



ผลการใช้ผล วิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๑
อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

เดือนมกราคม ๒๕๒๕

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

พุทธศักราช ๒๕๒๕

ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕
อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย
พุทธศักราช ๒๕๕๔

B 14920

**RESULTS OF THE METACOGNITIVE STRATEGY USE AFFECTING
SCIENTIFIC PROBLEM SOLUTION OF MATTAYOMSUKSA 2
STUDENTS, DEBSIRIN 9 SCHOOL, FANG DISTRICT,
CHIANG MAI PROVINCE**



DUANANUL SOMPHAO

**A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF ARTS
DEPARTMENT OF EDUCATIONAL MANAGEMENT
GRADUATE SCHOOL
MAHAMAKUT BUDDHIST UNIVERSITY
B.E. 2554 [2011]**

หัวข้อสารนิพนธ์ : ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕
อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

ชื่อนักศึกษา : เดือนนวล สมพะพะ

สาขาวิชา : การจัดการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หนูม้วน ร่มแก้ว


อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : พระมหาวีรศักดิ์ สุรเมธี

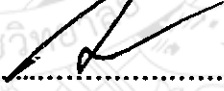
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย อนุมัติให้รับสารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรศาสนศาสตรมหาบัณฑิต

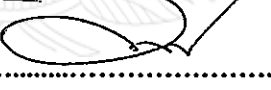

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(พระครูปลัดสัมพิพัฒน์วิริยาจารย์)

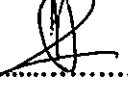
คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(พระครูปลัดสัมพิพัฒน์วิริยาจารย์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หนูม้วน ร่มแก้ว)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(พระมหาวีรศักดิ์ สุรเมธี)


..... กรรมการ
(พระมหาวิโรจน์ คุณุตวิโร (ดร.))


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เปียน วันทนียตระกูล)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

Thematic Title : Results of the Metacognitive Strategy Use Affecting Scientific Problem Solution of Mattayomsuksa 2 Students, Debsirin & School, Fang District Chiang Mai Province


Student's Name : Duananul Somphao

Department : Educational Management


Advisor : Asst. Prof. Dr. Noomuan Romkeaw

Co-Advisor : Phramaha Weerasak Surameti

Accepted by the Graduate School, Mahamakut Buddhist University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree.

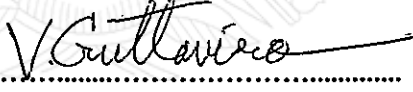

..... Dean of Graduate School
(Phrakhrupaladsampipattanaviriyajarn)


Thematic Committee


..... Chairman
(Phrakhrupaladsampipattanaviriyajarn)


..... Advisor
(Asst. Prof. Dr. Noomuan Romkeaw)


..... Co-Advisor
(Phramaha Weerasak Surameti)


..... Member
(Phramaha Viroj Guttaviro (Dr.))


..... Member
(Asst. Prof. Khian Wanthaneeyatrakool)

หัวข้อสารนิพนธ์ : ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาวงทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง
จังหวัดเชียงใหม่

ชื่อนักศึกษา : เดือนนวล สมพะพะ

สาขาวิชา : การจัดการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หนูม้วน ร่มแก้ว

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : พระมหาวิรัชศักดิ์ สุรมณี

ปีการศึกษา : 2553

บทคัดย่อ

สารนิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาวงทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เรียนรู้การแก้ปัญหาวงทางวิทยาศาสตร์โดยกลวิธีอภิปัญญา 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาวงทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2553 จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้การใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาวงทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียน E_1/E_2 และการทดสอบค่า t -test นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย

ผลการวิจัยพบว่า

1) ประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาวงทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนแบบวัดผลเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 81.07 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 81.48 นั่นคือประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาวงทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน คือ 81.07 / 81.48 นั่นคือคะแนนแบบวัดผลระหว่างเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนพบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงอันดับแรก ได้แก่ ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาและขั้นสรุปและนำไปใช้ รองลงมา ได้แก่ ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งแปลผลอยู่ในระดับมาก



Thematic Title : Results of the Metacognitive Strategy Use Affecting Scientific Problem Solution of Mattayomsuksa 2 Students, Debsirin 9 School, Fang District Chiang Mai Province

Student's Name : Duananul Somphao

Department : Educational Management

Advisor : Asst. Prof. Dr. Noomuan Romkeaw

Co-Advisor : Phramaha Weerasak Surameti

Academic Year : B.E. 2553 (2010)

ABSTRACT

The objectives of this thematic paper were as follows : 1) to study results of metacognitive strategy use affecting scientific problem solution of Mattayomsuksa 2 Students, Debsirin ๙ School, Fang District, Chiang Mai Province to be efficient according to 80/80 standard, 2) to compare learning effectiveness before and after the above learning strategy of Mattayomsuksa 2 Students, Debsirin ๙ School, Fang District, Chiang Mai Province, who learned to solve the scientific problem through metacognitive strategy, and 3) to study satisfaction towards the metacognitive strategy use to solve the scientific problem of Mattayomsuksa 2 Students, Debsirin ๙ School, Fang District, Chiang Mai Province, academic year 2010, totaling 27. The study tools consisted of the plan for metacognitive strategy use to solve scientific problem, learning efficiency tests, and metacognitive strategy use satisfaction questionnaires. Statistics for data analysis included mean, standard deviation, learning process efficiency E_1/E_2 and t-test. The results were presented in descriptive tables.

The results of research were found as follows :

1) The efficiency of the metacognitive strategy use to solve the scientific problem of Mattayomsuksa 2 Students showed the average score of efficiency tests during learning equaled 81.07 and after learning 81.48, which meant that the efficiency of the metacognitive strategy use affecting scientific problem solution of the Students was 81.07/81.48, indicating that the score of measurement form during learning and the score of efficiency after learning was higher than the 80/80 standard.

2) The learning efficiency before and after learning when testing the score difference was found to be different with statistical difference at 0.01, which meant that the learning efficiency of metacognitive strategy use affecting scientific problem solution of Mattayomsuksa 2 Students had the higher score than that of before learning.

3) The students were satisfied with the metacognitive strategy use for scientific problem solution at a high level. When considering by aspect, it was found that the highest mean was ascribed to the learning stage or knowledge creating through metacognitive strategy use, conclusion and application, followed by lesson initiating, which was also rated at a high level.



กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ในการให้คำแนะนำปรึกษา และปรับปรุงแก้ไขสารนิพนธ์ ทำให้งานวิจัย ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณพระครูปลัดสัมพิพัฒน์วิริยาจารย์ คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หนูม้วน ร่มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ พระมหาวิรัชศักดิ์ สุรเมธี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลทำให้สารนิพนธ์เล่มนี้แล้วเสร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจียน วัฒนียตระกูล นายสมชาย เนรัมย์ และนางสุพัฒน์ เนรัมย์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ให้คำแนะนำปรับปรุงเนื้อหาสาระเพื่อให้อ่านมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณท่านคณาจารย์สาขาวิชาการจัดการศึกษาที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ และประสบการณ์ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา พนักงานเจ้าหน้าที่ เพื่อนนักศึกษาปริญญาโท รหัส 52 สาขาวิชาการจัดการศึกษาทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจ คณะผู้บริหาร และเพื่อนร่วมงาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนาทุกท่าน รวมถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่มีได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือ และให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ - คุณแม่ อันเป็นที่เคารพรักรักยิ่งของผู้วิจัยผู้ซึ่งวางรากฐานการศึกษาที่ดี และเป็นพลัง กำลังใจที่สำคัญยิ่งของผู้วิจัย

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยเล่มนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของคุณพ่อ คุณแม่ ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสศึกษาจนสำเร็จ

เดือนนวล สมเพาะ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
สารบัญแผนภูมิ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	7
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับกลวิธีหรือปัญญา (Metacognition)	13
2.3 การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	25
2.4 การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	32
2.5 บริบทของโรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	41
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	47
2.7 สรุปกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	52

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	54
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	54
3.2 เทคนิควิธีการสุ่มตัวอย่าง	54
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	55
3.4 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	55
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	64
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	64
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	65
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	69
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	69
4.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	70
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปรายที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	71
ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้กลวิธีอภิปรายที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	72
ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปรายแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	73
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	77
5.1 สรุปผลการวิจัย	77
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	78
5.3 ข้อเสนอแนะ	83
5.3.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	84
5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย	85
บรรณานุกรม	86

ภาคผนวก	90	
ภาคผนวก ก	รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	91
ภาคผนวก ข	หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	93
ภาคผนวก ค	หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล	97
ภาคผนวก ง	แผนการจัดการเรียนรู้	99
ภาคผนวก จ	แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	275
ภาคผนวก ฉ	แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญา แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	287
ภาคผนวก ช	ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการประเมินแผนการจัดการ เรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ	291
ภาคผนวก ซ	คะแนนการทดสอบก่อน - หลังเรียน และคะแนนแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน	299
ภาคผนวก ฌ	ผลการประเมินการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	307
ภาคผนวก ฎ	ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน	310
ภาคผนวก ฏ	ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)	314
ประวัติผู้วิจัย	317	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงสภาพปัญหา สาเหตุ และแนวทางแก้ไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สาระวิทยาศาสตร์	58
ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตาม เกณฑ์มาตรฐาน 80/80	71
ตารางที่ 4.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	72
ตารางที่ 4.3 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้กลวิธี อภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	73
ตารางที่ 4.4 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้กลวิธี อภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน	74
ตารางที่ 4.5 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้กลวิธี อภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ โดย กลวิธีอภิปัญญา	75
ตารางที่ 4.6 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้กลวิธี อภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในชั้นสรุปและนำไปใช้	76

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 3.1 แสดงรูปแบบวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการประยุกต์ของ กิตติพร ปัญญาวิญญูผล

57



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 2.1 แสดงสรุปกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข¹ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายประการหนึ่งคือเน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบ ผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่างๆและความเข้าใจในปัญหานั้น มาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา² แต่จากการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาพบว่ามีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในด้านกระบวนการเรียนการสอนแบบเดิมที่ไม่สามารถส่งเสริมพัฒนากระบวนการคิด การแก้ปัญหาพัฒนาทักษะกระบวนการกลุ่ม และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนได้ดีเท่าที่ควร ทำให้นักเรียนขาดทักษะ

¹กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544, (กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ, 2546), หน้า 1.

²เรื่องเดียวกัน, หน้า 221.

กระบวนการคิด การแก้ปัญหาและการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขาด
ประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต การซักถาม การระดมความคิด

โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ โครงการหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาการประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นโรงเรียนในโครงการ
ขยายโอกาสทางการศึกษาได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับอนุบาล 1 ถึงระดับ
มัธยมศึกษาปีที่ 3 มีนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านเผ่าพันธุ์ ซึ่งประกอบไปด้วยนักเรียน
หลากหลายชนเผ่า และนักเรียนชาวไทยภูเขา เช่น ไทยใหญ่ จีนฮ่อ มูเซอ ปะห่อง รวมถึงชาว
พม่า การจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ นักเรียน
ส่วนมากมีปัญหาด้านการสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหา ส่งผลทำให้นักเรียนมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียน
การสอนวิทยาศาสตร์ ของผู้วิจัยที่ผ่านมา ผู้วิจัยจะประสบปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการ
สอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ เมื่อกำหนดการตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การ
วางแผนงาน การแก้ปัญหา วิเคราะห์ผลและสรุปผลการทดลอง พบว่า ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบ
ได้ โดยไม่รู้ว่าตนเองรู้อะไรบ้าง และปัญหาที่เผชิญอยู่ต้องใช้ความรู้อะไรบ้าง ขาดการ
วางแผนในการแก้ปัญหา และไม่สามารถเรียบเรียงความรู้มาแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้

แนวทางการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการพัฒนา
กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สามารถทำได้โดยการนำกลวิธีอภิปัญญามาใช้ในการจัดการ
เรียนการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กล่าวคือ กลวิธีอภิปัญญา คือ กระบวนการที่ต้องการ
ให้บุคคล หรือผู้เรียนสามารถตระหนักรู้ถึงองค์ความรู้ที่มีอยู่ รู้ว่าตนเองรู้อะไรและไม่รู้อะไร
นักเรียนที่บอกได้ว่าตนเองมีความรู้อะไร ก็จะสามารถมุ่งความสนใจและรวบรวมข้อมูลไปสู่การ
แก้ปัญหาที่มีความยากและซับซ้อนได้ การพัฒนาอภิปัญญาสามารถทำได้ เรียนรู้ได้ วิธีการสอน
ยุทธวิธีเรื่องนี้จะประโชชน์ต่อบุคคลทั่วไป เป้าหมายสูงสุดของการศึกษา คือ ให้ผู้เรียนเรียนรู้
วิธีเรียนรู้ เรียนรู้กระบวนการคิดเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา กลวิธีอภิปัญญาเป็นเรื่องที่สถานศึกษา
หรือโรงเรียน หรือครูควรนำไปฝึกผู้เรียนเพื่อใช้ในการควบคุมการคิดของตน แม้แต่การแก้ปัญหา
การคิดในสถานการณ์ใดที่ไม่สามารถประสบความสำเร็จได้ กลวิธีอภิปัญญาก็สามารถช่วยได้
ควบคุมเหตุการณ์นี้ได้ ดังนั้นยุทธวิธีการควบคุมการคิดสามารถช่วยให้การใช้กระบวนการคิด

แก้ปัญหาประสบความสำเร็จได้³ ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ทั้งต่อผู้วิจัย และครูผู้สอน ศึกษาศาสตร์คนอื่น ๆ ที่มีความสนใจในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา นอกจากนี้ การวิจัยนี้ยังช่วยทำให้นักเรียนมีความสามารถในการควบคุมการคิดและการประเมินการคิดของตนเอง ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อย่างเป็นระบบ สามารถประยุกต์ความสามารถในการแก้ปัญหาไปใช้กับการแก้ปัญหาใน กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง

ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการ ใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน เทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ให้มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เรียนรู้การแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์โดยกลวิธีอภิปัญญา

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80

³ทิสนา แจมมณี, วิทยาการด้านการคิด, (กรุงเทพมหานคร : บริษัท เคอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเนจเม้นท์ จำกัด, 2544), หน้า 161.

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เรียนรู้การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยกลวิธีหรือปัญญาหลังเรียน สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

1.3.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้กลวิธีหรือปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลางขึ้นไป

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านประชากร

ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2-3 ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2553 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 42 คน

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ได้แก่ เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองการสอน คือสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศ จากหนังสือวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 1 เล่ม เนื้อหาสาระ ได้แก่

- 1) เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ
- 2) เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ
- 3) เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ
- 4) เรื่อง ความชื้นของอากาศ
- 5) เรื่อง ความกดอากาศ
- 6) เรื่อง เมฆและฝน
- 7) เรื่อง ลมและพายุ
- 8) เรื่อง การพยากรณ์อากาศ (1)
- 9) เรื่อง การพยากรณ์อากาศ (2)
- 10) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ซึ่งเนื้อหาผู้วิจัยได้เลือกให้เหมาะสมตามมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

1.4.3 ขอบเขตด้านพื้นที่

ได้แก่ โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทำให้ทราบผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.5.2 ทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เรียนรู้การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการคิดแบบกลวิธีอภิปัญญา

1.5.3 ทำให้ทราบระดับความพึงพอใจต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

1.5.4 ทำให้สามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการสอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาเพื่อช่วยในการตัดสินใจและกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถจากการเรียนในเนื้อหาสาระเรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศ ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการเรียนรู้การแก้ปัญหา โดยกลวิธีอภิปัญญา ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Mathematic problem) หมายถึง ข้อมูลคำถาม หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจและทดลองทั้งที่อยู่ในรูปสัญลักษณ์ ข้อคำสั่ง ที่ต้องการคำตอบที่เกี่ยวกับตัวเลขหรือปริมาณหรืออาจเป็น โจทย์ปัญหาซึ่งกระบวนการในการแก้ปัญหาต้องนำความรู้หรือความเข้าใจประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ มาใช้

การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Mathematic problem solving) หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยการศึกษาปัญหา สำรวจข้อมูลที่จำเป็น วางแผนแก้ปัญหา เลือกวิธีการแก้ปัญหา แก้ปัญหตามวิธีการที่เลือก และก่าตรตรวจสอบผลลัพธ์

กลวิธีอภิปัญญา (Metacognitive strategies) หมายถึง กระบวนการทางอภิปัญญา คือ ความสามารถของบุคคลในการรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดของตนเองและสามารถควบคุมกระบวนการคิดของตนเองให้เลือกใช้กลวิธีในการวางแผน การกำกับควบคุม และการประเมินการเรียนของตนเองได้ องค์ประกอบของกลวิธีอภิปัญญาสามารถแบ่งได้เป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1) การตระหนักรู้ในความรู้ของตนเอง การตระหนักรู้ในงาน หมายถึง การรู้ถึงทักษะวิธีการ และแหล่งข้อมูลที่เป็นต่อการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ รู้ถึงสิ่งที่ตนคิดและความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เรียนรู้ สามารถแสดงออกในสิ่งที่รู้โดยการอธิบายให้ผู้อื่นฟัง สามารถสรุปใจความสำคัญของสิ่งที่เรียนรู้ได้

2) การวางแผน หมายถึง การกำหนดเป้าหมาย การเลือกวิธีปฏิบัติ การเรียงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน การรวบรวมจัดหมวดหมู่อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้ และการรวบรวมแนวทางเพื่อจัดการกับอุปสรรคที่เกิดขึ้นได้

3) การควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหา หมายถึง การควบคุมทั้งการเรียนรู้ การรับรู้และการแสดงออก กล่าวคือ การเรียนรู้ว่าจะทำงานนั้นอย่างไร และเมื่อไร เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จ เป็นกลวิธีในการกำกับตนเองในขณะที่กำลังคิดแก้ปัญหา ซึ่งรวมไปถึงการพิจารณาว่ามีความเข้าใจในสิ่งนั้นหรือไม่

4) การประเมินผล หมายถึง การประเมินความสำเร็จที่เกิดขึ้นตามจุดมุ่งหมายการพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้อย่างละเอียด การประเมินปัญหาที่พบ ประเมินประสิทธิภาพของแผนการที่แก้ปัญหาได้ รวมทั้งการตระหนักรู้ได้ช่วยให้เกิดการเรียนรู้

ประสิทธิภาพ หมายถึง ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จากการใช้กลวิธีอภิปัญญาต่อการแก้ปัญหาทางวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้จากคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

1) 80 ตัวแรก คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ หาได้จากคะแนนที่ตอบแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละเรื่องถูกต้อง คิดเฉลี่ยแล้วอย่างน้อยร้อยละ 80

2) 80 ตัวหลัง คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยคิดคะแนนจากหลังเรียนได้มาจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านแบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้คิดเฉลี่ยแล้วอย่างน้อยร้อยละ 80

ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกหรือทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้สาระวิชาวิทยาศาสตร์จากการใช้กลวิธีอภิปัญญาต่อการแก้ปัญหาทางวิชาวิทยาศาสตร์

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง “ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่” ผู้วิจัยได้ศึกษาจากตำรา เอกสาร ทฤษฎี แนวความคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีสาระสำคัญ ดังนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับกลวิธีอภิปัญญา (Metacognition)
- 2.3 การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 2.4 การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2.5 บริบทของโรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.7 สรุปกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองหรือความสามารถในด้านต่างๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอน ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

2.1.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง “ผลที่เกิดจากการสอนหรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งแสดงออกมา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย”¹

¹สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, รวมนบทความทางการประเมินโครงการ, (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537), หน้า 71.

บุญชม ศรีสะอาด ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง “ผลที่เกิดขึ้นจากการค้นคว้า การอบรม การสั่งสอน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ รวมทั้ง ความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการฝึกสอน”²

นิภา เมธาวิชัย ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง “ความรู้และทักษะที่ได้รับ การพัฒนามาจากการเรียน ครูจะอาศัยเครื่องมือวัดช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะ มากน้อยเพียงใด วิธีวัดที่ใช้มากที่สุดคือการทดสอบ”³

กรมวิชาการ ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง “ความรู้ความสามารถที่เป็นผลจากระบวนการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม วัดได้จากพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปจากเดิม”⁴

ไพศาล หวังพานิช ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (Academic Achievement) หมายถึง “คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอนและสามารถตรวจวัดได้”⁵

สุวิทย์ หิรัญยกานนท์ และคณะ ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง “ความสำเร็จที่ได้ความสามารถ ความรู้หรือทักษะ หรือหมายถึงผลของการเรียนการสอนหรือ ผลงานที่เด็กได้จากการประกอบกิจกรรมส่วนนั้นๆ ก็ได้”⁶

สมใจ ฤทธิสนธิ ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง “คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและ ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือจากการสอน”⁷

²บุญชม ศรีสะอาด, การวิจัยเบื้องต้นทางการพัฒนาการสอน, (กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น 2537), หน้า 68.

³นิภา เมธาวิชัย, การประเมินผลการเรียน, (กรุงเทพมหานคร : สำนักส่งเสริมวิชาการสถาบันราชภัฏธนบุรี, 2536), หน้า 63.

⁴กรมวิชาการ, ความรู้เกี่ยวกับสื่อมวลชนเพื่อการศึกษ, (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544), หน้า 6.

⁵ไพศาล หวังพานิช, การวัดผลการศึกษา, (กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2526), หน้า 89.

⁶สุวิทย์ หิรัญยกานนท์ และคณะ, พจนานุกรมศัพท์การศึกษา, (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไอ.คิว.บุ๊กเซ็นเตอร์, 2540), หน้า 5.

⁷สมใจ ฤทธิสนธิ, การสร้างแบบทดสอบ, (กรุงเทพมหานคร : สถาบันราชภัฏสวนดุสิต, 2537), หน้า 43.

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการทำแบบทดสอบ จนเกิดผลการเรียนที่พัฒนาขึ้นตามลำดับ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ เช่น การอบรม การสั่งสอน การค้นคว้า การฝึกปฏิบัติ ประสบการณ์ตรงทั้ง 3 ด้าน ซึ่งได้แก่ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย จนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต้องมีเครื่องมือวัด ซึ่งเครื่องมือวัดที่นิยมใช้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และต่อการปรับปรุง พัฒนาการสอนของครูให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีนักการศึกษาให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ในแนวเดียวกัน ดังนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี ให้ความหมาย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง “แบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการมักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล”⁸

พิชิต ฤทธิ์จรูญ ให้ความหมาย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง “แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด”⁹

ทวีพร เพชรนา ให้ความหมาย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง “แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ การนำไปใช้”¹⁰

⁸เยาวดี วิบูลย์ศรี, การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์, (กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540), หน้า 28.

⁹พิชิต ฤทธิ์จรูญ, หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา, (กรุงเทพมหานคร : เข้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์, 2545), หน้า 96.

¹⁰ทวีพร เพชรนา, “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมต่างกัน”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัย เชียงใหม่), 2540, หน้า 9.

สมบูรณ ดันยะ ให้ความหมาย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง “แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด”¹¹

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ ความสามารถทางวิชาการ ความสามารถทางการปฏิบัติ จนเกิดความชำนาญ ส่งผลให้เกิดเจตคติที่ดีต่อกระบวนการเรียนรู้ โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนด้วยวิธีการที่หลากหลายตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2.1.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ ได้สรุปประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไปไว้ดังนี้

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กัน โดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1) แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติได้อย่างเต็มที่

1.2) แบบทดสอบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้ตอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิด ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้ แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก - ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ แบบทดสอบเลือกตอบ

2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไปซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์ และปรับปรุงอย่างจริงจังมีคุณภาพมีมาตรฐาน¹²

บุญชม ศรีสะอาด กล่าวไว้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ สามารถจำแนกออกได้ 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่า ผู้สอบมี

¹¹สมบูรณ ดันยะ, การประเมินทางการศึกษา, (กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2545), หน้า 143.

¹²พิชิต ฤทธิ์จรูญ, หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา, อ้างแล้ว, หน้า 96.

ความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ กรวดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2) แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบ ในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ¹³

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความเข้าใจด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์ ทักษะความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วในอดีต หรือสภาพปัจจุบันว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด ซึ่งมีทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง อาจเป็นแบบอัตนัยหรือปรนัย ความเหมาะสม เพื่อสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างหลากหลายและแบบทดสอบมาตรฐานที่สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.1.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ ได้สรุปการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไปไว้ดังนี้ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชาและทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ
- 2) กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ
- 3) เขียนข้อสอบ
- 4) ตรวจสอบข้อสอบ
- 5) พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
- 6) ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง
- 7) พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง¹⁴

บุญชม ศรีสะอาด กล่าวไว้ว่า มีงานวิจัยทางการศึกษาและพฤติกรรมศาสตร์จำนวนมากที่ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล และแบบทดสอบดังกล่าวมักเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ทั้งนี้เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่มีข้อดี มีความเหมาะสมหลายประการ เช่น สามารถวิเคราะห์และปรับปรุงให้มีคุณภาพดีเป็นมาตรฐาน เป็นต้น

¹³บุญชม ศรีสะอาด, การวิจัยเบื้องต้น, (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สุวีริยาสาส์น, 2545), หน้า 10.

¹⁴พิชิต ฤทธิ์จรูญ, หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา, อ้างแล้ว, หน้า 98.

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะต้องมีการวางแผนอย่างดี เพื่อที่จะให้ได้แบบทดสอบเป็นมาตรฐาน สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเที่ยงตรง คะแนนที่วัดมามีความเชื่อมั่นสูง เนื่องจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอิงกลุ่ม กับแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนั้นจึงขอแยกกล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบแต่ละประเภท ได้แก่

- 1) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงกลุ่ม ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้
 - 1.1) วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชาและทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ
 - 1.2) กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ
 - 1.3) เขียนข้อสอบ
 - 1.4) ตรวจสอบข้อสอบ
 - 1.5) พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
 - 1.6) ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง
 - 1.7) พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง
- 2) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์ ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้
 - 2.1) วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา
 - 2.2) กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ
 - 2.3) กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ
 - 2.4) เขียนข้อสอบ
 - 2.5) ตรวจสอบข้อสอบ
 - 2.6) ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเกี่ยวข้องตามเนื้อหา
 - 2.7) พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
 - 2.8) ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง
 - 2.9) พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง¹⁵

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สามารถดำเนินการตามขั้นตอน คือ มีการวิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เขียนและตรวจสอบข้อสอบ พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง และพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

¹⁵บุญชม ศรีสะอาด, การวิจัยเบื้องต้น, (กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2535), หน้า 56-

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับกลวิธีอภิปัญญา (Metacognition)

กลวิธีอภิปัญญา เป็นการควบคุมและประเมินความคิดตนเอง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการพัฒนา เพื่อควบคุม กำกับกระบวนการทางปัญญาและกระบวนการคิด มีความตระหนักในงาน และสามารถใช้ยุทธวิธีทำงานจนสำเร็จอย่างสมบูรณ์นั้น เรียกว่า “กลวิธีอภิปัญญา”

2.2.1 ความหมายของกลวิธีอภิปัญญา

อภิปัญญา มาจากภาษาอังกฤษว่า Metacognition ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของกลวิธีอภิปัญญาไว้หลายท่าน ดังนี้

มัตติกา กันทะเตียน ได้ให้ความหมายว่า อภิปัญญา หมายถึง “ความสามารถในการกำกับและควบคุมกระบวนการคิดของตนเองในการทำกิจกรรมทางการคิดใด ๆ อย่างมีจุดมุ่งหมายสอดคล้องกัน”¹⁶

ศุภลักษณ์ สินธนา ได้ให้ความหมาย อภิปัญญาว่า หมายถึง “ความสามารถในการรู้ความคิดของตนเอง เกี่ยวกับกระบวนการคิดที่เกิดขึ้นภายในสมอง ในขณะที่ทำงานที่ต้องใช้ความคิดมีหน้าที่กำกับควบคุมการทำงานเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่างานที่ทำนั้นสัมฤทธิ์ผล”¹⁷

อุษณีย์ โพธิ ได้ให้ความหมาย อภิปัญญาว่า หมายถึง “ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มของตนเองเกี่ยวกับกระบวนการและเงื่อนไข ตลอดจนการควบคุมที่สัมพันธ์กับกระบวนการและกิจกรรมทางพุทธิปัญญาและในทำนองเดียวกันว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีสติและมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของตนเองพร้อมทั้งมีความสามารถและแนวโน้มที่จะควบคุมกระบวนการเหล่านั้นในขณะที่เรียนรู้ได้”¹⁸

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ ได้ให้ความหมาย อภิปัญญาว่า หมายถึง “ความเข้าใจถึงกระบวนการทางปัญญา (Cognitive process)” กล่าวคือ

¹⁶มัตติกา กันทะเตียน, “การใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยกลวิธีอภิปัญญา”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่), 2548, หน้า 13.

¹⁷ศุภลักษณ์ สินธนา, “การศึกษาการคิดอภิมาณ โดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ), 2545, หน้า 11.

¹⁸อุษณีย์ โพธิ, สร้างสรรค์นักคิด, (กรุงเทพมหานคร : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด, 2544), หน้า 37.

- 1) ผู้เรียนรู้ตัวว่าตนคิดอะไร คิดอย่างไร
- 2) ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจของตนเองได้
- 3) ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนกลวิธีการคิดให้เหมาะสมได้ อภิปัญญาต่างจากปัญญาหรือการคิดทั่วไป (Cognition) ตรงที่ปัญญาเป็นการคิดเชิงสรุป เปรียบเทียบหาเหตุผล แก่ปัญหาวิเคราะห์ สังเคราะห์หรือนำไปใช้ แต่อภิปัญญาเป็นการคิดที่รู้ตัวว่าคิดอะไร มีวิธีคิดอย่างไร สามารถตรวจสอบความคิดของตนได้ และสามารถปรับเปลี่ยนกลวิธีการคิดของตนได้¹⁹

พิมพันธ์ เคชะคุปต์ ได้ให้ความหมาย อภิปัญญาว่า หมายถึง “การควบคุมและประเมินการคิดของตนเอง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการพัฒนาเพื่อควบคุมกำกับกระบวนการทางปัญญาหรือกระบวนการคิดมีความตระหนักในงานและสามารถใช้กลวิธีทำงานจนสำเร็จอย่างสมบูรณ์”²⁰

ทิตนา แคมมณี ได้ให้ความหมาย อภิปัญญาว่า หมายถึง “การเรียนรู้ภายใต้จิตสำนึก การคิดเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งเป็นการคิดที่มีขั้นตอน ผู้คิดมีคุณสมบัติที่เอื้อต่อการคิดและมีความสามารถในการควบคุมและประเมินการคิดของตนเองตลอด หรือเรียกว่า เมตาคอกนิชัน (Metacognition)”²¹

วุทธิศักดิ์ โภชนกุล ได้ให้ความหมาย อภิปัญญาว่า หมายถึง “การควบคุมประเมินตนเอง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการพัฒนา เพื่อควบคุมกำกับกระบวนการทางปัญญาและกระบวนการคิด มีความตระหนักในงาน และสามารถใช้ยุทธวิธีทำงานจนสำเร็จอย่างสมบูรณ์”²²

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า อภิปัญญา หมายถึง การควบคุมประเมินตนเอง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการพัฒนา การที่บุคคลรู้ถึงกระบวนการคิดของตนเอง สามารถควบคุมและประเมินความคิดของตน ให้เป็นไปในทิศทางที่ถูกต้องตามเป้าหมายของการคิดหรือเป้าหมายของการแก้ปัญหา โดยใช้การวิเคราะห์ปัญหาหรือหาข้อมูลแล้วจัดการ

¹⁹ สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ, การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง, (เชียงใหม่ : สำนักพิมพ์ The Knowledge Center, 2544), หน้า 51.

²⁰ พิมพันธ์ เคชะคุปต์, วิทยาการด้านการคิด, (กรุงเทพมหานคร : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์ จำกัด, 2544), หน้า 95 – 96.

²¹ ทิตนา แคมมณี, วิทยาการด้านการคิด, อ่างแล้ว, หน้า 115.

²² วุทธิศักดิ์ โภชนกุล, “ทฤษฎีอภิปัญญาหรือการรู้คิด (Metacognition)”, กลวิธีอภิปัญญา, 16 ตุลาคม 2551,

< <http://www.pochanukul.com> >, (23 December 2010).

วางแผนในการแก้ปัญหาถ้ากับการแก้ปัญหาและประเมินผลการแก้ปัญหาจนสามารถใช้ยุทธวิธีทำงานจนสำเร็จอย่างสมบูรณ์

2.2.2 องค์ประกอบของอภิปัญญา

การแบ่งองค์ประกอบของอภิปัญญา ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้แบ่งองค์ประกอบของอภิปัญญาไว้ดังนี้

ฟลาวเวลล์ (Flavell) ได้แบ่งองค์ประกอบของอภิปัญญาไว้ 2 องค์ประกอบ ดังนี้

1) ความรู้ในอภิปัญญา (Metacognitive Knowledge) คือส่วนหนึ่งของความรู้ทั้งหมดที่บุคคลสะสมไว้ในความจำระยะยาวซึ่งมีอยู่ในมนุษย์โดยกระบวนการสร้างสรรค์ทางปัญญาสามารถเชื่อมโยงไปสู่งานเป้าหมายการปฏิบัติและประสบการณ์โดยประกอบด้วยความรู้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1) ด้านบุคคล (Person Variable) หมายถึง ความรู้ที่บุคคลมีเกี่ยวกับลักษณะความสามารถทางปัญญา การเรียนรู้หรือในการทำงาน

1.2) ด้านงาน (Task Variable) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับงานลักษณะของงานที่กระทำซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจและการทำงานนั้นๆ

1.3) ด้านกลวิธี (Strategy Variable) หมายถึง ความรู้ที่เกี่ยวกับกลวิธีที่เหมาะสมในการทำงานนั้นให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

2) ประสบการณ์ในอภิปัญญา (Metacognitive Experiences) คือ จิตสำนึกที่หลากหลายทางปัญญา หรือประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์หรือความรู้สึกซึ่งมีอยู่อย่างไม่จำกัดและเป็นเรื่องของการใช้ปัญญาในการวางแผนการ โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1) การวางแผน (Planning)

2.2) การกำกับและการควบคุมตนเอง (Monitoring)

2.3) การประเมิน (Evaluation)²³

บราวน์และโอเตอร์ (Brown and Others) กล่าวว่ากลวิธีอภิปัญญาเปรียบเสมือนศูนย์บัญชาการในการกลั่นกรองข้อมูลเพื่อให้เกิดความรู้ ซึ่งระบบปฏิบัติการเช่นนี้ ประกอบด้วย

1) การคาดคะเนการใช้กลวิธีนี้ผู้เรียนต้องสามารถตัดสินใจพฤติกรรมของตนเองล่วงหน้าเพื่อปฏิบัติการงานได้ องค์ประกอบของการคาดคะเน ได้แก่ผู้เรียนต้องสามารถกำหนดได้ว่าตนเองมีความสามารถเพียงพอในการลงมือปฏิบัติการงานหรือไม่ หรือสามารถกำหนดได้ว่าตนเองสามารถปฏิบัติการงานให้สมบูรณ์ได้มากน้อยเพียงใด อีกทั้งต้องสามารถบอกได้ว่าส่วนใดของงานง่ายหรือยากที่สุด เพราะเหตุใด

²³ทีสนา เขมมณี, วิทยาการ ด้านการคิด, อ้างแล้ว, หน้า 158.

2) การวางแผน ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการวางแผนล่วงหน้า โดยคำนึงถึงแหล่งข้อมูล และเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ผู้เรียนต้องสามารถกำหนดได้ว่ามีความจำเป็นหรือไม่ที่ต้องศึกษาเรื่องหนึ่งๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน และมากน้อยเพียงใด เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติการงานที่ได้รับมอบหมาย อีกทั้งต้องสามารถกำหนดได้ว่ากลวิธีใดมีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อนำไปปฏิบัติการงานให้ลุล่วงลงได้อย่างประสบผลสำเร็จ

3) การตรวจสอบกลวิธีในการตรวจสอบนี้ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถตระหนักถึงสภาวะการณ์ของการไม่รู้ หรือรู้แจ้งของตนเองต่อเรื่องหนึ่งๆ

4) การประเมินเป็นการตรวจสอบผลการปฏิบัติการงานและเป็นการประเมินผลของกิจกรรมที่ได้เสร็จสิ้นลง ซึ่งได้แก่ ผู้เรียนสามารถประเมินได้ว่าสิ่งที่เป็นความรู้ใหม่มีลักษณะขัดแย้งหรือสอดคล้องกับข้อมูลอื่นในลักษณะใดบ้าง อีกทั้งต้องประเมินได้ว่า ความรู้ใหม่สอดคล้องกับความจริงหรือไม่ และตนเองสามารถประยุกต์ใช้กฎเกณฑ์หรือข้อมูลที่เรียนรู้ใหม่ได้หรือไม่และดีเพียงใด²⁴

เบเกอร์และบราวน์ (Baker and Brown) ได้แบ่งอภิปัญญาออกเป็น 2 องค์ประกอบ ดังนี้

1) การตระหนักรู้ตนเอง (Awareness) เป็นการตระหนักรู้ถึงทักษะ กลวิธีและแหล่งข้อมูลที่จำเป็นต่อการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และรู้ว่าจะต้องทำอะไร เป็นเรื่องของการที่บุคคลรู้ถึงสิ่งที่ตนเองคิด และความสอดคล้องกับสถานการณ์การเรียนรู้ รวมไปถึงการแสดงออกในสิ่งที่รู้ ออกมา โดยการอธิบายให้ผู้ฟังเข้าใจ สามารถสรุปใจความสำคัญของสิ่งที่เรียนรู้นั้นมีวิธีจำสิ่งนั้นได้ง่าย ตลอดจนการทำแบบทดสอบ การวางขอบข่าย และการจดบันทึกความสามารถในการสะท้อนกระบวนการคิดของตนเองออกมาในขณะที่อ่านเรื่องราว หรือการคิดแก้ปัญหา เป็นทักษะที่จะทำให้บุคคลทำงานอย่างมีแผน เพราะจะทำให้รู้ว่าในงานนั้นๆ ไม่ว่าจะป็นด้านการอ่าน การแก้ปัญหาหรืองานอื่นใดที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ว่า จะต้องประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง ที่จะทำให้การทำงานนั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2) การกำกับควบคุมตนเอง (Self – Regulation) เป็นการเรียนรู้ว่าจะทำงานนั้นอย่างไร และเมื่อไร เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จ เป็นกลวิธีในการกำกับตนเองในขณะที่กำลังคิดแก้ปัญหา ซึ่งรวมไปถึงการพิจารณาว่ามีความเข้าใจในสิ่งนั้นหรือไม่ การประเมินความพยายามในการทำงาน การวางแผน และขั้นตอนในการทำงาน การทดสอบวิธีการที่ใช้ การตัดสินใจในการใช้เวลา และการใช้ความสามารถที่มีอยู่ และการเปลี่ยนไปใช้กลวิธีอื่น เพื่อให้แก้ปัญหาได้²⁵

²⁴พิมพันธ์ เดชะคุปต์, วิทยาการด้านการคิด, อ่างแล้ว, หน้า 102.

²⁵ทศนา แจมมณี, วิทยาการด้านการคิด, อ่างแล้ว, หน้า 157-158.

เบเยอร์ (Beyer) ได้แบ่งองค์ประกอบของกระบวนการอภิปัญญาหรือกระบวนการเมตาคอกนิจันไว้ 3 ประการ คือ

1) การวางแผน (Planning) เป็นการรู้ตนเองการคิดว่าจะทำงานนั้นอย่างไร ตั้งแต่การกำหนดเป้าหมาย จนถึงการปฏิบัติงานจนบรรลุเป้าหมาย โดยกระบวนการขั้นนี้จะนำไปสู่กระบวนการย่อยๆ ดังนี้

- 1.1) การกำหนดเป้าหมาย
- 1.2) การเลือกวิธีปฏิบัติ
- 1.3) การเรียงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ
- 1.4) การรวบรวมจัดหมวดหมู่ปัญหาและอุปสรรคที่สามารถเกิดขึ้นได้
- 1.5) การรวบรวมแนวทางเพื่อที่จะได้บรรลุปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น
- 1.6) การคาดคะเนหรือทำนายผลลัพธ์ไว้ล่วงหน้า

2) การตรวจสอบ (Monitoring) เป็นการทบทวนความคิดเกี่ยวกับแผนที่วางไว้ว่าเป็นไปได้เพียงใด ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนและวิธีการที่เลือกใช้ โดยกระบวนการขั้นนี้จะนำไปสู่กระบวนการย่อยๆ ดังนี้

- 2.1) การกำกับจุดประสงค์ไว้ในใจ
- 2.2) การกำกับหน้าที่ของตนเองให้เป็นไปตามขั้นตอน
- 2.3) การรู้จุดประสงค์ย่อยที่ทำให้แก้ปัญหาได้สำเร็จ
- 2.4) การตัดสินใจไปสู่การปฏิบัติขั้นต่อไป
- 2.5) การเลือกวิธีปฏิบัติขั้นต่อไปอย่างเหมาะสม
- 2.6) การรู้ถึงปัญหาและข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหา และทราบวิธีที่จะขจัดปัญหาและข้อผิดพลาด

ข้อผิดพลาด

3) การประเมิน (Evaluating) เป็นการคิดเกี่ยวกับการประเมินการวางแผน วิธีการตรวจสอบ และประเมินผลลัพธ์ โดยกระบวนการขั้นนี้จะนำไปสู่กระบวนการย่อยๆ ดังนี้

- 3.1) การประเมินความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย
- 3.2) การพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้้อย่างละเอียดและเพียงพอ
- 3.3) การประเมินคุณค่าของวิธีใช้
- 3.4) การประเมินเรียงลำดับปัญหาและข้อผิดพลาดที่พบ
- 3.5) การพิจารณาประสิทธิภาพของแผนการที่ทำให้แก้ปัญหาได้สำเร็จ²⁶

²⁶เรื่องเดียวกัน, หน้า 159-160.

ครอสส์และปารีส (Cross and Paris) ได้แบ่งองค์ประกอบ ของกระบวนการทางกลวิธี อภิปัญญา (เมตาคognition) ออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

1) องค์ประกอบด้านการประเมินตนเองเกี่ยวกับความรู้ในด้านความรู้ความคิด (Self-appraisals of one's knowledge about cognition) ซึ่งประกอบด้วย การรู้ลักษณะและสภาพของงานมีความรู้ในการใช้ทักษะใด หรือประยุกต์ใช้ทักษะนั้นอย่างไร จึงจะนำไปสู่จุดประสงค์ที่ต้องการ และมีความรู้ความเข้าใจถึงเงื่อนไขหรือข้อจำกัดของยุทธวิธีแต่ละยุทธวิธี รู้ว่าจะใช้ยุทธวิธีนั้นอย่างไร

2) องค์ประกอบด้านการจัดการเกี่ยวกับการคิดของตนเอง (Self-management of one's thinking) ประกอบด้วย

2.1) การวางแผน (Planning) เป็นการคัดเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในขณะดำเนินการทำกิจกรรม

2.2) การกำกับ (Regulation) เพื่อควบคุมและกำหนดทิศทางในการดำเนินกิจกรรม

2.3) การประเมิน (Evaluation) เป็นการวิเคราะห์และประเมินความสามารถของตนเองเพื่อที่จะดำเนินกิจกรรมนั้นๆ ในขั้นต่อไป²⁷

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา ได้สรุปขั้นตอนของกลวิธีอภิปัญญาไว้ 3 ขั้นตอน คือ

1) การวางแผนการเรียนรู้ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์และขั้นตอนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจก่อนว่า ต้องการเรียนรู้สิ่งใดและด้วยวิธีใด จึงจะทำให้การเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพ

2) การควบคุมตรวจสอบการเรียนรู้ เป็นการทบทวนความสนใจที่มีต่อการเรียนรู้ความเข้าใจข้อมูลและผลผลิตการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น

3) การประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการตรวจสอบความเข้าใจหลังการทำกิจกรรมการเรียนรู้หรือการประเมินผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตน

ทั้งนี้ในการเรียนแต่ละครั้ง ผู้เรียนควรจะได้ดำเนินการตามขั้นตอนของกลวิธีทั้ง 3 ขั้นตอน เพื่อให้การใช้กลวิธีการเรียนแบบรู้จักคิดของตนเองให้เป็นไปอย่างสมบูรณ์ที่สุด²⁸

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า องค์ประกอบ ของกระบวนการอภิปัญญา ประกอบด้วย การตระหนักรู้ในความรู้ของตนเองและการตระหนักรู้ในงาน การวางแผน การควบคุมกิจกรรมทาง

²⁷เรื่องเดียวกัน, หน้า 160.

²⁸สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, ยุทธศาสตร์ในการเรียนรู้, (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2539), หน้า 41 - 44.

ความคิดและการประเมินผล ซึ่งอภิปัญญาที่มีบทบาทสำคัญต่อกิจกรรมทางปัญญาทุกรูปแบบผู้เรียนที่ใช้กระบวนการอภิปัญญาจะคิดสิ่งต่างๆ ได้ตรงประเด็นและเข้าใจถึงความคิดในด้านต่างๆ ของตน ดีว่าเหตุใดถึงได้คิดหรือตัดสินใจและแก้ปัญหาเช่นนั้น เพื่อการคิดอย่างมีประสิทธิภาพของผู้เรียน

2.2.3 ประโยชน์ของกระบวนการอภิปัญญา

โดยทั่วไปแล้วกลวิธีอภิปัญญา มีประโยชน์มากมายนอกจากการที่ผู้เรียนสามารถควบคุมและประเมินความคิดตนเอง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการพัฒนา เพื่อควบคุมกำกับกระบวนการทางปัญญาและกระบวนการคิด มีความตระหนักในงาน และสามารถใช้ยุทธวิธีทำงานจนสำเร็จอย่างสมบูรณ์ ได้มีผู้ทำการวิจัยศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับประโยชน์ของกระบวนการอภิปัญญาพบว่า กลวิธีอภิปัญญา มีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ กล่าวโดยสรุปคือ

ทิศนา แคมมณี ได้กล่าวถึงประโยชน์ของกลวิธีอภิปัญญาในแง่ของการประยุกต์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า ความสามารถทางปัญญาของนักเรียนเติบโตและอยู่รอดในสภาพแวดล้อมซึ่งกระบวนการคิดที่แท้จริงเป็นส่วนที่สำคัญของการสอนและการสนทนาในระหว่างวัน เพื่อสร้างบรรยากาศครูและนักเรียนจะต้องพัฒนาภาษาของการคิดที่จะใช้อย่างต่อเนื่อง เมื่อครูใช้คำศัพท์ในการเรียนการสอน เช่น “กลวิธี (Strategy)” “กระบวนการ (Process)” และ “อภิปัญญา (Metacognition)” อย่างสม่ำเสมอ จะถ่ายทอดความสำคัญไปยังนักเรียนและเน้นกระบวนการที่สำคัญในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพดังนี้

1. ผู้เรียนระบุได้ว่าจะเรียนรู้อะไร อะไรที่รู้แล้ว และอะไรที่ยังไม่รู้
2. เป็นการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือในกระบวนการคิดเพื่อแก้ไขปัญหา
3. ผู้เรียนสามารถบันทึกการเรียนรู้ โดยการบันทึกวิธีการคิด และประสบการณ์จากการทำงาน
4. ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความรับผิดชอบในการวางแผนและการเรียนรู้และกำกับตนเอง
5. ผู้เรียนมีการสรุปกระบวนการคิดเมื่อทำกิจกรรมแล้วเสร็จ
6. ผู้เรียนได้ฝึกการประเมินผลตนเอง²⁹

²⁹ทิศนา แคมมณี, ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ, (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551); หน้า 8.

ฟลาวเวลล์ (Flavell) กล่าวว่า “อภิปัญญา มีบทบาทสำคัญต่อกิจกรรมทางปัญญาทุกรูปแบบ กล่าวคือ อภิปัญญาจะคอยกำกับควบคุมกิจกรรมทางปัญญาของผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมายหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าอภิปัญญาจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่ผู้เรียนกำหนดไว้”³⁰

เบเยอร์ (Beyer) กล่าวว่า “อภิปัญญาจะคอยควบคุมการใช้ปัญญา (Cognition) นำทางให้คิดถูกต้อง สามารถแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสม อยู่ในประเด็น ทำให้มีการเลือกสรรสิ่งต่างๆ ได้ตรงประเด็น และเป็นการบริหารการใช้ปัญญาโดยทำให้สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่คิด เป็นการคิดอย่างมีความหมาย”³¹

วุทธิศักดิ์ โภชนกุล ได้กล่าวถึงประโยชน์ของกลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อผู้เรียน ไว้ในด้านกระบวนการพัฒนาการวางแผนงานไว้ ดังนี้

1) ประสบการณ์ในอภิปัญญา (Metacognition experience)

1.1) การวางแผน (Planning)

1.1.1) การกำหนดเป้าหมาย

1.1.2) การเลือกวิธีปฏิบัติ

1.1.3) การเรียงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1.1.4) การรวบรวมจัดหมวดหมู่อุปสรรคที่สามารถจะเกิดขึ้นได้

1.1.5) การรวบรวมแนวทางเพื่อที่จะให้บรรลุอุปสรรคที่เกิดขึ้น

1.1.6) การคาดคะเนหรือทำนายผลลัพธ์ไว้ล่วงหน้า

1.2) การตรวจสอบ

1.2.1) การกำกับจุดประสงค์ไว้ในใจ

1.2.2) การกำกับหน้าที่

1.2.3) การรู้จุดประสงค์ย่อย

1.2.4) การเลือกวิธีปฏิบัติอย่างเหมาะสม

1.2.5) การรู้ถึงข้อผิดพลาด

1.2.6) การแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

1.3) การประเมินผล

1.3.1) การประเมินความสำเร็จที่เกิดขึ้นตามจุดมุ่งหมาย

1.3.2) การพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้อย่างละเอียด

1.3.3) การประเมินปัญหาที่พบ

³⁰ ฤกษ์ฤดี เสนอเรื่อง, “ความสามารถในการตัดสินใจและการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนโดยกลวิธีอภิปัญญา”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่), 2549, หน้า 17.

³¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 17.

1.3.4) ประเมินประสิทธิภาพของแผนการที่แก้ปัญหาคำได้³²

พรพิรุณ บุตรดา ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของกลวิธีอภิปัญญาไว้ว่า “การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการสอนหลายรูปแบบ วิธีการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน เป็นนวัตกรรมการสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บรรลุเป้าหมายได้ดี และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน เป็นการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิด ซึ่งกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีขั้นตอนวิธีการนี้เป็นประโยชน์แก่นักเรียนในการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จึงควรนำวิธีการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน ไปใช้สอนคณิตศาสตร์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้นเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาต่อไป”³³

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ข้อดีของกลวิธีอภิปัญญาในการนำมาจัดการเรียนการสอนคือ ได้พัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการควบคุมการคิด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำกระบวนการคิดไปใช้ในการเรียนรู้ในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การที่ผู้เรียนเป็นนักคิดที่ดีจะประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาและสามารถเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ได้อย่างดี มีประสิทธิภาพตลอดชีวิต

2.2.5 การพัฒนากลวิธีอภิปัญญา

กลวิธีอภิปัญญา หรือ เมตาคอกนิชัน คือ การคิดเกี่ยวกับการคิด การรู้ว่าเรารู้อะไร และเราไม่รู้อะไร เป็นสิ่งที่ผู้ทำงานหรือผู้คิดที่ต้องรู้เสมอเพื่อใช้ในการจัดการเกี่ยวกับการคิด การมีกลวิธีอภิปัญญาเป็นความสำคัญของผู้ใช้ทักษะการคิด การบวนการคิด ดังนั้นจึงต้องพัฒนาให้เป็นผู้มีอภิปัญญา ยุทธวิธีพื้นฐานของอภิปัญญา คือ

1. การเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมหรือความรู้เท่าที่มีอยู่
2. เลือกยุทธวิธีการคิดอย่างพิถีพิถันและรอบคอบ

³² วุทธิศักดิ์ โภชนกุล, “ทฤษฎีอภิปัญญาหรือการรู้คิด (Metacognition)”, กลวิธีอภิปัญญา, 16 ตุลาคม 2551,

< <http://www.pochanukul.com> >, (23 December 2010).

³³ พรพิรุณ บุตรดา, “การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์กับนักเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม), 2550, หน้า 120.

3. วางแผนกำกับหรือตรวจสอบ

4. ประเมินกระบวนการคิด

นักคิดทั้งหลายผู้มีพฤติกรรมในการคิด จำเป็นต้องคำนึงถึงกระบวนการกลวิธีอภิปัญญา เพื่อใช้ในการกำหนดปัญหาและหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ตลอดจนใช้กระบวนการแก้ปัญหา นักคิดต้องคิดเสมอว่าทำอะไรนั้นต้องติดตาม ประเมิน ตลอดจนทุกกระยะ

ทิตนา เขมมณี ได้กล่าวถึง การพัฒนาอภิปัญญาว่าสามารถทำได้ เรียนรู้ได้ วิธีการสอน ยุทธวิธีเรื่องนี้จะประโยชน์ต่อบุคคลทั่วไป เป้าหมายสูงสุดของการศึกษา คือ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ วิธีเรียนรู้ เรียนรู้กระบวนการคิดเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา กลวิธีอภิปัญญาเป็นเรื่องที่สถานศึกษา หรือโรงเรียน หรือครูควรนำไปฝึกผู้เรียนเพื่อใช้ในการควบคุมการคิดของตน แม้แต่การแก้ปัญหา การคิดในสถานการณ์ใดที่ไม่สามารถประสบความสำเร็จได้ กลวิธีอภิปัญญา ก็สามารถช่วยได้ ควบคุมเหตุการณ์นี้ได้ ดังนั้นยุทธวิธีการควบคุมการคิดสามารถช่วยให้การใช้กระบวนการคิด แก้ปัญหาประสบความสำเร็จได้

ยุทธวิธีที่ใช้พัฒนาพฤติกรรมควบคุมและประเมินความคิด

1) ระบุนว่าเรารู้อะไร เราไม่รู้อะไร โดยฝึกเขียนให้ชัดเจนว่า “อะไรที่เราารู้แล้วบ้าง” “อะไร ที่ต้องการรู้” เมื่อผู้เรียนได้หัวข้อแล้ว ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจหรือขยายความด้วยข้อมูลที่ถูกต้อง

2) สนทนาหรืออภิปรายเกี่ยวกับการคิด การพูดเรื่องวิธีคิดมีความสำคัญมากในการสอน ครูควรอธิบายกระบวนการคิดในการวางแผนแก้ปัญหา เป็นการสาธิตการคิดให้ผู้เรียนรู้ จากนั้นก็ ฝึกให้ผู้เรียนคิด อภิปรายเกี่ยวกับวิธีคิดของแต่ละคน อธิบายกระบวนการคิดเพื่อจะนำไปใช้ โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ

3) การเขียนอนุทินเกี่ยวกับการใช้ความคิดหรือการคิด การเขียนอนุทินหรือบันทึกการเรียนรู้อย่างน้อยหนึ่งครั้ง โดยผู้เขียนจะบันทึกวิธีคิด บันทึกข้อควรระวัง ความยากลำบาก การได้ประสบ ปัญหาความยุ่งยากนับเป็นการสะท้อนความคิดของตนเอง

4) การวางแผนและการกำกับตนเอง ผู้เรียนจะต้องพัฒนาความรับผิดชอบในการวางแผน และการเรียนด้วยตนเอง เพราะถ้ามีผู้อื่นวางแผนจัดการให้ เขาจะไม่สามารถพัฒนาการเรียนรู้อย่างดีด้วยตนเอง

5) สรุปกระบวนการคิดที่ใช้เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ผู้เรียนควรได้อภิปรายเกี่ยวกับ กระบวนการคิด ทั้งนี้เพื่อ เป็นการพัฒนาความตระหนักในการควบคุมการคิด สามารถนำไปใช้ใน สถานการณ์อื่นๆ โดยทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

5.1) ครูแนะนำให้ผู้เรียนทบทวนกิจกรรม รวบรวมข้อมูล กระบวนการคิดที่ใช้ และ ความรู้สึกที่เกิดขึ้น

5.2) ครูให้ผู้เรียนจำแนกทักษะการคิดที่ใช้พร้อมทั้งระบุยุทธวิธีการคิดที่ใช้

5.3) ครูให้ผู้เรียนประเมินความสำเร็จ นำยุทธวิธีไม่เหมาะสมออกไป และสรุปยุทธวิธีที่จะเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต

6) การประเมินตนเอง การประเมินตนเองเป็นการประเมินเกี่ยวกับการคิดของตนเอง โดยค่อยๆ ฝึกทำไปทีละน้อย จะทำให้ผู้นั้นสามารถทำได้อย่างเป็นอิสระ จากนั้นสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใดก็ได้³⁴

ไซมอน (Simon) ได้เสนอแนะว่าหลักการสำหรับการฝึกกลวิธีอภิปัญญาที่สำคัญ ได้แก่

- 1) กิจกรรมและกระบวนการ ควรได้รับการเน้นมากกว่าผลการเรียน (Process principle)
- 2) ผู้เรียนต้องได้รับความช่วยเหลือให้ตระหนักถึงในกลวิธีการเรียนรู้ของตนเอง ทักษะการกำกับตนเอง และความสัมพันธ์ของกลวิธีและทักษะเหล่านี้กับเป้าหมายการเรียนรู้ (Reflectivity principle)
- 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพุทธิปัญญา อภิปัญญา และองค์ประกอบของการเรียนรู้ในด้านจิตพิสัย นับเป็นเรื่องสำคัญ (Affective principle)
- 4) ผู้เรียนต้องได้รับการสอนให้ตระหนักในการใช้และหน้าที่ของความรู้และทักษะ (Functionality principle)
- 5) ผู้สอนและผู้เรียนควรมุ่งไปสู่การถ่ายโอนการเรียนรู้ และการแผ่ขยาย (Transfer principle)
- 6) ผู้เรียนควรได้รับการสอนให้รู้จักวิธีการกำกับ การวินิจฉัย และการทบทวนหรือการประเมินการเรียนรู้ของตนเอง (Self-diagnosis principle)
- 7) ควรออกแบบการสอนในแบบที่จะมีความสมดุลระหว่างคุณภาพและปริมาณของกิจกรรมการเรียนรู้ (Activity principle)
- 8) ความรับผิดชอบในการเรียนควรค่อย ๆ เปลี่ยนมาเป็นของผู้เรียน (Scaffolding principle)
- 9) สำหรับเด็กเล็ก ควรมีการเน้นความสัมพันธ์กับผู้ปกครองเพื่อว่าจะได้มีการเริ่มฝึกการกำกับตนเองตั้งแต่เล็ก (Supervision principle)
- 10) การร่วมมือกันและอภิปรายร่วมกันในระหว่างผู้เรียนนับเป็นสิ่งจำเป็น (Cooperation principle)³⁵

³⁴พิศนา แจมมณี, วิทยาการด้านการคิด, อังแล้ว, หน้า 160-166.

³⁵พิมพันธ์ เศษะอุปต์, วิทยาการด้านการคิด, อังแล้ว, หน้า 110.

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กล่าวถึง การฝึกกลวิธีอภิปัญญาว่า ผู้สอนอาจฝึกกลวิธีให้นักเรียนทีละขั้นตอน หรืออาจฝึกหลายๆขั้นตอนในการสอนแต่ละครั้งก็ได้และในที่สุดฝึกครบทุกขั้นตอนในการสอน 1 ครั้ง ดังนี้

1) การฝึกวางแผนการเรียนรู้ เป็นการฝึกให้นักเรียนได้กำหนดแนวทางการเรียนรู้ล่วงหน้าก่อนเรียนรู้เนื้อหาจริงเพื่อให้การเรียนรู้นั้นบรรลุวัตถุประสงค์ ประกอบด้วยกลวิธีย่อย ดังนี้

1.1) การกระตุ้นความรู้เดิม เป็นการฝึกโดยการชี้แจงให้ผู้เรียนทราบว่า จะเรียนเข้าใจง่ายถ้ารู้จักใช้ความรู้เดิมมาช่วยทำความเข้าใจสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ ดังนั้นกิจกรรมการเรียนอาจให้ผู้เรียนอภิปรายว่าสิ่งใดที่นักเรียนรู้แล้วกับสิ่งใดที่จะเรียนใหม่

1.2) การคาดคะเนสิ่งที่จะเรียน เป็นการฝึกให้ผู้เรียนคาดคะเนหรือทำนายสิ่งที่จะเรียน โดยบอกเหตุผลของการคาดคะเนล่วงหน้าซึ่งจะเป็นแนวทางให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาจากผลการคาดคะเนนั้นๆ เช่น การคาดคะเนปัญหาการแก้ปัญหาและทำนายผลที่เกิดขึ้นตามมา การคาดคะเนที่สมเหตุสมผลทำให้ได้การอาศัยความรู้เดิม ภาพประกอบและหัวข้อเรื่อง

1.3) ตั้งวัตถุประสงค์ในการเรียน เป็นการฝึกโดยบอกผู้เรียนว่า ควรเรียนอย่างมีจุดมุ่งหมาย เพราะจะช่วยกำหนดความสนใจและเพิ่มความตื่นตัวในการทำความเข้าใจ

1.4) ตั้งคำถาม อธิบายถึงผลดีของการตั้งคำถามก่อนเรียนให้ผู้เรียนทราบการตั้งคำถามจะพิจารณาจากหัวข้อเนื้อหาสิ่งที่จะเรียนหรือประสบการณ์เดิม

2) การควบคุมและตรวจสอบการเรียนรู้ เป็นการฝึกให้นักเรียนมุ่งความสนใจที่การเรียนรู้ความเข้าใจที่มีต่อเนื้อหาสิ่งที่จะเรียน และผลการเรียนรู้ ประกอบด้วยวิธีการย่อย ดังนี้

2.1) สรุปมโนทัศน์ของสิ่งที่จะเรียนเป็นช่วงๆ เพื่อย่อและทบทวนสิ่งที่เรียน

2.2) ประเมินผลการคาดคะเนและคาดคะเนใหม่ ผู้เรียนต้องหาคำตอบให้กับสิ่งที่คาดคะเนไว้ในตอนแรก และเมื่อพบข้อเท็จจริงใหม่จะต้องปรับการคาดคะเนหรือการตั้งการคาดคะเนใหม่

2.3) เชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ให้ผู้เรียนฝึกกระทำสิ่งนี้ตลอดเวลาเมื่อพบแนวคิดใหม่ๆ

2.4) ตั้งคำถาม ถามตัวเอง ฝึกให้ผู้เรียนตั้งคำถาม ถามตัวเองในขณะที่เรียนอย่างสม่ำเสมอ

3) การประเมินตนเอง เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักตรวจสอบความเข้าใจของตนหลังการเรียน ประกอบด้วยวิธีการย่อย ดังนี้

3.1) สรุปบทเรียนทั้งหมด โดยสรุปเฉพาะมโนทัศน์ที่สำคัญ อาจทำโดยการอภิปรายกลุ่ม หรือสรุปย่อเป็นรายบุคคล

3.2) ประเมินการคาดคะเน อาจใช้การอภิปรายถึงการคาดคะเน เช่น คาดคะเนถูกต้องอย่างไร มีข้อมูลและเหตุผลอะไรที่ทำให้เปลี่ยนการคาดคะเน

3.3) ตรวจสอบวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้ โดยให้นักเรียนกลับไปตรวจสอบหลังการเรียนเสร็จสิ้นแล้วว่าได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

3.4) ตอบคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน ตั้งคำถามผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนให้ ครอบคลุม³⁶

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า กลวิธีอภิปัญญานั้น เป็นกระบวนการแก้ปัญหาและกิจกรรมการค้นคว้าความรู้ อันจะสร้างโอกาสเพื่อพัฒนาทวิวิธีปัญญา การพัฒนาทวิปัญญาสามารถทำได้เรียนรู้ได้ วิธีการสอนยุทธวิธีเรื่องนี้เป็นประโยชน์ต่อบุคคลทั่วไป เป้าหมายสูงสุดของการศึกษาคือ ให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีเรียนรู้ เรียนรู้กระบวนการคิดเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา กลวิธีอภิปัญญาเป็นเรื่องที่สถานศึกษาหรือโรงเรียน หรือครูควรนำไปฝึกผู้เรียนเพื่อใช้ในการควบคุมการคิดของตนเอง ต้องมุ่งความสนใจไปที่ความตั้งใจของนักเรียนการที่จะทำให้บรรลุผลสำเร็จกับงานที่ทำขึ้นตอนการปฏิบัติเพื่อจูงใจให้ให้เกิดความพึงพอใจ จะต้องได้รับการสร้างขึ้น และมีการประเมินผลโดยนักเรียน เมื่อนักเรียนได้ค้นพบแล้วว่าความเข้าใจและการถ่ายโอนกระบวนการคิดสามารถนำไปปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียน

2.3 การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.3.1 หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่คนได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุ เป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) ทุกคนจึง

³⁶สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, ยุทธศาสตร์ในการเรียนรู้, อ้างแล้ว, หน้า 44-48.

จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุน หรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูล เพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลกระทบต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขตคุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่างๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นๆ ทักษะ ประสพการณ์ จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา นักเรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดขึ้นภายใต้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 กล่าวคือ

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหาแนวคิดหลักและกระบวนการที่เป็นสากลแต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่น หลากหลาย
2. หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
3. ผู้เรียนคนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้
4. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในโรงเรียน
5. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน
6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญ ที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต
7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ดังนี้

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาและสร้างความเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไป

ใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความ ตื่นเต้น ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจ และเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มี คุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริง ในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายใน ท้องถิ่นและคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ความสนใจ และความถนัดแตกต่างกัน

การจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เพื่อเข้าใจ ชาบซึ้งและเห็น ความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของโลก สิ่งแวดล้อม ตลอดจนใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการเรียนรู้และสื่อสาร ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ สามารถเชื่อมโยง องค์ประกอบทั้งหมดแบบองค์รวม สร้างความรู้เป็นของตนเอง เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้ผู้เรียนมี ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์สิ่งต่างๆ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ จินตนาการ และศาสตร์อื่นๆ ร่วมด้วย สามารถตัดสินใจอย่างมีเหตุผล สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการ พัฒนาคุณภาพชีวิต และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

คุณภาพของผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลในการสังเกตสิ่ง ต่าง ๆ รอบตัว ตั้งคำถาม หรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะศึกษา ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง มี การคิดวางแผนและลงมือปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการที่หลากหลาย จากแหล่ง เรียนรู้ทั้งส่วนที่เป็นสากลและท้องถิ่น คิดและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ไปใช้ในการ ตอบคำถามหรือแก้ปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่องค์ความรู้ แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ แล้วสื่อสารสิ่ง ที่เรียนรู้หรือองค์ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้ กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว จะทำให้ผู้เรียน สร้างองค์ความรู้และเกิดการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คุณธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้

เพื่อให้การศึกษาศาสตร์บรรลุผลตามที่มุ่งหวังไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียน กลุ่ม วิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี และแต่ละช่วงชั้นไว้ดังนี้

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี

1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
2. เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แรงและการเคลื่อนที่ที่พลังงาน
3. เข้าใจโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรทางธรณี คาราศาสตร์ และอวกาศ
4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้
5. เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน
6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์
7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม คือ มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพในสิทธิของผลงานที่ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น แสดงความซาบซึ้ง ในความงามและตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในโรงเรียนและในท้องถิ่น และตระหนัก ยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่าง ๆ

2.3.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

- สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร
- สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน³⁷

³⁷กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544, อ้างแล้ว, หน้า 1-6.

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนใน สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกซึ่ง ตรงกับ มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และ สัตถฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์

สรุปการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ มุ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่าง ถูกต้องและมีคุณธรรม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ และนำไปใช้ แก้ปัญหาได้ ตลอดจนการตระหนักถึงความสมเหตุสมผลที่ได้จากการตัดสินใจและการแก้ปัญหา

2.4 การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.4.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

กระทรวงศึกษาธิการ ให้ความหมายการแก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง “การหา คำตอบของปัญหาที่ยังไม่รู้วิธีการมาก่อน ทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในวิทยาศาสตร์โดยตรง และปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้เทคนิค วิธีการหรือกลยุทธ์ต่างๆ”³⁸

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ให้ความหมายการแก้ปัญหา หมายถึง “กระบวนการที่ ชับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะความรู้ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ พฤติกรรม ต่างๆ ประสบการณ์เดิมทั้งทางตรง(มีผู้อบรมสั่งสอน)และทางอ้อม (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณาการสังเกตเพื่อหาแนวทางปฏิบัติให้”³⁹

³⁸ กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551, (กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2551), หน้า 78.

³⁹ คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, สร้างสรรค์นักคิด : คู่มือการจัด การศึกษา สำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านทักษะกระบวนการคิดความคิดระดับสูง, (กรุงเทพมหานคร : รัตนพรชัย, 2544), หน้า 54.

สุวิทย์ มูลคำ ให้ความหมายการแก้ปัญหา หมายถึง “ความสามารถทางสมองในการจัดภาวะไม่สมดุลที่เกิดขึ้นโดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนเข้าสู่ภาวะสมดุลหรือสถานะที่คาดหวัง”⁴⁰

ยุดา รัชภัยไทย และธนิกานต์ มาฆะศิริรานนท์ ให้ความหมายการแก้ปัญหา หมายถึง “การทำให้เกิดสภาพการณ์ที่คาดหวังปัญหานั้นหมดไปและบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ”⁴¹

ดังนั้น สรุปได้ว่า การแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจัดปัญหา การคิดพิจารณาสิ่งต่างๆ โดยใช้ทักษะความรู้ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ พฤติกรรมต่างๆ ประสบการณ์เดิมทั้งทางตรงและทางอ้อม

2.4.2 ความสำคัญของอภิปัญญาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ทิสนา แคมมณี ได้กล่าวถึงความสำคัญของอภิปัญญาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไว้ว่า ผู้เรียนที่มีอภิปัญญาจะสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดี เพราะกระบวนการทางอภิปัญญาเป็นตัวควบคุมการทำงานของกระบวนการทางปัญญาไว้อีกชั้นหนึ่งและความแตกต่างของกระบวนการทางปัญญาและกระบวนการทางอภิปัญญา คือ กระบวนการทางปัญญาเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ ขณะที่กระบวนการทางอภิปัญญาเกี่ยวข้องกับการเลือกการวางแผนว่าจะทำอะไรและกำกับควบคุมในสิ่งที่ทำไปแล้วนั้นก็แสดงว่าผู้เรียนที่ใช้กระบวนการอภิปัญญาจะมีการวางแผนและกำกับควบคุมการเรียนรู้ของตนเองจึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น⁴²

กลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหา กลวิธีอภิปัญญาเป็นการนำแนวคิดในองค์ประกอบของอภิปัญญาของ Flavell ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่เกี่ยวกับกลวิธี (Strategy Variable) ที่เหมาะสมในการทำงานนั้นให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพมาใช้เป็นกระบวนการในการทำงาน ซึ่งมีนักการศึกษาบางท่านได้อธิบายเพื่อเพิ่มความชัดเจนของอภิปัญญาในการแก้ปัญหาคั้งนี้

⁴⁰สุวิทย์ มูลคำ, ยุทธวิธีการสอนคิดแก้ปัญหา, (กรุงเทพมหานคร : เนเจอร์บลูคส์เซ็นเตอร์, 2547), หน้า 15.

⁴¹ยุดา รัชภัยไทย, เทคนิคการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ, (กรุงเทพมหานคร : ธนิกานต์, เอ็กซ์เปอร์เน็ทมาฆะศิริรานนท์, 2548), หน้า 9.

⁴²ทิสนา แคมมณี, วิทยาการด้านกรคิด, อ่างแล้ว, หน้า 170-172.

เบเยอร์ (Bayer) ได้อธิบายความหมายของอภิปัญญาในการแก้ปัญหาว่าเกี่ยวข้องกับ

1. ความรู้เกี่ยวกับกลวิธีทางอภิปัญญา เช่น ความรู้เกี่ยวกับการคิดของตนเอง
2. การควบคุมหรือกำกับกระบวนการทางอภิปัญญา
3. ความเชื่อและเล็งเห็นความเข้าใจในงาน⁴³

ฮาสซาร์ด (Hassard) อธิบายว่า “อภิปัญญาในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการวางแผนกลวิธีเพื่อให้รู้ว่าข้อมูลอะไรจำเป็น การมีสติเกี่ยวกับขั้นตอนและการใช้กลวิธีการแก้ปัญหาของตนเองระหว่างการแก้ปัญหาและสะท้อนการประเมินการคิดของตนเอง”⁴⁴

นันทฉัตร วงษ์ปัญญา ได้อธิบายความสำคัญของ Metacognitionต่อผู้เรียน ไว้ว่า ถ้าผู้เรียนมี Metacognitionจะมีการตรวจสอบความคิด ของตนเองว่าสิ่งที่ตนเองได้กระทำไปนั้น ถูกต้องหรือ เกิดความผิดพลาดอย่างไร และหากเกิดข้อผิดพลาดขึ้นมา ก็สามารถตรวจสอบได้ว่าเกิดจากอะไร และควรปรับปรุงอย่างไร จะทำให้ผู้เรียนสามารถจัดการเรียนรู้และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁴⁵

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า กลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหา หมายถึง การรู้ถึงกระบวนการคิดของตนเอง สามารถติดตามและควบคุมความคิดในขณะที่กำลังแก้ปัญหาให้เป็นไปในทิศทางที่ถูกต้อง ตามขั้นตอนของกลวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา

2.4.3 ขั้นตอนของกลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหา

มีนักการศึกษาได้กำหนดขั้นตอนของกลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหาดังนี้

เบเยอร์ (Beyer) ได้สรุปกลวิธีอภิปัญญาตามแนวคิดของ Flavell เพื่อใช้เป็นกระบวนการในการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้ คือ

1) การวางแผนแก้ปัญหา (Planning) เป็นการรู้ว่าตัวเองคิดจะทำงานนั้นอย่างไรตั้งแต่การกำหนดเป้าหมายจนถึงการปฏิบัติงานจนบรรลุผลสำเร็จ โดยกระบวนการขั้นนี้จะนำไปสู่กระบวนการย่อย ดังนี้

- 1.1) กำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา
- 1.2) เลือกวิธีการปฏิบัติ
- 1.3) เรียงลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติการแก้ปัญหา

⁴³ทศนา แจมมณี, วิทยาการด้านการคิด, อ่างแล้ว, หน้า 170-172.

⁴⁴เรื่องเดียวกัน, หน้า 170-172.

⁴⁵นันทฉัตร วงษ์ปัญญา, การวัด Metacognition, (กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550), หน้า 9.

- 1.4) จัดหมวดหมู่ปัญหาและอุปสรรคหรือข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้
- 1.5) รวบรวมแนวทางในการแก้ไขอุปสรรคหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้
- 1.6) คาดคะเนผลลัพธ์หรือทำนายผลไว้ล่วงหน้า

2) การกำกับการแก้ปัญหา (Monitoring) เป็นการทบทวนความคิดเกี่ยวกับแผนที่วางไว้ว่า เป็นไปได้เพียงใดความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนและวิธีการที่เลือกใช้ โดยขั้นนี้จะนำไปสู่กระบวนการย่อยๆ ดังนี้

2.1) กำกับเป้าหมายในการแก้ปัญหาเป็นการตระหนักถึงเป้าหมายที่ต้องการภายในใจอยู่ตลอดเวลา

2.2) กำกับขั้นตอนในการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามการวางแผนอย่างถูกต้อง ได้แก่

- 2.2.1) กำกับหน้าที่ของตนเองให้เป็นไปตามขั้นตอน
- 2.2.2) รู้วิธีแก้ปัญหาในเป้าหมายย่อยได้สำเร็จ
- 2.2.3) ตัดสินใจไปสู่วิธีการหรือขั้นตอนต่อไป
- 2.2.4) เลือกวิธีการหรือขั้นตอนต่อไปได้อย่างเหมาะสม
- 2.2.5) รู้ข้อผิดพลาดและมีวิธีการแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

3) การประเมินการแก้ปัญหา (Assessing) เป็นการมองย้อนกลับไปที่ย้อนตอนต่างๆ ในการแก้ปัญหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง โดยขั้นนี้จะนำไปสู่กระบวนการย่อยดังนี้

3.1) ประเมินความสำเร็จตามเป้าหมายเป็นการตรวจสอบว่าหลังจากที่ได้แก้ปัญหาแล้ว ผู้แก้ปัญหาสามารถบรรลุเป้าหมายของการแก้ปัญหานั้นๆตามที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่

3.2) พิจารณาความถูกต้องของคำตอบเป็นการพิจารณาตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาอย่างละเอียด

- 3.3) ประเมินคุณค่าของวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้
- 3.4) ประเมินเรียงลำดับปัญหาและข้อผิดพลาดที่พบ
- 3.5) การพิจารณาประสิทธิภาพ และความสำเร็จของการแก้ปัญหา⁴⁶

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า กลวิธีอภิปัญญาที่กำหนดไว้เป็นขั้นตอนที่ละเอียดชัดเจนมีความสอดคล้องกับการแก้ปัญหาคด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งในขั้นตอนการแก้ปัญหาแต่ละขั้นยังมีจุดเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกควบคุมความคิด ให้สามารถแก้ปัญหาได้ตรงแนวทาง

⁴⁶ ฤกษ์ฤดี เสนเรื่อง, “ความสามารถในการตัดสินใจและการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนโดยกลวิธีอภิปัญญา”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, อ่างแล้ว, หน้า 19.

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้ขั้นตอนของกลวิธีอภิปรายปัญหาในการแก้ปัญหา และเพื่อให้การแก้ปัญหาโดยกลวิธีอภิปรายถูกต้องประสบผลสำเร็จยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้มีการปรับรายละเอียดในขั้นตอนของกลวิธีอภิปรายตามแนวคิด Beyer (1987) เพื่อให้เกิดความกระชับและเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน เป็นการรู้ว่าตัวเองคิดแก้ปัญหาได้อย่างไร ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้

1. การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาในขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนต้องมีความสามารถในการตัดสินใจเลือกทางเลือกในการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการตัดสินใจ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1.1 ขั้นการกำหนดเป้าหมาย เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถบอกเป้าหมายหรือปัญหาของสถานการณ์

1.2 ขั้นการระบุทางเลือก เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่ามีทางเลือกใดบ้างในการตัดสินใจเลือกเพื่อแก้ปัญหา

1.3 ขั้นการวิเคราะห์ทางเลือก เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของทางเลือกต่างๆ

1.4 ขั้นการจัดลำดับความสำคัญของทางเลือก เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องเรียงลำดับความสำคัญของทางเลือกจากการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของทางเลือกตามกลวิธีอภิปราย

1.5 ขั้นการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด เป็นการเลือกวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา

2. เรียงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา เป็นลำดับที่นักเรียนต้องร่วมกันคิดว่าเราต้องทำอะไรก่อนหลังเพื่อแก้ปัญหาให้สำเร็จ

3. การคาดการณ์ปัญหาและอุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นและหาแนวทางแก้ไขเป็นลำดับที่นักเรียนต้องคำนึงว่าในการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนน่าจะเกิดอุปสรรคอะไรขึ้นบ้างที่อาจจะทำให้การแก้ปัญหาไม่สำเร็จและแต่ละปัญหามีวิธีการแก้ไขอย่างไร

4. คาดคะเนคำตอบของปัญหา เป็นลำดับที่นักเรียนต้องคาดคะเนคำตอบว่า วิธีแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกใช้ในการแก้ปัญหา น่าจะตอบปัญหาได้

ขั้นที่ 2 การกำกับและควบคุม เป็นการทบทวนความคิดเกี่ยวกับเป้าหมายในการแก้ปัญหา และกำกับตัวเองให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด

ขั้นที่ 3 การประเมิน เป็นการประเมินความสำเร็จที่เกิดขึ้นตามจุดหมายเป็นการตรวจสอบ ตรวจสอบประสิทธิภาพของแผนการแก้ปัญหาการประเมินเรียงลำดับปัญหา⁴⁷

1.4.4 ขั้นตอนของกลวิธีอภิปัญญาในการโจทย์ปัญหา

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ ได้ประมวลขั้นตอนของกลวิธีอภิปัญญาตามแนวคิดของในการแก้ โจทย์ปัญหา สรุปได้ดังนี้

1) การฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการวางแผน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้

1.1) ฝึกให้ผู้เรียนวิเคราะห์เป้าหมาย เป็นการให้ผู้เรียนวิเคราะห์เป้าหมายของการ กระทำใดๆ ไม่ว่าจะเป็งานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนกระทำ ถ้าเป็นโจทย์ปัญหาก็ให้ผู้เรียนสามารถ บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้บอกข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาบอกค่าและข้อความสำคัญและ บอกเป้าหมายของการแก้โจทย์ปัญหานั้น

1.2) ฝึกให้ผู้เรียนเลือกใช้กลวิธีต่างๆในการแก้ปัญหา เป็นการเสนอกลวิธีต่าง ๆ สำหรับการแก้ปัญหาคำที่กำหนดให้แล้วตัดสินใจเลือกกลวิธีที่จะทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมี ประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งกลวิธีต่างๆมีดังนี้

1.2.1) กลวิธีเดาและตรวจสอบ (Guess and Test)

1.2.2) กลวิธีการวาดภาพ (Draw a Picture)

1.2.3) กลวิธีการสร้างตาราง (Make a Table)

1.2.4) กลวิธีการสร้างรายการ (Make a List)

1.2.5) กลวิธีเขียนแผนภาพ (Draw a Diagram)

1.2.6) กลวิธีใช้การใช้เหตุผล (Use Reasoning)

1.2.7) กลวิธีค้นหาแบบแผน (Look for a Pattern)

1.2.8) กลวิธีแก้ปัญหาที่ง่ายขึ้นกว่าเดิม (Solve a Simple Problem)

1.2.9) กลวิธีทำย้อนกลับ (Work Backward)

1.3) เรียงลำดับขั้นตอนตามยุทธวิธีที่ได้เลือกไว้ เป็นการนำยุทธวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่ ได้เลือกไว้มาลำดับเป็นขั้นตอนย่อยๆ อย่างเป็นระบบ เพื่อให้สะดวกต่อการแก้โจทย์ปัญหาและ สะดวกต่อการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

1.4) ประมาณคำตอบที่คาดว่าจะได้ เป็นการคาดคะเนคำตอบให้ได้ใกล้เคียงกับ คำตอบของโจทย์ปัญหามากที่สุด โดยการวิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้อย่างมี เหตุผล เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบคำตอบ

⁴⁷เรื่องเดียวกัน, หน้า 21.

2) การฝึกให้ผู้เรียนสามารถกำกับควบคุมและตรวจสอบความคิดของตนเองได้ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้

2.1) การกำหนดเป้าหมายไว้ในใจ เป็นการกำหนดเป้าหมายของการกระทำใดๆไม่ว่าจะเป็นงานและกิจกรรมต่างๆ

2.2) กำกับวิธีการต่างๆ ให้เป็นไปตามขั้นตอนของยุทธวิธีที่ได้เลือกไว้

3) การฝึกให้ผู้เรียนสามารถประเมินการคิดของตนเองได้

3.1) ประเมินความสำเร็จตามเป้าหมาย เป็นการตรวจสอบว่าหลังจากที่ได้ปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนหรือยุทธวิธีที่เลือกนั้นแล้วสามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่

3.2) ตรวจสอบคำตอบ เป็นการตรวจสอบคำตอบหรือผลลัพธ์ของงานหรือกิจกรรมที่กระทำลงไปแล้ว ว่าถูกต้องจริงหรือไม่

3.3) ตรวจสอบขั้นตอนในการปฏิบัติ เป็นการย้อนกลับไปมองถึงขั้นตอนของยุทธวิธีต่างๆ ที่ใช้ในการทำกิจกรรมใด ว่ามีความถูกต้องสมบูรณ์เพียงใด เพื่อจะช่วยให้พบข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นต่อไปเพื่อให้ขั้นตอนของกลวิธีหรือกฏปฏิบัติในการแก้ปัญหาที่ใช้ในการวิจัยทั้งในส่วนของเนื้อหาภาคทฤษฎีและเนื้อหาในภาคการคำนวณในการทำการวิจัยครั้งนี้เป็นระบบเดียวและให้มีความสอดคล้องกับการแก้โจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยได้ปรับกลวิธีหรือกฏปฏิบัติตามแนวคิด⁴⁸

1.4.5 แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้มีความสนใจเกี่ยวกับการแก้ปัญหาซึ่งได้เสนอแนวคิดและทฤษฎีในการแก้ปัญหาไว้หลายแนวคิด ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระบุว่าแนวคิดการเรียนจัดการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายประการหนึ่ง คือเน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆโดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ซึ่งผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนจะสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆได้ด้วยวิธีคิดอย่างสมเหตุผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการความรู้และทักษะต่างๆและความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา⁴⁹

⁴⁸พิมพันธ์ เดชะคุปต์, วิทยาการด้านการคิด, อ่างแล้ว, หน้า 164 -166 .

⁴⁹สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์, เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการวิทยากรแกนนำวิชาวิทยาศาสตร์, 2543, (อัครา).

ดิวเวย์ (Dewey) กล่าวว่า ชีวิตคนเราเผชิญอยู่กับสิ่งที่เป็นปัญหาอยู่ตลอดเวลา ทั้งปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงภายในของร่างกายและจิตใจ ดังนั้นวิธีสอนที่ดีจะต้องรู้จักฝึกคนให้รู้จักแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยตัวของเขาเอง จึงจะช่วยให้เขาสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ นอกจากนี้มนุษย์เป็นสัตว์ที่ฉลาดเหนือสัตว์ทั้งปวง มนุษย์มันสมองรู้จักคิดจึงสามารถแก้ปัญหา ได้ดีกว่า การเรียนการสอนจึงน่าจะหาทางส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าการคิดอย่างมีกระบวนการตามแบบวิธีทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นความคิดที่เป็นลำดับขั้นตอนนับว่าเป็นวิธีที่ได้ผลดีที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา⁵⁰

ไพแล็กต์ (Piaget) ได้อธิบายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามทฤษฎีทางด้านพัฒนาการว่าเด็กที่มีอายุ 7-8 ปี จะเริ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบง่าย ๆ ภายในขอบเขตจำกัด ต่อมาถึงระดับพัฒนาขั้นที่ 4 คือ Stage of Formal Operations เด็กมีอายุประมาณ 11-12 ปีจะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลดีขึ้นและสามารถคิดแก้ปัญหาแบบซับซ้อนได้ กลุ่มนักจิตวิทยา Gestalt ถือว่าการเรียนรู้มีใช้สิ่งที่เกิดขึ้นเองโดยบังเอิญแต่ต้องประกอบด้วยความรู้ความเข้าใจ อินทรีย์พยายามรวบรวมความรู้ (Perception) เข้าเป็นแบบแผนที่มีความหมายก่อนเพื่อจะให้เป็นการหยั่งเห็น (Insight) และการหยั่งเห็นที่เกิดขึ้นนี้จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา (Problem Solving)⁵¹

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ หรือการคิดอย่างเป็นกระบวนการตามแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหามนุษย์สามารถพัฒนาได้ตามวัยและการฝึกฝนอย่างเป็นระบบ

1.4.6 กระบวนการแก้ปัญหา

นักการศึกษากล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาไว้ ซึ่งพอจะรวบรวมได้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เสนอแนะกระบวนการแก้ปัญหาไว้ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหาต้องทำความเข้าใจปัญหาที่พบให้ถ่องแท้ในประเด็นต่างๆ คือ ปัญหาถามว่าอะไร มีข้อมูลใดแล้วบ้างและ มีเงื่อนไขหรือต้องการข้อมูลใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

⁵⁰ ฤกษ์ฤดี เสนอเรื่อง, “ความสามารถในการตัดสินใจและการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียน โดยกลวิธีอธิบายปัญหา”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, อ่างแล้ว, หน้า 21.

⁵¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 22.

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผน เพื่อแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์แล้วในขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นแล้วนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหา ในกรณีที่ปัญหาต้องตรวจสอบ โดยการทดลอง ขั้นตอนนี้จะเป็นการวางแผนการทดลอง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผล ขั้นตอนนี้เป็นการลงมือแก้ปัญหาและประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลเป็นอย่างไร⁵²

ทิสนา แคมมณี ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา
3. แสวงหาทางแก้ปัญหาหลายๆ ทาง
4. เลือกทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
5. ลงมือดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกไว้
6. รวบรวมข้อมูล
7. ประเมินผล⁵³

ยุดา รักษาไทย และธนิกานต์ มามะศิริานนท์ ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เข้าใจสถานการณ์ เป็นขั้นที่ต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลและประมวลข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจให้ถูกต้อง

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ถูกต้องชัดเจน เป็นการระบุเป้าหมายหรือสภาพการณ์ที่เราอยากให้เกิดขึ้นหลังจากจัดปัญหานั้นแล้ว

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์หาสาเหตุสำคัญ โดยการใช้เทคนิคต่างๆ

ขั้นที่ 4 หาวิธีแก้ที่เป็นไปได้ เป็นขั้นที่เราต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์หาวิธีแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด

⁵²สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์, เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการวิทยากรแกนนำวิชาวิทยาศาสตร์, 2543, (อัคราณา).

⁵³ทิสนา แคมมณี, “การพัฒนากระบวนการคิด”, วารสารครุศาสตร์, ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 (เมษายน-มิถุนายน, 2534) :149.

ขั้นที่ 5 เลือกวิธีแก้ที่ดีที่สุด เปรียบเทียบตัวเลือกต่างๆจากขั้นก่อนตามเกณฑ์ต่างๆ แล้วตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 6 วางแผนการปฏิบัติ เป็นการกำหนดว่าใครต้องทำอะไรเวลาในการทำงานและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 7 ติดตามและประเมินผล เป็นการติดตามความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานและประเมินผลงาน⁴

ดังนั้นสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหา ให้เป็นผลสำเร็จจะต้องใช้กระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบ โดยขั้นตอนที่มีความสำคัญในการแก้ปัญหาให้ประสบผลสำเร็จประกอบด้วย ขั้นตอนที่สำคัญคือ การทำความเข้าใจปัญหา ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไรมีสาเหตุมาจากอะไร การวางแผนการแก้ปัญหา ปฏิบัติการแก้ปัญหา การสรุปคำตอบ และประเมินผลการแก้ปัญหา

2.5 บริบทของโรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

2.5.1 ประวัติโรงเรียน

โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ โครงการหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์ เดิมชื่อว่า โรงเรียนบ้านคุ้ม เป็นโรงเรียนสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่หมู่ที่ 5 ตำบลแม่ฮอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ 50320 (คอยอ่างขาง) ตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 12 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2526 โดยตั้งชื่อว่า “โรงเรียนร่มเกล้า” ต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น “โรงเรียนโครงการหลวง” โดยหม่อมเจ้ากฤษเดชน์ รัชนิ เนื่องจากชื่อเดิมไปซ้ำกับชื่อของโรงเรียนของหน่วยงานราชการทหาร โรงเรียนบ้านคุ้มเดิมตั้งอยู่ในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง(บริเวณหอประชุมใหญ่ในปัจจุบัน) โดยมี นายสมศักดิ์ ปิงวัฒน์ หัวหน้าสถานีเกษตรหลวงอ่างขางเป็นผู้ริเริ่มจัดตั้งเพื่อให้การศึกษาแก่กุลบุตร-กุลธิดาของคณาและชาวบ้านที่ใกล้เคียง โดยได้รับการสนับสนุนด้านบุคลากร, วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนจากสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง มีพื้นที่ 11 ไร่ 5 ตารางวา อยู่ห่างที่ว่าการอำเภอฝาง 40 กิโลเมตร และห่างจากศาลากลางจังหวัด 150 กิโลเมตร เริ่มแรกโรงเรียนเปิดสอนภาษาไทย, คณิตศาสตร์, สังคมศึกษาและเกษตรเบื้องต้นให้แก่ผู้ปกครองนักเรียนโดยเปิดสอน 2 ภาค คือ ภาคกลางวันและภาคค่ำ โดยภาคค่ำเปิดสอนผู้ปกครองนักเรียน ตั้งแต่เวลา 19.00 น. - 20.00 น. ทุกวันเว้นวันอาทิตย์ ระยะเวลาแรกมีนักเรียน 12 คน เป็นชาย 7 คน หญิง 5 คน โดยมี นายเสงี่ยม ภักดี เป็นผู้สอน ต่อมา มีนักเรียนเพิ่มเป็น 75 คน ทางสถานีเกษตรหลวงอ่างขางได้จ้างครูเพิ่มอีก 1 คน คือ นางเพ็ญแข ศรีแก้ว มาช่วย

⁴บุคา รัชย์ไทยและธนิกานต์ เทคนิคการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ, อ้างแล้ว, หน้า 10 -11.

สอนในปีการศึกษา 2527 โครงการหลวงได้โอนโรงเรียนให้แก่ สำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการโดยประกาศจัดตั้งเป็น “โรงเรียนบ้านหลวงสาขาบ้านคุ้ม” และจัดส่งข้าราชการครูมาบรรจุ 1 คน คือ นางสาวสายคำ อริยะจักร์ เมื่อวันที่ 20 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2527 ในปี พ.ศ. 2528 โรงเรียนบ้านคุ้มได้ย้ายสถานที่ตั้งมาตั้งในพื้นที่ปัจจุบัน

วันที่ 7 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2531 โรงเรียนได้แยกจากสาขาเป็นโรงเรียนบ้านคุ้ม โดยมีนายเสงี่ยม ภักดี รักษาการในตำแหน่งครูใหญ่ เมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2531 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอฝางได้ส่ง นายวิรวัดณ์ คำแล มาดำรงตำแหน่งครูใหญ่ จนถึงวันที่ 31 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2533 ต่อมาสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอฝางได้ส่ง นายกฤษดา มาตรา วชิระ มาดำรงตำแหน่งครูใหญ่แทน จนถึงวันที่ 8 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2538 ปัจจุบันมี นายสมชาย เนรัมย์ ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านคุ้ม

สืบเนื่องจากวันที่ 9 ธันวาคม 2550 ในพิธีลงนามสัจดาบัน“กรอบความร่วมมือเครือข่าย เทพศิรินทร์” ฉบับเพิ่มเติม ณ โรงเรียนเทพศิรินทร์เชียงใหม่ โดยหม่อมเจ้าภีศเดช รัชนี เป็นองค์ประธานในพิธี และทรงมีดำริว่าอยากให้เทพศิรินทร์มีโรงเรียนในโครงการหลวงฯ และเมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551 มีจดหมายจากหม่อมเจ้าภีศเดช รัชนี แจ้งขอให้โรงเรียนบ้านคุ้ม ในโครงการหลวงอ่างขางเข้าเป็นโรงเรียนในเครือข่ายเทพศิรินทร์ แห่งที่ 9 สนองพระราชโอรสใน องค์พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวฯ ที่ทรงมุ่งขยายการศึกษาไทยให้กว้างขวางและใช้ชื่อว่า “โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ โครงการหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์” (ท.ศ.๕) โดยได้รับการประกาศเปลี่ยนชื่ออย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 9 กรกฎาคม พ.ศ. 2551

ปัจจุบันโรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ โครงการหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์ เปิดสอนตั้งแต่ระดับ อนุบาล 1 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 334 คน มีข้าราชการครู 13 คน พนักงานราชการ 1 คน และลูกจ้างประจำ 1 คน

2.5.2 วิสัยทัศน์

“โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ โครงการหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์ เป็นสถานศึกษาที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานตามมาตรฐานการศึกษาชาติและความต้องการของชุมชน”

2.5.3 พันธกิจ

จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานและปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตร สถานศึกษา หลักสูตรปฐมวัย และความต้องการของชุมชน

2.5.4 เป้าประสงค์

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามมาตรฐานการศึกษา
2. ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

3. ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานในการดำเนินชีวิต
4. ผู้เรียนรักท้องถิ่นของตนเอง มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย
5. ผู้เรียนมีความรักชาติ ศาสนา และมีความจงรักภักดีต่อสถาบันพระมหากษัตริย์

2.5.5 กลยุทธ์โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความจำเป็นตามหลักสูตร
 - 1.1 ส่งเสริมและพัฒนากระบวนการคิด กระบวนการอ่าน กระบวนการเขียน กระบวนการฟัง กระบวนการพูด และนำเทคโนโลยีมาช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 1.2 ส่งเสริม สนับสนุนให้มีการใช้แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาในท้องถิ่น โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
 - 1.3 ส่งเสริม สนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์
 - 2.1 ส่งเสริม สนับสนุนให้มีการจัดการเรียนการสอนที่สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้
 - 2.2 ส่งเสริม สนับสนุนการจัดกิจกรรมตามหลักโรงเรียนวิถีพุทธ เพื่อปลูกฝังนักเรียนให้มีคุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมที่ดีงาม
3. ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
 - 3.1 ส่งเสริม สนับสนุนให้มีการนำความรู้และแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้
 - 3.2 ส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการปลูกฝังคุณธรรม และวัฒนธรรมประเพณีที่ดีงาม
4. ส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 4.1 ส่งเสริม สนับสนุนให้บุคลากรได้รับการพัฒนาตนเอง เพื่อให้จัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 4.2 ส่งเสริม สนับสนุนให้บุคลากรมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ สามารถเข้ากับชุมชนได้ดี เพื่อเป็นแบบอย่างให้แก่นักเรียน
 - 4.3 จัดบุคลากรให้ทำหน้าที่ตามความสามารถและความเหมาะสม
5. พัฒนาการบริหารงานอย่างเป็นระบบครบวงจร โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมอย่างสมานฉันท์

5.1 พัฒนาระบบบริหารงานตามโครงสร้างการบริหารงานแบบมีส่วนร่วม เพื่อ
การพัฒนาวิถีในชุมชน

5.2 พัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้ ICT

2.5.6 ปริมาณงานในปัจจุบัน

ในปีงบประมาณ 2553 มีจำนวนนักเรียน บุคลากรและหน่วยงานที่อยู่ในความรับผิดชอบ
ดังนี้

1. นักเรียน

1.1 การศึกษาปฐมวัย	58	คน
1.2 ประถมศึกษา	183	คน
1.3 มัธยมศึกษา	104	คน
รวม	345	คน

2. บุคลากรโรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ มีบุคลากร รวม 20 คน จำแนกตามประเภท ดังนี้

2.1 ผู้บริหาร	1	คน
2.2 ข้าราชการครู	15	คน
2.3 พนักงานราชการ	1	คน
2.4 ลูกจ้างประจำ	1	คน
2.5 ลูกจ้างชั่วคราว	2	คน
รวม	20	คน

2.5.7 ระบบโครงสร้างการบริหารของสถานศึกษา

1. ระบบโครงสร้างการบริหารโรงเรียนแนวคิดหลักในการบริหารโรงเรียนมี 2
ประการ คือ

1.1 หลักธรรมาภิบาล ได้แก่ หลักนิติธรรม คุณธรรม ความโปร่งใส การมี
ส่วนร่วมหลักความรับผิดชอบต่อสังคมและความคุ้มค่า

1.2 หลักการบริหารเชิงคุณภาพ โดยใช้ระบบ PDCA (Plan-Do-Check-Action)

2. โครงสร้างการบริหารโรงเรียน

โรงเรียนจัดระบบการบริหารแบ่งเป็น 4 กลุ่มงาน ได้แก่ กลุ่มงานบริหารวิชาการ
กลุ่มงานบริหารทั่วไป กลุ่มงานบริหารงบประมาณ และกลุ่มงานบริหารบุคคล แต่ละกลุ่มงานมี
หัวหน้ากลุ่มงานดูแลรับผิดชอบงาน โดยมีแผนภูมิสายงานการบริหารโรงเรียน ดังนี้

แผนภูมิการบริหารโรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ โครงการหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์



2.5.8 อาคารสถานที่

โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ ในจำนวนพื้นที่ ...11...ไร่ ...-...งาน...5...ตารางวา ประกอบด้วย

1. อาคารเรียน จำนวน ...3... หลัง11..... ห้องเรียน
2. อาคาร/ห้องประกอบการเรียนการสอน
 - 2.1 อาคารเรียนแบบมาตรฐาน แบบ สปช.105/29 1 หลัง
 - 2.2 อาคารเรียนแบบเปิดใหม่ ปี 40 2 หลัง
 - 2.3 อาคารเรียน(สร้างเอง,บริจาค) 1 หลัง

2.5.9 การจัดการเรียนการสอน

โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 และ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 โดยแบ่งออกเป็นระดับชั้น 4 ระดับชั้น คือ

1. ระดับการศึกษาปฐมวัย
2. ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6
3. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

2.5.10 การวัดผลประเมินผล

โรงเรียนได้ดำเนินการวัดผลประเมินผลตามระเบียบการวัดผลประเมินผลตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และการวัดผลประเมินผลตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 โดยมีการวัดผลประเมินตามสภาพจริง ใช้เครื่องมือที่หลากหลายและหลายฝ่ายมีส่วนร่วมในการประเมิน

2.5.11 ลักษณะชุมชน

ลักษณะของชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่มีประชากรประมาณ 4,900 คน ประกอบไปด้วยชนเผ่าไทยใหญ่ ชนเผ่าจีนฮ่อ ชนเผ่ามูเซอ ชนเผ่าปะห่อง และคนไทย ประชาชนส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ประมาณร้อยละ 2 นับถือศาสนาคริสต์ ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม และลูกจ้างชั่วคราวของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง สภาพเศรษฐกิจค่อนข้างยากจน ชุมชนให้ความร่วมมือและสัมพันธ์กับทางโรงเรียนดี

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้ศึกษาได้ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาประกอบการศึกษา ดังนี้

ทองหล่อ วงษ์อินทร์ ได้ทำวิจัย เรื่อง “การวิเคราะห์ความรู้เฉพาะด้านกระบวนการในการคิดแก้ปัญหาและอภิปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาผู้ชำนาญและไม่ชำนาญในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์” พบว่า “นักเรียนผู้ชำนาญการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีคะแนนในตัวแปรของอภิปัญญาซึ่งได้แก่ ความรู้เฉพาะด้าน กระบวนการในการแก้ปัญหา และความรู้ในอภิปัญญาสูงกว่านักเรียนผู้ไม่ชำนาญ และพบว่านักเรียนในระดับชั้นที่สูงกว่าจะมีคะแนนสูงกว่านักเรียนในระดับชั้นที่ต่ำกว่า”⁵⁵

ณัฐฐิ เจริญเกียรติบวร ได้ศึกษา เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้และความตระหนักในเมตาคอกนิชัน กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียน แบบวัดความตระหนักในเมตาคอกนิชัน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า “ความตระหนักในเมตาคอกนิชันมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียน และความตระหนักในเมตาคอกนิชัน มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01”⁵⁶

⁵⁵ทองหล่อ วงษ์อินทร์, “การวิเคราะห์ความรู้เฉพาะด้านกระบวนการในการคิดแก้ปัญหาและอภิปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาผู้ชำนาญและไม่ชำนาญในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่), 2537, 138 หน้า.

⁵⁶ณัฐฐิ เจริญเกียรติบวร, “ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียน และความตระหนักในเมตาคอกนิชันกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย), 2539, 184 หน้า.

สมบัติ โปธิทอง ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงโดยใช้อภิปัญญา” ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ผลการศึกษาพบว่า “หลังการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้อภิปัญญา ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนกลวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญ”⁵⁷

นิพนธ์ นิลลง ได้ทำการศึกษา เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร” ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1) ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์ในทิศทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.69 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.01

2) ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์ในทิศทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.83 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.01

3) ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ในทิศทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.71 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.01

4) ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์ในทิศทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.84 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

⁵⁷สมบัติ โปธิ, “การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงโดยใช้อภิปัญญา”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่), 2539, 124 หน้า.

5) สมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาฟิสิกส์ (Y) โดยใช้ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (X_1) และทักษะการคำนวณในการเรียน วิชาฟิสิกส์ (X_2) เป็นตัวพยากรณ์ มีรูปแบบดังนี้สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนคือ $Y_c = -7.2601 + 0.3226 X_1 + 0.8611 X_2$ สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน $Z_c = 0.213Z_1 + 0.6740Z_2$ ⁵⁸

อัคริภรณ์ จิวสกุล ได้ศึกษาเรื่อง “พฤติกรรมการสอนของครูที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและความตระหนักในเมตาคอกนิชัน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” พบว่า “นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่มีพฤติกรรมการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่มีพฤติกรรมการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาลดลงและต่ำ และพบว่านักเรียนที่มีความตระหนักในเมตาคอกนิชันสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความตระหนักในเมตาคอกนิชันต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05”⁵⁹

นวรรตน์ หัสดี ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลการฝึกใช้อภิปัญญาเพื่อกำกับและควบคุมตัวเองในการเรียนของนักเรียน โครงการศึกษาพิเศษ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” โดยมีตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนโครงการการศึกษาพิเศษปีการศึกษา 2544 โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบวัดการกำกับและควบคุมตนเองแบบสังเกตพฤติกรรมบทเรียนการฝึกอภิปัญญาแบบฝึกหัดการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การแสดงกราฟและเขียนบรรยายพัฒนาการ ผลการวิจัยพบว่า “นักเรียนที่ได้รับการฝึกอภิปัญญาจะมีคะแนนการกำกับและควบคุมตนเองในการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง”⁶⁰

⁵⁸ นิพนธ์ นิลลง, “ความสัมพันธ์ในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายกรุงเทพมหานคร”, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย), 2541, 157 หน้า.

⁵⁹ อัคริภรณ์ จิวสกุล, “การศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและความตระหนักในเมตาคอกนิชันที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์), 2541, 113 หน้า.

⁶⁰ นวรรตน์ หัสดี, “ผลการฝึกใช้อภิปัญญาเพื่อกำกับและควบคุมตัวเองในการเรียนของนักเรียนโครงการศึกษาพิเศษ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย”, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย), 2544 , 165 หน้า.

พัทธ ทองตัน ได้ทำศึกษาเรื่อง “ผลการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและต่อการพัฒนาอภิปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมีตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 45 คน ผลการวิจัยพบว่า “นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือสูงกว่าร้อยละ 60 และสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา มีการพัฒนาอภิปัญญาหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05”⁶¹

จุฑารัตน์ ชนานุสาสน์ ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการพัฒนาอภิปัญญาในการอ่านและการแก้ปัญหาและต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขตการศึกษา 11” โดยมีตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปรังค์ภู่ง.ศรีสะเกษ จำนวน 10 คน โดยมีการเปรียบเทียบอภิปัญญาในการอ่านอภิปัญญาในการแก้โจทย์ปัญหาและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้กลวิธีอภิปัญญา และกลุ่มที่เรียนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ มาตรฐานอภิปัญญาในการอ่าน มาตรฐานอภิปัญญาในการแก้ปัญหา แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า “1) กลุ่มที่ได้รับการทดสอบโดยใช้กลวิธีอภิปัญญาจะมีคะแนนอภิปัญญาในการอ่าน อภิปัญญาในการแก้ปัญหาสูงกว่าการทดลองและสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ภายหลังทดลองต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือต่ำกว่าร้อยละ 70 แต่สูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05”⁶²

⁶¹พัทธ ทองตัน, “ผลการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและต่อการพัฒนาอภิปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น”, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย), 2545, 156 หน้า.

⁶²จุฑารัตน์ ชนานุสาสน์, “ผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการพัฒนาอภิปัญญาในการอ่าน และการแก้ปัญหา และต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11”, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย), 2546, 178 หน้า.

ฤกษ์ฤดี เสนอเรื่อง ได้ทำการศึกษา เรื่อง “ความสามารถในการตัดสินใจและการแก้ ปัญหา ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนโดยกลวิธีอภิปัญญา” ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้าโดยกลวิธีอภิปัญญา มีค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการตัดสินใจในวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า โดยกลวิธีอภิปัญญา มีค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01และมีค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01⁶³

พรพิรุณ บุตรดา ทำการศึกษา เรื่อง “การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ การคิดวิเคราะห์และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอน โดยใช้ ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน และการเรียนด้วยสอนตามแบบปกติ” ผลการวิจัยพบว่า “นักเรียนที่ เรียนด้วยวิธีสอน โดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไม่ แตกต่างกัน”⁶⁴

สุพัฒ เมืองมูล ได้ทำการศึกษา เรื่อง “การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยใช้กลวิธี อภิปัญญาเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1” พบว่า “ผลของกลวิธีอภิปัญญา 4 องค์ประกอบที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนใช้กลวิธี อภิปัญญาในการการแก้ปัญหาในระดับที่เพิ่มขึ้น โดยในหน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2 มีการปฏิบัติใน ระดับพอใช้ และในหน่วยที่ 3 และหลังเรียนมีการปฏิบัติในระดับดี นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการใช้ กลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละหน่วยและหลังเรียนเพิ่มขึ้นตามลำดับ

⁶³ ฤกษ์ฤดี เสนอเรื่อง, “ความสามารถในการตัดสินใจและการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนโดยกลวิธีอภิปัญญา”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, อ่างแก้ว, 183 หน้า.

⁶⁴ พรพิรุณ บุตรดา, “การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การคิด วิเคราะห์ และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนด้วย วิธีสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันกับการเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ”, วิทยานิพนธ์ศึกษา ศาสตรมหาบัณฑิต, อ่างแก้ว, 98 หน้า.

นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง ส่วนเจตคติต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา นักเรียนมีเจตคติในระดับดี และ นักเรียนมีความคิดเห็นในเชิงบวกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา⁶⁵

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาทำให้นักเรียน มีการควบคุมกระบวนการคิดของตนเอง เป็นผู้ชำนาญในการแก้ปัญหา มีความตระหนักในเมตาคอกนิชันสูง มีความรู้เฉพาะด้าน มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลการคิดวิเคราะห์ มีกระบวนการในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนแบบกลวิธีอภิปัญญา

2.7 สรุปกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Beyer(1987)⁶⁶ และศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์⁶⁷ รวมทั้งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

⁶⁵สุพัฒน์ เมืองมูล, “การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่), 2552, 145 หน้า.

⁶⁶ฤกษ์ฤดี เสนเรือง, “ความสามารถในการตัดสินใจและการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียน โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, อ่างแก้ว, หน้า 30-31.

⁶⁷กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544, อ่างแก้ว, หน้า 1-251.

ตัวแปรอิสระ

กระบวนการเรียนแบบกลวิธีอภิปัญญา (Metacognitive Strategies) ต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
<ol style="list-style-type: none"> 1. การวางแผนการดำเนินงานการแก้ปัญหา 2. การกำกับและควบคุมกิจกรรมทางความคิด 3. การประเมินผลการดำเนินงาน

ตัวแปรตาม

ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่
<ol style="list-style-type: none"> 1. ประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบรรยากาศและลมฟ้าอากาศ 3. ความพึงพอใจจากการเรียนโดยใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

แผนภูมิที่ 2.1 แสดงสรุปกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการศึกษาตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เทคนิควิธีการสุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งหมด 27 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งหมด 27 คน

3.2 เทคนิควิธีการสุ่มตัวอย่าง

ได้แก่ เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling) โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเอง เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในการควบคุมดูแลของผู้วิจัย ซึ่ง

ผู้วิจัยได้ทำการสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์แก่กลุ่มตัวอย่าง ทำให้ง่ายและสะดวกต่อการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการสอนแบบกลวิธีอภิปัญญา จำนวน 10 แผน รวมเวลา 20 ชั่วโมง

3.3.2 แบบวัดผลระหว่างเรียน จากแผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน จำนวน 100 ข้อ

3.3.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ

3.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียน จำนวน 20 ข้อ

3.4 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนสำหรับการพัฒนาการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญานั้น ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการด้วยตนเอง โดยประยุกต์ใช้รูปแบบกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ กิตติพร ปัญญาภิโยผล (2540)¹ ซึ่งรูปแบบกระบวนการวิจัย ประกอบด้วย

1. ขั้นวางแผน (Plan stage) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย คือ

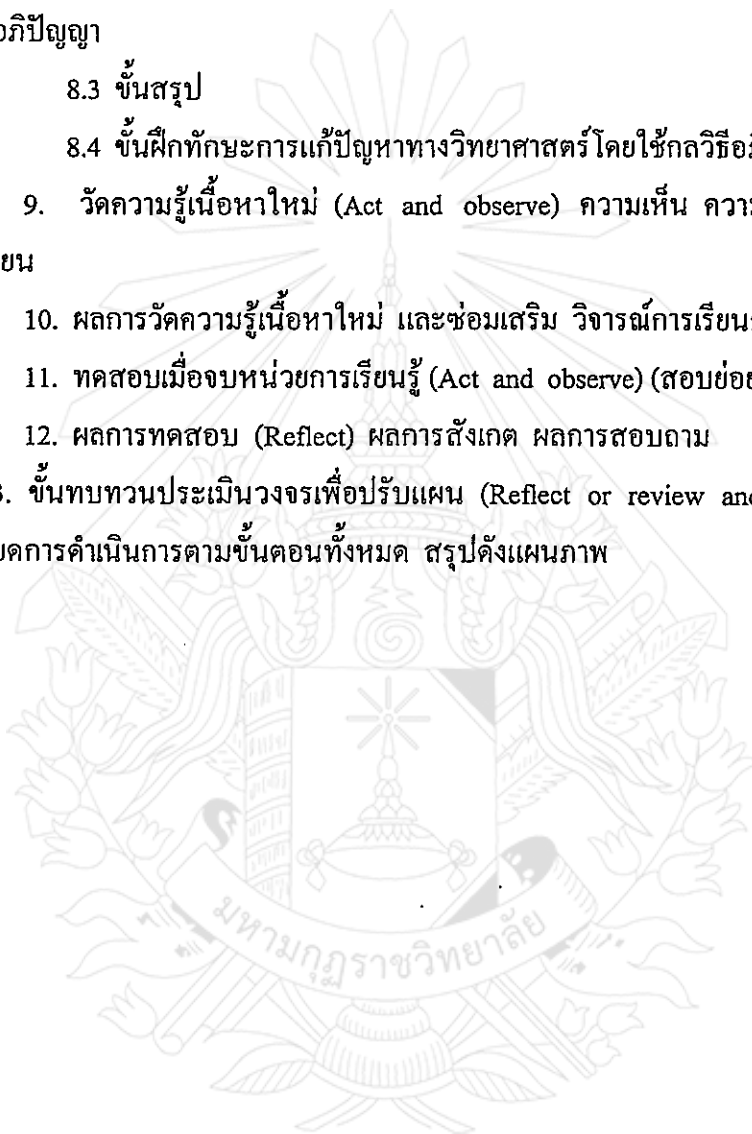
1. หาปัญหา หาสาเหตุ วิธีการแก้ปัญหา
2. วางแผนสร้างเครื่องมือการวิจัย รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล
3. วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายชั่วโมง และการผลิตสื่อการสอน

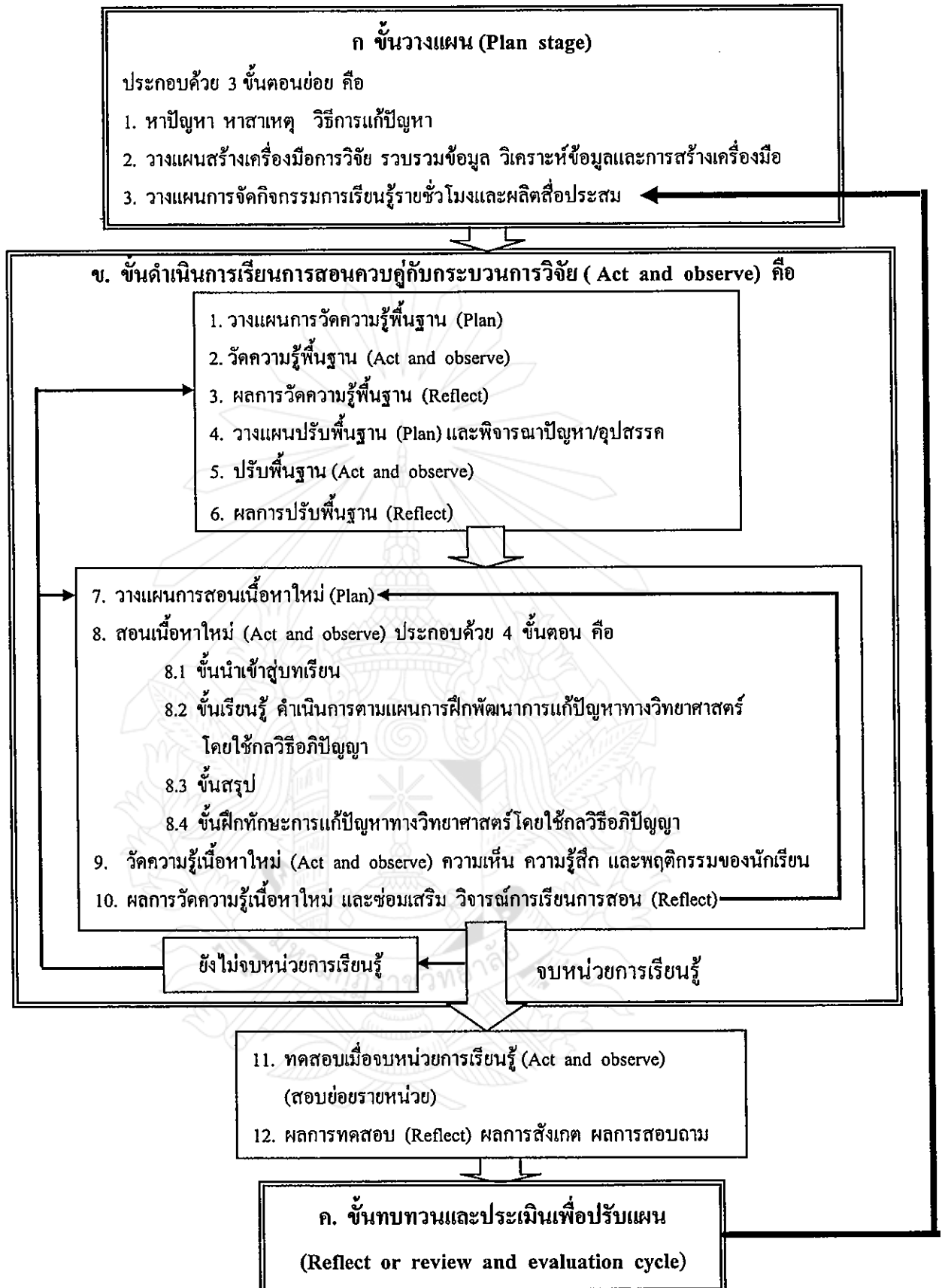
2. ขั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งกระทำควบคู่กับกระบวนการวิจัย (Act and observe)

1. วางแผนการวัดความรู้พื้นฐาน (Plan)
2. วัดความรู้พื้นฐาน (Act and observe)
3. ผลการวัดความรู้พื้นฐาน (Reflect)
4. วางแผนปรับพื้นฐาน (Plan) และพิจารณาปัญหา/อุปสรรค
5. ปรับพื้นฐาน (Act and observe)

¹กิตติพร ปัญญาภิโยผล, รูปแบบของวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน : กรณีศึกษา สำหรับครูมัธยมศึกษา, (เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541), หน้า 32 - 43.

6. ผลการปรับพื้นฐาน (Reflect)
7. วางแผนการสอนเนื้อหาใหม่ (Plan)
8. สอนเนื้อหาใหม่ (Act and observe) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ
 - 8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
 - 8.2 ขั้นเรียนรู้ ดำเนินการตามแผนการฝึกพัฒนาการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา
 - 8.3 ขั้นสรุป
 - 8.4 ขั้นฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา
9. วัดความรู้เนื้อหาใหม่ (Act and observe) ความเห็น ความรู้สึก และพฤติกรรมของนักเรียน
 10. ผลการวัดความรู้เนื้อหาใหม่ และส่งเสริม วิจารณ์การเรียนการสอน (Reflect)
 11. ทดสอบเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ (Act and observe) (สอบย่อยรายหน่วย)
 12. ผลการทดสอบ (Reflect) ผลการสังเกต ผลการสอบถาม
3. ขั้นทบทวนประเมินวงจรเพื่อปรับแผน (Reflect or review and evaluate cycle) ซึ่งรายละเอียดการดำเนินการตามขั้นตอนทั้งหมด สรุปดังแผนภาพ





แผนภาพที่ 3.1 แสดงรูปแบบวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการประยุกต์ของ กิตติพร ปัญญาภิบาล (2540)

วิธีดำเนินการตามขั้นตอนของรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

วิธีดำเนินการตามขั้นตอนของรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Plan stage)

1.1 หาปัญหา หาสาเหตุ วิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอนนี้เป็นการวางแผนเพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์พื้นฐาน หาสาเหตุ และแนวทางแก้ไข จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สอบถามครูประจำชั้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2552 ที่ผ่านมา
2. สอบถามจากคณะครูใน โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕
3. จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
4. จากประสบการณ์ด้านการสอนสาระวิทยาศาสตร์ของผู้วิจัย

ผลจากการศึกษาจากแหล่งข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้น ครูผู้วิจัยได้สรุปสภาพปัญหา สาเหตุ และแนวทางแก้ไข ได้ดังตาราง 1

ตารางที่ 3.1 แสดง สภาพปัญหา สาเหตุ และแนวทางแก้ไข

สภาพปัญหา	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจและทักษะทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน - นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ ต่ำ - นักเรียนขาดทักษะการคิด การแก้ปัญหา นักเรียน เรียนรู้จากการฟังมากกว่า การสังเกตและการตั้งคำถาม - นักเรียนไม่สนใจเรียน เชื่องเรียน และไม่ชอบเรียน วิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนมีระดับความรู้พื้นฐานแตกต่างกัน ขาดการสอน ช่อมเสริม - นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ วิทยาศาสตร์ ไม่ดีพอ - ขาดประสบการณ์การเรียน วิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต การซักถามการระดมความคิด - นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ เพราะ นักเรียนมีความรู้สึกลัว สาระวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก 	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบความรู้พื้นฐานและปรับความรู้พื้นฐานก่อนเรียนให้มีระดับใกล้เคียงกัน - จัดกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กับการประเมินผลเพื่อทราบปัญหาและปรับแก้ไข - จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์การแก้ปัญหาและระดมความคิดสรุปร่วมกันและจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดโดยการใช้อคำถามตามกลวิธีอภิปัญญา - จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นความสนใจนักเรียน

สรุปแล้วขั้นการศึกษาหาปัญหา หาสาเหตุ วิธีการแก้ปัญหานี้เป็นขั้นตอนการศึกษาสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์พื้นฐาน พร้อมทั้งหาสาเหตุ และวางแผนทางแก้ไขเพื่อพัฒนานักเรียน ต่อไป

2.วางแผนการสร้างเครื่องมือ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหา หาสาเหตุและวิธีแก้ไขแล้ว ได้วางแผนการสร้างเครื่องมือการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกลวิธีอภิปัญญา ในสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง ความชื้นของอากาศ	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	เรื่อง ความกดอากาศ	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	เรื่อง เมฆและฝน	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	เรื่อง ลมและพายุ	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	เรื่อง การพยากรณ์อากาศ (1)	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	เรื่อง การพยากรณ์อากาศ (2)	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	เวลา 2 ชั่วโมง

ขั้นตอนการสร้าง มีดังนี้

1.1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และการเรียนตามกระบวนการกลวิธีอภิปัญญา

1.2) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.3) วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544

1.4) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกลวิธีอภิปัญญา ในสาระที่ 6 เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ชุด โดยในแผนกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการ

เรียนการสอน การวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยกิจกรรมฝึกนักเรียนให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหา

1.5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบในเรื่องความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอนการวัดและประเมินผลและนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ศึกษานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามจุดประสงค์ และด้านความตรงตามเนื้อหาหลักสูตร โดยถือความเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์

1.7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยแก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ศึกษานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมอีกครั้ง เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป²

2. ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ประกอบด้วย แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนของนักเรียน

2.1) ออกแบบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในเนื้อหา ลักษณะแบบทดสอบเป็นการทดสอบแบบปรนัย ใช้ทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ

2.2) ออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน โดยกลวิธีอภิปัญญาของนักเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนของนักเรียนต่อการเรียน โดยกลวิธีอภิปัญญาผู้วิจัยทำการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2.2.1) ศึกษาเอกสารและรวบรวมจุดเด่น จุดด้อย ของการเรียนโดยกลวิธีอภิปัญญาในการเรียนการสอน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนของนักเรียน

2.2.2) แบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนของนักเรียนแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลของนักเรียน ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา ใช้ลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ คือ พึงพอใจในระดับ มาก พึงพอใจในระดับ ปานกลาง และพึงพอใจในระดับ น้อย ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

²วโร เฟิงส์สวัสดิ์, การวิจัยในชั้นเรียน, (กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2546), หน้า 50-52.

พึงพอใจในระดับ มาก	ให้	3	คะแนน
พึงพอใจในระดับ ปานกลาง	ให้	2	คะแนน
พึงพอใจในระดับ น้อย	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธี
อภิปัญญา โดยปรับจาก บุญชม ศรีสะอาด³ ดังนี้

2.34 - 3.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับ มาก
1.67 - 2.33	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับ ปานกลาง
1.00 - 1.66	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับ น้อย

3. ขั้นพัฒนาเครื่องมือ

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ดำเนินการดังนี้

3.1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์
โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

3.1.1) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จำนวน 10 แผน
เวลา 20 ชั่วโมง

3.1.2) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

3.1.3) นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
และผู้เชี่ยวชาญ เมื่อเสร็จแล้วก็ให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อ
ความสมบูรณ์ของแผนการสอน

3.2 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.1) การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์การ
เรียน กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในเนื้อหาของกิจกรรม

3.2.2) นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

³บุญชม ศรีสะอาด, การวิจัยเบื้องต้น, (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น,
2535), หน้า 111.

3.2.3) ให้ผู้เชี่ยวชาญค่านเนื้อหา จำนวน 3 คน ได้แก่ 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์เขียน วันทนิยตระกูล 2) นายสมชาย เนรังษี 3) นางสุพัตม เนรังษี ช่วยพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้เทคนิคของแฮมฟิลและเวสไท⁴ แล้วนำไปแก้ไขข้อบกพร่อง ในการให้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ กำหนดเกณฑ์ ดังนี้

- + 1 หมายถึง รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ข้อนั้น
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ข้อนั้น
- 1 หมายถึง รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดตรงตามวัตถุประสงค์ข้อนั้น

3.2.4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 15 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์คำนวณหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 25% โดยผู้วิจัยคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีความยากง่ายระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปจำนวน 50 ข้อ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก หน้า 314 - 316

3.2.5) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.89

3.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ของนักเรียน

3.3.1) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ของนักเรียน ตามที่ผู้วิจัยต้องการทราบความสนใจในการเรียนของนักเรียน

3.3.2) นำแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ของนักเรียนที่สร้างไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบชี้แนะ

3.3.3) ปรับปรุงแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ของนักเรียนตามคำชี้แนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

3.3.4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ของนักเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง

3.3.5) นำแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ของนักเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 15 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่า 0.95

⁴โกวิท ประวาลพุกฤษ์และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์, การประเมินในชั้นเรียน, (กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2527), หน้า 226.

4. ขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องมือ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองดังนี้

4.1 ทดลองขั้นต้น

การทดลองขั้นต้นหรือแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยการนำแผนการสอนไปทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน ผลการเรียนปานกลาง 1 คน และผลการเรียนต่ำ 1 คน ซึ่งเป็นผู้เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ แล้วหาข้อบกพร่องทั้งในด้านเนื้อหา การจัดการเรียนรู้ และด้านอื่น ๆ แล้วนำข้อบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไข

4.2 ทดลองขั้นหลัก

การทดลองขั้นหลักหรือแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ได้ทำการทดลองเมื่อทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้แล้วจากขั้นตอนการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้ว ผู้วิจัยได้นำแผนการสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มเล็ก ซึ่งเป็นผู้เรียนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ จำนวน 6 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนดี 2 คน ผลการเรียนปานกลาง 2 คน และผลการเรียนต่ำ 2 คน แล้วหาข้อบกพร่องทั้งในด้านเนื้อหา การจัดการเรียนรู้ และด้านอื่น ๆ แล้วนำข้อบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไข

5. ขั้นตอนประเมินผล

ขั้นประเมินผล มีการดำเนินงาน ดังนี้

5.1 การทดลองขั้นปฏิบัติการ

นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นและได้รับการพัฒนาแล้วมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทำการวิจัยตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนด สถานที่ที่ใช้ในการทดลองเป็นห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 27 คน โดยทำการเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เสร็จแล้วให้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการเรียนแบบกลวิธีอภิปัญญา โดยให้นักเรียนเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

5.2 การแปลผลและสรุปผลการทดลอง

เมื่อทำการทดลองจริงจากกลุ่มตัวอย่าง นำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลของแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนของนักเรียนมาแปลผล สรุปผลการทดลองในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ผู้ทำการวิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 ทดสอบความรู้ก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๘ โครงการหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 27 คน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5.2 ดำเนินการสอนตามขั้นตอนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 10 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ 20 ชั่วโมง โดยในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้จะให้นักเรียนศึกษาการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาและมีการบันทึกทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้

3.5.3 หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ชุด ชุดละ 50 ข้อ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน และให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนของนักเรียนต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

3.5.4 ตรวจสอบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วบันทึกคะแนนเป็นคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่วัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยกลวิธีอภิปัญญา และจากแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนของนักเรียนต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ต่อไป

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวางแผนในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1 หาประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยกลวิธีอภิปัญญา หาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร E_1/E_2

3.6.2 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยกลวิธีอภิปัญญา โดยการทดสอบค่าที แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent sample)

3.6.3 หาคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยกลวิธีอภิปัญญา

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 การหาประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีหรือปัญหาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ของเสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต⁵

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

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีหรือปัญหาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบวัดผลระหว่างเรียน

E_2 คือ ประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีหรือปัญหาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบวัดผลระหว่างเรียน
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบวัดผลระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.7.2 การหาค่าเฉลี่ย⁶

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

X คือ คะแนนที่นักเรียนทำได้

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่ม

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

⁵เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, เทคโนโลยีทางการศึกษา, (กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528), หน้า 294 – 295.

⁶บุญชม ศรีสะอาด, การวิจัยเบื้องต้น, อ่างแล้ว, หน้า 102.

3.7.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน⁷

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N-1}} \quad \text{หรือ} \quad SD = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

- เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ = ผลรวมคะแนนทั้งหมดของนักเรียน
 $\sum x^2$ = ผลรวมคะแนนทั้งหมดของนักเรียนยกกำลังสอง
 N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.7.4 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนโดยใช้ค่าที⁸ (t-test)

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

- เมื่อ t = การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
 D = ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
 $\sum D$ = ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน
 D^2 = ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคนยกกำลังสอง

กำลังสอง

$\sum D^2$ = ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคนยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$ = ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนยกกำลังสอง

$n \sum D^2$ = จำนวนผู้เรียนคูณผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคนยกกำลังสอง

$n - 1$ = จำนวนคู่ (คะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน) หรือจำนวนผู้เรียนทั้งหมดลบด้วย 1

⁷เรื่องเดียวกัน, หน้า 103.

⁸เรื่องเดียวกัน, หน้า 109-110.

3.7.5 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศ

สูตร

$$P = \frac{n}{N}$$

เมื่อ	P	หมายถึง	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	n	หมายถึง	จำนวนครั้งหนึ่งของนักเรียน
	N	หมายถึง	จำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบ ⁹

หมายเหตุ ค่าความยากง่าย (Difficulty) ที่เหมาะสมของข้อสอบอยู่ในระหว่าง 0.20-0.80

3.7.6 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบรรยากาศและลมฟ้าอากาศ

สูตร

$$r = \frac{n_h - n_L}{N/2}$$

เมื่อ	r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบนั้น
เรียนสูง	n_h	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
	n_L	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนต่ำ	$N/2$	หมายถึง	ครึ่งหนึ่งของคนทั้งหมดที่เข้าสอบ ¹⁰

หมายเหตุ ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ที่เหมาะสมของข้อสอบอยู่ในระหว่าง 0.20-1.00

⁹เรื่องเดียวกัน.

¹⁰เรื่องเดียวกัน, หน้า 253.

3.7.7 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) หาค่า r_{tt}

สูตร

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[\frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	หมายถึง	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	หมายถึง	จำนวนข้อสอบ
	p	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้นๆ
	q	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้นๆ
	s^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนน ¹¹

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้ได้ควรมีค่าตั้งแต่ 0.60-1.00

¹¹เรื่องเดียวกัน.

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยเรื่อง “ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่” มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เรียนรู้การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยกลวิธีอภิปัญญา 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 27 คน และนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- | | | |
|----------|-----|---|
| E_1 | คือ | ประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบวัดผลระหว่างเรียน |
| E_2 | คือ | ประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว |
| $\sum X$ | คือ | คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบวัดผลระหว่างเรียน |
| $\sum F$ | คือ | คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว |

A	คือ	คะแนนเต็มของแบบวัดผลระหว่างเรียน
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
\bar{x}	คือ	ค่าเฉลี่ย
x	คือ	คะแนนที่นักเรียนทำได้ .
n	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่ม
Σx	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
S.D.	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
Σx^2	คือ	ผลรวมคะแนนทั้งหมดของนักเรียนยกกำลังสอง
t	คือ	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
D	คือ	ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
ΣD	คือ	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน
D^2	คือ	ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคนยกกำลังสอง
n - 1	คือ	จำนวนคู่ (คะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน) หรือจำนวนผู้เรียนทั้งหมดลบด้วย 1

4.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

เรื่อง	จำนวน นักเรียน (n)	คะแนนแบบวัดผล ระหว่างเรียน			คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน		
		คะแนน เต็ม	รวม ของ ผู้เรียน	E_1	คะแนน เต็ม	รวม ของ ผู้เรียน	E_2
ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	27	2,700	2,189	81.07	1,350	1,100	81.48

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนแบบวัดผลเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 81.07 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 81.48 นั่นคือประสิทธิภาพของการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน คือ $81.07 / 81.48$ นั่นคือคะแนนแบบวัดผลระหว่างเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวนนักเรียน	คะแนน แบบทดสอบ ก่อนเรียน (27X50)	คะแนน แบบทดสอบ ระหว่าง เรียน (27X100)	คะแนน แบบทดสอบ หลังเรียน (27X50)	Σd ผลต่าง ของ คะแนน	Σd^2 ผลต่าง ยก กำลัง 2	t
27	525	2,189	1,100			
ค่าเฉลี่ย	19.44	81.07	40.74	575	12,467	37.90
ร้อยละ	39.63	81.07	81.48			

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนน พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้กลวิธี
อภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.3 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้กลวิธี
อภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

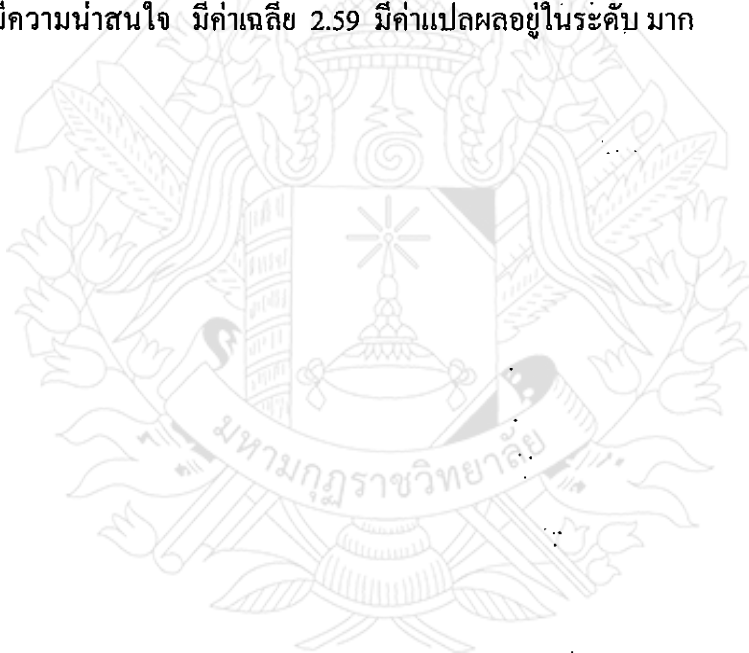
ที่	รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
1	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	2.67	0.46	มาก
2	ขั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา	2.73	0.44	มาก
3.	ขั้นสรุปและนำไปใช้	2.73	0.45	มาก
รวม		2.71	0.45	มาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงอันดับแรก
ได้แก่ ขั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาและขั้นสรุปและนำไปใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน
คือ 2.73 ซึ่งมีค่าแปลผลอยู่ในระดับ มาก และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน มี
ค่าเฉลี่ย 2.67 มีค่าแปลผลอยู่ในระดับ มาก

ตารางที่ 4.4 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ที่	รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
1	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน			
	1.1 การแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้กระบวนการเรียนแบบอภิปัญญา	2.74	0.44	มาก
	1.2 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	2.59	0.47	มาก
	รวม	2.67	0.46	มาก

จากตารางที่ 4.4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงอันดับแรก ได้แก่ การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้กระบวนการเรียนแบบอภิปัญญา มีค่าเฉลี่ย คือ 2.74 ซึ่งมีค่าแปลผลอยู่ในระดับ มาก และข้อที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมาคือ ชั้นนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ มีค่าเฉลี่ย 2.59 มีค่าแปลผลอยู่ในระดับ มาก



ตารางที่ 4.5 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญา
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

ที่	รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
2.	ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา			
2.1	ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้มีความน่าสนใจ	2.78	0.42	มาก
2.2	การฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม	2.81	0.39	มาก
2.3	การกำหนดภาระงานให้แก่ นักเรียน	2.56	0.40	มาก
2.4	การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ในการ แก้ปัญหา	2.74	0.44	มาก
2.5	การสร้างแรงจูงใจให้อยากแก้ปัญหาทางวิทยา ศาสตร์	2.70	0.46	มาก
2.6	การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน	2.81	0.39	มาก
2.7	การส่งเสริมให้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหา	2.78	0.42	มาก
2.8	การแก้ปัญหาขึ้นการวางแผน	2.70	0.46	มาก
2.9	การแก้ปัญหาขึ้นกำกับและควบคุมตัวเอง	2.70	0.56	มาก
2.10	การแก้ปัญหาขึ้นประเมินผลการดำเนินการ	2.67	0.47	มาก
2.11	การให้อิสระแก่นักเรียนในการหาวิธีและ แนวทางแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย	2.74	0.44	มาก
	รวม	2.73	0.44	มาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อ
พิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงอันดับแรก ได้แก่ การฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม การ
ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 2.81 ซึ่งแปลผลอยู่ในระดับ มาก
และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ การกำหนดภาระงานให้แก่ นักเรียน มีค่าเฉลี่ย 2.56 ซึ่งมีค่าแปลผล
อยู่ในระดับ มาก

ตารางที่ 4.6 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้กลวิธี อภิปัญญา
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชั้นสรุปและนำไปใช้

ที่	รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
3.	ชั้นสรุปและนำไปใช้			
3.1	การสรุปบทเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียน	2.78	0.42	มาก
3.2	การแก้ปัญหาสามารถประยุกต์ใช้ในสาระวิชาอื่น ๆ ได้	2.74	0.44	มาก
3.3	ลำดับขั้นตอนกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียน	2.74	0.44	มาก
3.4	สื่อและสถานที่ดำเนินการเรียนมีความน่าสนใจ	2.67	0.47	มาก
3.5	แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียนมีความเหมาะสม	2.74	0.44	มาก
3.6	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเหมาะสม	2.74	0.44	มาก
3.7	ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียน	2.67	0.47	มาก
	รวม	2.73	0.45	มาก

จากตารางที่ 4.6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชั้นสรุปและนำไปใช้โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงอันดับแรก ได้แก่ การสรุปบทเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียน มีค่าเฉลี่ย คือ 2.78 ซึ่งแปลผลอยู่ในระดับ มาก และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ สื่อและสถานที่ดำเนินการเรียนมีความน่าสนใจและระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 2.67 มีค่าแปลผลอยู่ในระดับ มาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง “ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่” มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เรียนรู้การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยกลวิธีอภิปัญญา 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 27 คน ดำเนินการวิจัยโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 แผน แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจจากการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดย หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และการทดสอบค่าที (t-test)

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเพื่อศึกษา ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 การประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างเรียนและหลังเรียนสูงกว่า

เกณฑ์ที่กำหนด 80/80 นั่นคือ ประสิทธิภาพกระบวนการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กลวิธีอภิปัญญามีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 81.07 ประสิทธิภาพกระบวนการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กลวิธีอภิปัญญามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 81.48 นั่นคือ ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนโดยกลวิธีอภิปัญญาที่สร้างขึ้น คือ 81.07/81.48 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธีอภิปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.1.3 ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจจากการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงอันดับแรก ได้แก่ ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาและขั้นสรุปและนำไปใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73 ซึ่งมีค่าแปลผลอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน มีค่าเฉลี่ย 2.67 มีค่าแปลผลอยู่ในระดับมาก

5.2 อภิปรายผล

จากการวิจัยผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า

5.2.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ผลการประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพกระบวนการเรียนการสอนมีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 81.07 และประสิทธิภาพกระบวนการเรียนการสอนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 81.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่านักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่เป็นเช่นนี้สามารถอธิบายได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยนำกระบวนการเรียนแบบอภิปัญญานั้นเป็นการปรับกระบวนการเรียนแบบใหม่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้ พัฒนาการกระบวนการคิดของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถควบคุมและ

ประเมินความคิดของตนเอง ได้พัฒนาความสามารถเพื่อควบคุมกำกับกระบวนการทางปัญญาและกระบวนการคิด มีความตระหนักในงาน และสามารถใช้ยุทธวิธีทำงานจนสำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดความรู้ เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพทางการเรียน ดังที่ ไชมอน กล่าวว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้โดยกลวิธีอภิปัญญาสามารถควบคุมและประเมินความคิดตนเอง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการพัฒนาเพื่อควบคุมกำกับกระบวนการทางปัญญาและกระบวนการคิด มีความตระหนักในงาน และสามารถใช้ยุทธวิธีทำงานจนสำเร็จอย่างสมบูรณ์ ข้อเสนอแนะของไชมอน ได้แก่ การจัดกระบวนการเรียนการสอนกิจกรรมและกระบวนการควรได้รับการเน้นมากกว่าผลการเรียน ผู้เรียนต้องได้รับความช่วยเหลือให้ตระหนักในกลวิธีการเรียนรู้ของตนเอง ทักษะการกำกับตนเอง และความสัมพันธ์ของกลวิธีและทักษะเหล่านี้กับเป้าหมายการเรียนรู้ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพุทธิปัญญา อภิปัญญา และองค์ประกอบของการเรียนรู้ในด้านจิตพิสัยนับเป็นเรื่องสำคัญ ผู้เรียนต้องได้รับการสอนให้ตระหนักในการใช้ความคิดและหน้าที่ของความรู้และทักษะ การร่วมมือกันและอภิปรายร่วมกันในระหว่างผู้เรียนนับเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อการพัฒนาองค์ความรู้และประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการคิดแบบอภิปัญญานี้ สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิสนา แชมมณี ที่กล่าวว่า กลวิธี อภิปัญญาในแง่ของการประยุกต์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนการจัดกิจกรรมและกระบวนการอย่างสม่ำเสมอจะส่งผลแก่ผู้เรียน คือ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่า จะเรียนรู้อะไร อะไรที่รู้แล้วและอะไรที่ยังไม่รู้ เป็นการใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือในกระบวนการคิดเพื่อแก้ไขปัญหา ผู้เรียนสามารถบันทึกการเรียนรู้โดยการบันทึกวิธีคิดและประสบการณ์จากการทำงาน ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความรับผิดชอบในการวางแผนการเรียนรู้และกำกับตนเอง ผู้เรียนมีการสรุปกระบวนการคิดเมื่อทำกิจกรรมแล้วเสร็จ ผู้เรียนได้ฝึกการประเมินตนเอง ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนให้พัฒนาสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพัฒ เมืองมูล ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ผลการวิจัยพบว่า ผลของกลวิธีอภิปัญญา 4 องค์ประกอบที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนใช้กลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหาในระดับที่เพิ่มขึ้น โดยในหน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2 มีการปฏิบัติในระดับพอใช้ และในหน่วยที่ 3 และหลังเรียนมีการปฏิบัติในระดับดี นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการใช้กลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละหน่วยและหลังเรียนเพิ่มขึ้นตามลำดับ

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้กระบวนการเรียนการสอน โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้อภิปรายได้ว่า จากเดิมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๘ นั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ นักเรียนขาดทักษะกระบวนการกลุ่ม กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เมื่อผู้วิจัยได้จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์รูปแบบขั้นตอนกระบวนการโดยกลวิธีอภิปัญญาตามขั้นตอนของกลวิธีอภิปัญญา มาพัฒนาการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์แล้ว ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา สามารถพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถควบคุมและประเมินความคิดของตนเอง ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถจนสามารถควบคุมกำกับกระบวนการทางปัญญาและกระบวนการคิด มีความตระหนักในงานและสามารถใช้ยุทธวิธีทำงานจนสำเร็จอย่างสมบูรณ์ ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาองค์ความรู้จนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นได้ ดังที่ สุภลักษณ์ สินธนา ได้กล่าวว่า กลวิธีอภิปัญญาเป็นความสามารถในการคิดของตนเอง เกี่ยวกับกระบวนการคิดที่เกิดขึ้นภายในสมอง ในขณะทำงานที่ต้องใช้ความคิดมีหน้าที่กำกับควบคุมการทำงานเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่างานที่ทำนั้นสัมฤทธิ์ผล สอดคล้องกับ สมศักดิ์ ภูวิดาวรรณ ได้กล่าวว่าอภิปัญญา คือ กระบวนการทางปัญญาที่ผู้เรียนรู้ตัวว่าตนคิดอะไรคิดอย่างไร ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจของตนเองได้ ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนกลวิธีการคิดให้เหมาะสมได้ อภิปัญญาต่างจากปัญญาหรือการคิดทั่วไปตรงที่ปัญญาเป็นการคิดเชิงสรุปเปรียบเทียบหาเหตุผลแก้ปัญหา วิเคราะห์ สังเคราะห์หรือนำไปใช้ แต่อภิปัญญาเป็นการคิดที่รู้ว่าคิดอะไร มีวิธีคิดอย่างไรสามารถตรวจสอบความคิดของตนเองได้และสามารถปรับเปลี่ยนวิธีคิดของตนเองได้ จนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสอดคล้องกับ ทิสนา แคมมณี ที่กล่าวว่า กลวิธีอภิปัญญาในแง่ของการประยุกต์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนการจัดกิจกรรมและกระบวนการอย่างสม่ำเสมอจะส่งผลแก่ผู้เรียน คือ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าจะเรียนรู้อะไร อะไรที่รู้แล้วและอะไรที่ยังไม่รู้ เป็นการใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือในกระบวนการคิดเพื่อแก้ไขปัญหา ผู้เรียนสามารถบันทึกการเรียนรู้โดยการบันทึกวิธีคิดและประสบการณ์ในการทำงาน ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความรับผิดชอบในการวางแผนการเรียนรู้และกำกับตนเอง ผู้เรียนมีการสรุปกระบวนการคิดเมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ผู้เรียนได้ฝึกการประเมินตนเอง ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนให้พัฒนาสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑารัตน์ ฆานานุสาสน์ ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการพัฒนาอภิปัญญาในการอ่านและการแก้ปัญหาและต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขตการศึกษา 11” ผลการวิจัยพบว่า “1)กลุ่มที่ได้รับการทดสอบโดยใช้กลวิธีอภิปัญญาจะมีคะแนนอภิปัญญาในการอ่าน อภิปัญญาในการแก้ ปัญหาสูงกว่าการทดลอง

และสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ภายหลังทดลองต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือต่ำกว่าร้อยละ 70 แต่สูงกว่ากลุ่ม เปรียบเทียบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05” และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฤกษ์ฤดี เสนอเรื่อง ได้ทำการศึกษา เรื่อง “ความสามารถในการตัดสินใจและการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนโดยกลวิธีอภิปัญญา” ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า โดยกลวิธีอภิปัญญา มีค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ ตัดสินใจในวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า โดยกลวิธีอภิปัญญา มีค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01และมีค่าคะแนน เฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ.01 รวมทั้งสอดคล้องกับการวิจัยของ พัทธ ทองตัน ได้ทำศึกษา เรื่อง “ผลการ เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและต่อการ พัฒนาอภิปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น” ผลการวิจัยพบว่า “นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือสูง กว่าร้อยละ 60 และสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา มีการพัฒนาอภิปัญญาหลังการเรียนสูงกว่าก่อน การเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05”

5.2.3 ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงอันดับแรก ได้แก่ ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาและขั้นสรุปและนำไปใช้ และข้อที่มี ค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ที่เป็นเช่นนี้อธิบายได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาครูผู้สอนได้มุ่งจัดกระบวนการเรียนการสอนตามขั้นตอน ของกลวิธีอภิปัญญาซึ่งมีการบูรณาการเข้าในชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้กิจกรรมส่วนใหญ่ทั้ง กิจกรรมกลุ่ม การระดมความคิด การทดลอง การแก้ปัญหาพร้อมอยู่ในการสอนชั้นดังกล่าวนี้ทำ ให้นักเรียนมีความพึงพอใจและสนุกกับการเรียนในชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้และขั้นสรุปมาก

ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญา แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณา

เป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงอันดับแรก ได้แก่ การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้กระบวนการเรียนแบบอภิปัญญา รองลงมาคือ ช้่นนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ ที่เป็นเช่นนี้อธิบายได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการเรียนแบบกลวิธีอภิปัญญา มีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเตรียมวางแผนการเรียนล่วงหน้าเสมอ และมีการนำเข้าสู่บทเรียนที่น่าสนใจ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและต้องการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธีอภิปัญญาเป็นอย่างมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฌญฐี เจริญเกียรติบวร ได้ศึกษา เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้และความตระหนักในเมตาคอกนิชัน กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียน แบบวัดความตระหนักในเมตาคอกนิชัน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความตระหนักในเมตาคอกนิชัน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียน และความตระหนักในเมตาคอกนิชัน มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงอันดับแรก ได้แก่ การฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มและการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ การกำหนดภาระงานให้แก่ นักเรียน ที่เป็นเช่นนี้อธิบายได้ว่า ชั้นการเรียนรู้และสร้างความรู้โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา มีความน่าสนใจ เน้นพัฒนาทักษะกระบวนการกลุ่ม และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน มีการกำหนดภาระที่ชัดเจน มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหา มีการสร้างแรงจูงใจให้อยากแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีการส่งเสริมให้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ขั้นตอนการเรียนดำเนินไปอย่างเป็นระบบ มีการให้อิสระแก่นักเรียนในการหาวิธีการแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย และในขั้นสรุปแนะนำไปใช้ทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหาที่เรียน และมีการใช้สื่อการเรียนรู้ ส่วนการกำหนดภาระงานของนักเรียนผู้สอนได้มีการมอบหมายงานทุกชั่วโมง และมีการกระตุ้นให้นักเรียนบันทึกใบกิจกรรมใบงานในขณะที่จัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้สึกว่ามีการเรียนมากเกินไป ดังที่ ฟาร์เวล ได้กล่าวไว้ ผู้เรียนที่มีอภิปัญญาจะสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ได้ดี เพราะกระบวนการอภิปัญญาเป็นตัวควบคุมการทำงานของกระบวนการทางปัญญาไว้อีกชั้นหนึ่งและความแตกต่างของกระบวนการทางปัญญาและกระบวนการทางอภิปัญญา คือกระบวนการทางปัญญาเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ ขณะที่กระบวนการทาง อภิปัญญาเกี่ยวข้องกับการเลือกการวางแผนว่าจะทำอะไรและกำกับควบคุมในสิ่งที่ทำไปแล้วนั้นแสดงว่าผู้เรียนที่ใช้กระบวนการอภิปัญญาจะมีการวางแผนและกำกับควบคุมการเรียนรู้ของตนเองจึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพัฒน์ เมืองมูล ได้ทำการศึกษา เรื่อง “การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ผลการวิจัยพบว่า ผลของกลวิธีอภิปัญญา 4 องค์ประกอบที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนใช้กลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหาในระดับที่เพิ่มขึ้น โดยในหน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2 มีการปฏิบัติในระดับพอใช้ และในหน่วยที่ 3 และหลังเรียนมีการปฏิบัติในระดับดี นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการใช้กลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละหน่วยและหลังเรียนเพิ่มขึ้นตามลำดับ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง ส่วนเจตคติต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา นักเรียนมีเจตคติในระดับดี และ นักเรียนมีความคิดเห็นในเชิงบวกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ขึ้นสรุปและนำไปใช้ พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นสรุปและนำไปใช้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงอันดับแรก ได้แก่ การสรุปบทเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียน และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ สื่อและสถานที่ดำเนินการเรียนมีความน่าสนใจและระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียน ที่เป็นเช่นนี้อธิบายได้ว่า การสรุปบทเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียนทำให้นักเรียนได้ทบทวนองค์ความรู้และมีความรู้ฝังแน่น การแก้ปัญหาสามารถประยุกต์ใช้ในสาระวิชาอื่น ๆ ได้ แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียนมีความเหมาะสม การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนและระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียนมีความเหมาะสมกับนักเรียน ส่วนด้านสื่อ สถานที่และระยะเวลาในการเรียนมีเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดเพราะโรงเรียนมีสื่ออุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์น้อยไม่เพียงพอและทั่วถึงที่จะให้นักเรียนใช้ทั่วทุกกลุ่มในบางกิจกรรมและระยะเวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างน้อยทำให้นักเรียนทำกิจกรรมไม่ทันตามเวลา ในบางกิจกรรมการเรียนรู้ ดังที่ ฟาร์เวล ได้กล่าวว่า ผู้เรียนที่มีอภิปัญญาจะสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดี เพราะกระบวนการอภิปัญญาเป็นตัวควบคุมการทำงานของกระบวนการทาง

ปัญญาไว้อีกชั้นหนึ่งและความแตกต่างของกระบวนการทำปัญญาและกระบวนการทางอภิปัญญา คือ กระบวนการทางปัญญาเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ ขณะที่กระบวนการทางอภิปัญญาเกี่ยวข้องกับการเลือกการวางแผนว่าจะทำอะไรและกำกับควบคุมในสิ่งที่ทำไปแล้วนั้นแสดงว่าผู้เรียนที่ใช้กระบวนการอภิปัญญาจะมีการวางแผนและกำกับควบคุมการเรียนรู้ของตนเองจึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพัฒน์ เมืองมูล ได้ทำการศึกษา เรื่อง “การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ผลการวิจัยพบว่า ผลของกลวิธีอภิปัญญา 4 องค์ประกอบที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนใช้กลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหาในระดับที่เพิ่มขึ้น โดยในหน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2 มีการปฏิบัติในระดับพอใช้ และในหน่วยที่ 3 และหลังเรียนมีการปฏิบัติในระดับดี นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการใช้กลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละหน่วยและหลังเรียนเพิ่มขึ้นตามลำดับ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง ส่วนเจตคติต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา นักเรียนมีเจตคติในระดับดี และ นักเรียนมีความคิดเห็นในเชิงบวกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

จะเห็นได้ว่า การนำกระบวนการเรียนแบบกลวิธีอภิปัญญามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถทำให้นักเรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ และช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนากระบวนการคิด นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์อย่างหนึ่งของนักเรียนที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเรื่องผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ มีข้อเสนอแนะเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการพัฒนาและประโยชน์สูงสุดแก่เด็กนักเรียน ครูผู้สอน โรงเรียนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยจะแยกข้อเสนอแนะทั้ง 2 ด้าน ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1) ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียน โดยกลวิธีอภิปัญญามีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาควรมีการรักษา

มาตรฐานประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกลวิธีอภิปัญญาและมีการพัฒนาส่งเสริมกระบวนการเรียนการสอน โดยกลวิธีอภิปัญญาให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานให้เพิ่มขึ้นต่อไป

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยกลวิธีอภิปัญญาหลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยกลวิธีอภิปัญญาเหมาะสำหรับการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาควรมีการส่งเสริมและพัฒนาให้มีการใช้กระบวนการเรียน โดยกลวิธีอภิปัญญากับสาระการเรียนรู้อื่นและพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ใหม่ในการเรียนการสอนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปัญญาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงอันดับแรก ได้แก่ ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาและขั้นสรุปและนำไปใช้ ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาควรส่งเสริมและพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนลักษณะนี้ และส่งเสริมพัฒนาให้นักเรียนมีความพอใจในการเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยจัดทำเป็นนโยบายให้นักเรียนได้เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

4) ในจัดการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธีอภิปัญญาจำเป็นจะต้องเน้นกิจกรรมและกระบวนการกลุ่มการระดมความคิดการร่วมมือและอภิปรายร่วมกันระหว่างผู้เรียน และคำนึงถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพุทธปัญญา อภิปัญญา และค่านิยมจิตพิสัยของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้น ครูควรให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่ม กระบวนการคิด การระดมความคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนของกระบวนการทางอภิปัญญา

5) การจัดการเรียนการสอนโดยกลวิธีอภิปัญญาครูผู้สอนควรออกแบบการสอนให้มีความสมดุลทั้งกระบวนการ ขั้นตอน คุณภาพและปริมาณของกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนและมีโครงการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาปรับประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง “ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่” ส่งผลให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1) ควรมีการศึกษากระบวนการทางอภิปัญญาและนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการพัฒนากระบวนการคิดการแก้ปัญหาในด้านต่างๆ

2) ควรมีการศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีอภิปัญญากับสาระการเรียนรู้อื่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3) ควรศึกษาวิจัยโดยเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีอภิปัญญากับการสอนวิธีอื่น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

บรรณานุกรม

1. หนังสือทั่วไป

- กิตติพร ปัญญาภิญโญผล. รูปแบบของวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน : กรณีศึกษาสำหรับครูมัธยมศึกษา. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541.
- โกวิท ประวาลพุกษ์และสมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2527.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. สร้างสรรค์นักคิด : คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านทักษะความคิดระดับสูง. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์รัตนพรชัย, 2544.
- ทดสอบทางการศึกษา, สำนักงาน กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. ยุทธศาสตร์ในการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2539.
- ทิสนา แคมมณี. วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพมหานคร : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์ จำกัด, 2544.
- ทิสนา แคมมณี. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.
- นันทจักร วงษ์ปัญญา. การวัด Metacognition. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550.
- นิภา เมทาวิชัย. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพมหานคร : สำนักส่งเสริมวิชาการสถาบันราชภัฏธนบุรี, 2536.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, 2535.
- _____. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, 2545
- _____. การวิจัยเบื้องต้นการพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, 2537.
- พิชิต ฤทธิจรรุญ. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : เฮ้าส์ ออฟ เดอะมิสท์, 2545.
- พิมพ์พันธ์ เคชะคุปต์. เมตาออกนิชัน (Metacognition) วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพมหานคร : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นท์ จำกัด, 2544.

- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- บุคา รัชย์ไทย. เทคนิคการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์เอ็กซ์เพอร์เน็ท, 2548.
- เขวาคี วิบูลย์ศรี. การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- วาโร เฟิงส์สวัสดิ์. การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, 2546.
- วิชาการ, กรม, กระทรวงศึกษาธิการ. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.
- _____ คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ, 2546.
- _____ คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ, 2551.
- สมใจ อุทธิสนธิ. การสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพมหานคร : สถาบันราชภัฏสวนดุสิต, 2537.
- สมบูรณ์ ต้นยะ. การประเมินทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- สมศักดิ์ ภู่วิภาคารวรรณ. การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. เชียงใหม่ : สำนักพิมพ์ The Knowledge Center, 2544.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. รวมบทความทางการประเมินโครงการ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- สุวิทย์ มูลคำ. ยุทธวิธีการสอนคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์เนเจอร์บุคส์เซ็นเตอร์, 2547.
- สุวิทย์ หิรัญยกานนท์ และคณะ. พจนานุกรมศัพท์การศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไอ.คิว.บี กะชนเตอร์, 2540.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- อุษณีย์ โพธิ. สร้างสรรค์นักคิด. กรุงเทพมหานคร : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด, 2544.

2. บทความจากวารสาร

- ทิตนา แหมมณี. “การพัฒนากระบวนการคิด”. วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน, 2534 : 149.

3. บทความจากเว็บไซต์

วุทธิศักดิ์ โภชนกุล, “ทฤษฎีอภิปัญญาหรือการรู้คิด(Metacognition)”, 23 ธันวาคม 2552,
<<http://www.pochanukul.com>>, (16 October 2010).

4. วิทยานิพนธ์ / สารนิพนธ์ / รายงานการวิจัย

จุฬารัตน์ ชนานุศาสน์. “ผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการพัฒนาอภิปัญญาในการอ่านและการแก้ปัญหา และต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขตการศึกษา11”.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ณัฐจี เจริญเกียรติบวร. “ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียนและความตระหนักในเมตาคอกนิชันกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ทวีพร เพชรนา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมต่างกัน”. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540.

ทองหล่อ วงษ์อินทร์. “การวิเคราะห์ความรู้เฉพาะด้านกระบวนการในการคิดแก้ปัญหาและอภิปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาผู้ชำนาญและไม่ชำนาญในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์”. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537.

นวรรตน์ หัสดี. “ผลการฝึกใช้อภิปัญญาเพื่อกำกับและควบคุมตนเองในการเรียนของนักเรียนโครงการศึกษาพิเศษ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

นิพนธ์ นิลคง. “ความสัมพันธ์ในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายกรุงเทพมหานคร”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

พรพิรุณ บุตรดา. “การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การคิดวิเคราะห์และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการ

- เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคognitionกับการเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ".
 วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- พัทธ ทองตัน. "ผลการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และต่อการพัฒนาอภิปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น". วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- มัตติกา กันทะเตียน. "การใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยกลวิธีอภิปัญญา". วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548.
- ฤกษ์ฤดี เสนเรือง. "ความสามารถในการตัดสินใจและการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนโดยกลวิธีอภิปัญญา". วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549.
- ศุภลักษณ์ สินธนา. "การศึกษาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น". วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.
- สมบัติ โพธิ์. "การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง โดยใช้อภิปัญญา". วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2539.
- สุพัต เมืองมูล. "การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนโดยใช้กลวิธีอภิปัญญาเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1". วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.
- อัคริภรณ์ จิวสกุล. "การศึกษาวงจรการเรียนรู้ของครูที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและความตระหนักในเมตาคognitionที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2". วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.

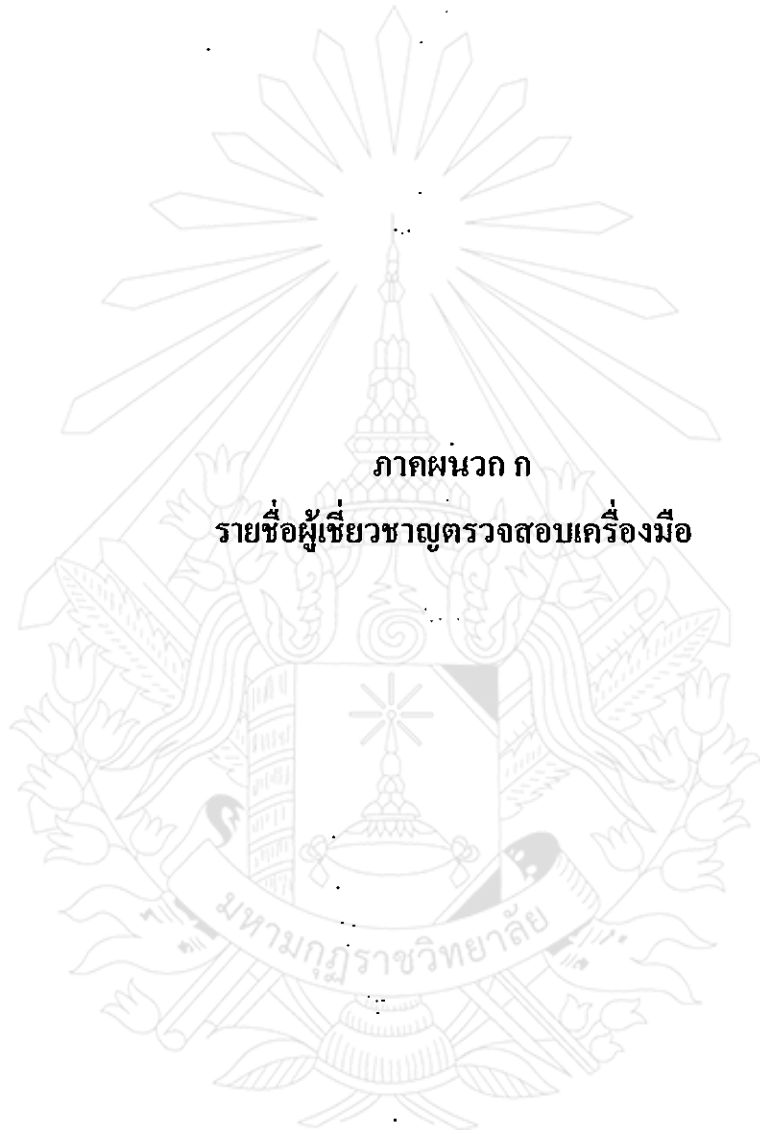
5. เอกสารอื่นๆ ที่ยังไม่ได้อัปเดต

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการวิทยากรแกนนำวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร, 2543, (อัคริภรณ์).



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เขียน วันทนียตระกูล

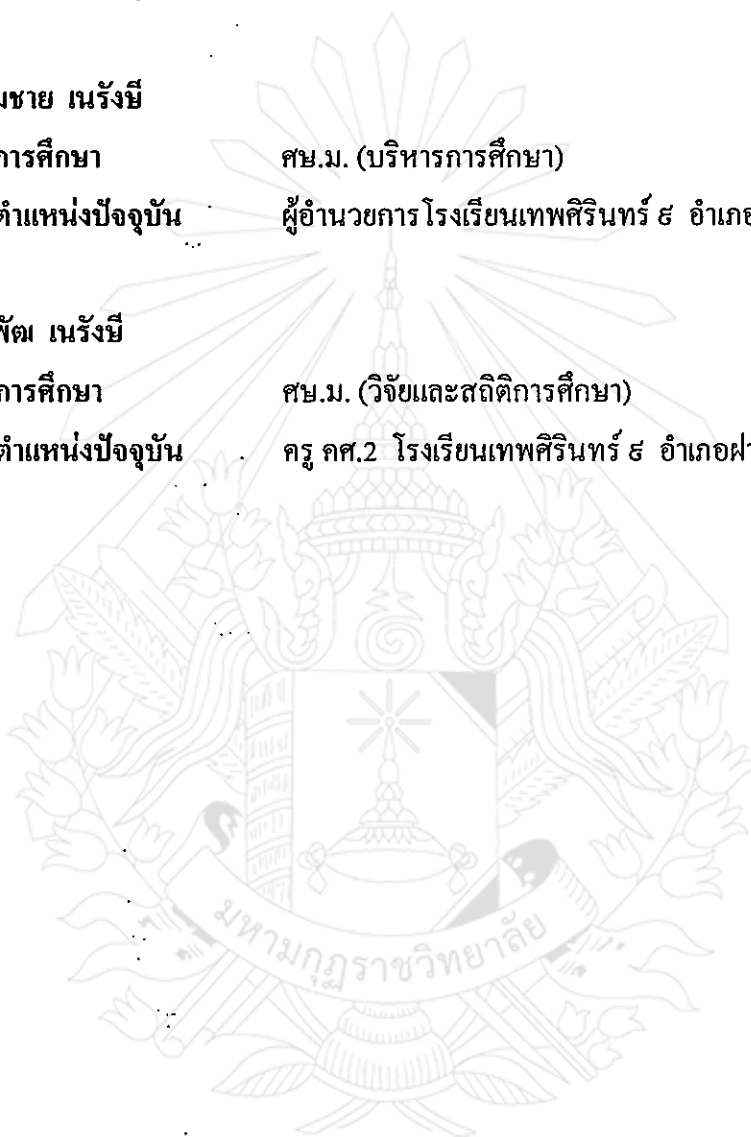
การศึกษา ศษ.บ., ศษ.ม.(บริหารการศึกษา)
ตำแหน่งปัจจุบัน รองประธานสาขาวิชาการจัดการศึกษา

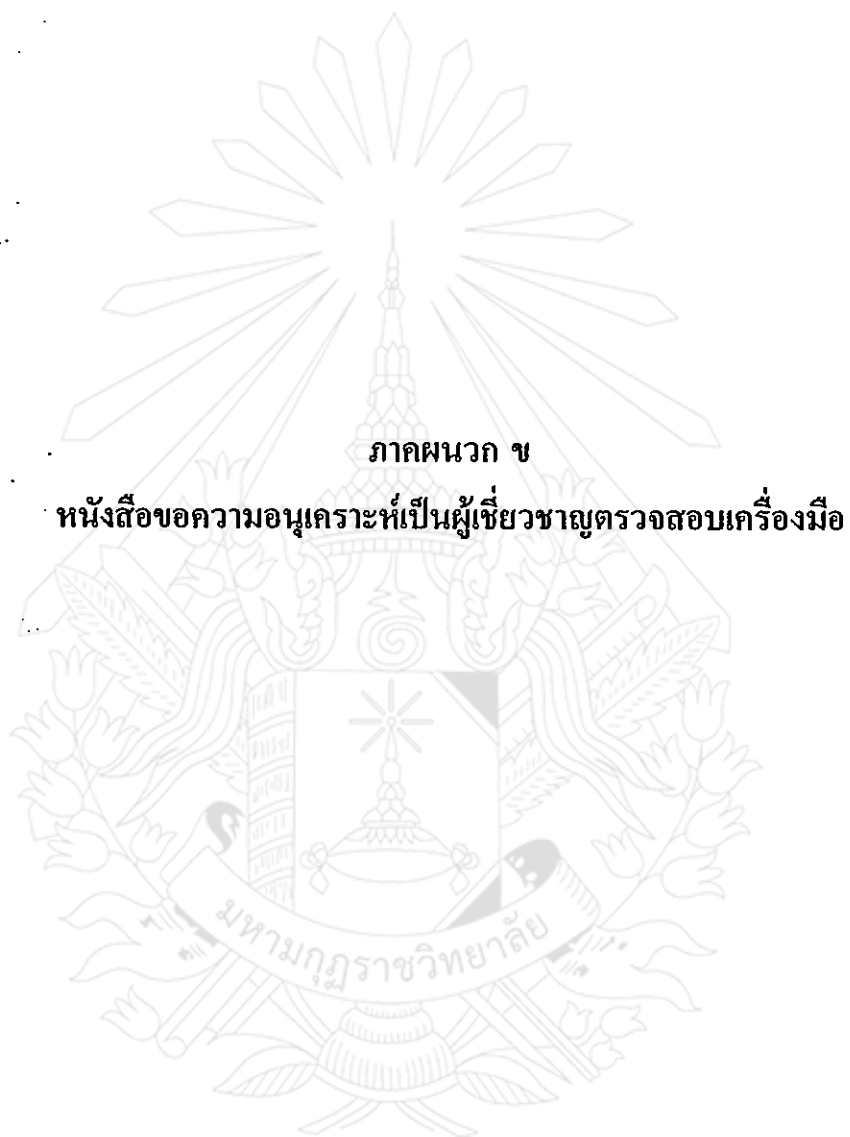
2. นายสมชาย เนรัมย์

การศึกษา ศษ.ม. (บริหารการศึกษา)
ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

3. นางสุพัตม เนรัมย์

การศึกษา ศษ.ม. (วิจัยและสถิติการศึกษา)
ตำแหน่งปัจจุบัน ครู กศ.2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่





ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน ศูนย์การศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา โทร. 0-5327-0975-6 ต่อ 14

ที่ ศธ 6013(2.21)/563

วันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2553

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เจริญพร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เขียน วันทนียตระกูล

ศูนย์การศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา ขอรับรองว่า นางสาวเดือนนวล สมเพาะ เป็น นักศึกษาระดับปริญญาโท รหัสนักศึกษา 5212205019 สาขาวิชาการจัดการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา

นักศึกษาผู้มีความประสงค์จะขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำสารนิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้กลวิธีอภิปรายที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๙ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ทั้งนี้นักศึกษาผู้นี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ ผศ.ดร.ทพญ.วัน ร่มแก้ว และ พระมหาวีรศักดิ์ สุรเมธี อาจารย์ที่ปรึกษา

ศูนย์การศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านจะกรุณาให้ความร่วมมือในครั้งนี้ และขอขอบคุณในความช่วยเหลืออนุเคราะห์ใด ๆ ที่ท่านจะโปรดให้แก่นักศึกษาผู้นี้ด้วย

จึงเจริญพรมมาเพื่อโปรดพิจารณา

(พระมหาวีรศักดิ์ สุรเมธี)

เลขานุการศูนย์การศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา

ที่ ศธ 6013(2.21)/840



มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา
 ๑๐๓ วัดเจดีย์หลวงวรวิหาร ถนนพระปกเกล้า ตำบลพระสิงห์
 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐
 โทรศัพท์ : ๐-๕๓๒๗-๐๔๗๕-๖ โทรสาร : ๐-๕๓๘๑-๔๗๕๒
 www.lanna.mbu.ac.th

12 พฤศจิกายน 2553

เรื่อง ขอบขอมอนูเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เจริญพร นายสมชาย เนรั้งยี

ด้วย ศูนย์การศึกษานันตทิวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา ขอรับรองว่า นางสาวเดือนนวล สมเพาะ เป็น
 นักศึกษาปริญญาโท รหัสนักศึกษา 5212205019 สาขาวิชาการจัดการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย
 วิทยาเขตล้านนา

นักศึกษาผู้นี้มีความประสงค์จะขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำสารนิพนธ์
 เรื่อง ผลการใช้กลยุทธ์อภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๔
 อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ทั้งนี้ นักศึกษาผู้นี้ อยู่ในความควบคุมดูแลของ ผศ.ดร.ทนม้วน ร่มแก้ว และ พระมหาวีรศักดิ์ สุรเมธี
 อาจารย์ที่ปรึกษา

ศูนย์การศึกษานันตทิวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา หวังเป็นอย่าง
 ยิ่งว่าท่านจะกรุณาให้ความร่วมมือในครั้งนี้ และขอขอบคุณในความช่วยเหลืออนุเคราะห์ที่ใด ๆ ที่ท่านจะโปรดให้แก่
 นักศึกษาผู้นี้ด้วย

จึงเจริญพรมมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอเจริญพร

(พระมหาวีรศักดิ์ สุรเมธี)

เลขานุการศูนย์การศึกษานันตทิวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา

ที่ ศธ 6013(2.21)/841



มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา
 ๑๐๓ วัดเจดีย์หลวงวรวิหาร ถนนพระปกเกล้า ตำบลพระสิงห์
 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐
 โทรศัพท์ : ๐-๕๓๒๗-๐๙๗๕๖ โทรสาร : ๐-๕๓๘๑-๙๗๕๒
 www.lanna.mbu.ac.th

12 พฤศจิกายน 2553

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เจริญพร นางสาวพัชฌ์ เนรังษี

ด้วย ศูนย์การศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา ขอรับรองว่า นางสาวเดือนนวล สมพะพะ เป็น นักศึกษาปริญญาโท รหัสนักศึกษา 5212205019 สาขาวิชาการจัดการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา

นักศึกษาผู้ที่มีความประสงค์จะขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำสารนิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้กลยุทธ์แก้ปัญหาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๙ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ทั้งนี้ นักศึกษาผู้นี้ อยู่ในความควบคุมดูแลของ ผศ.ดร.ทนม้วน ร่มแก้ว และ พระมหาวิระศักดิ์ สุรเมธี อาจารย์ที่ปรึกษา

ศูนย์การศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านจะกรุณาให้ความร่วมมือในครั้งนี้ และขอขอบคุณในความช่วยเหลืออนุเคราะห์ใด ๆ ที่ท่านจะโปรดให้แก่ นักศึกษาผู้นี้ด้วย

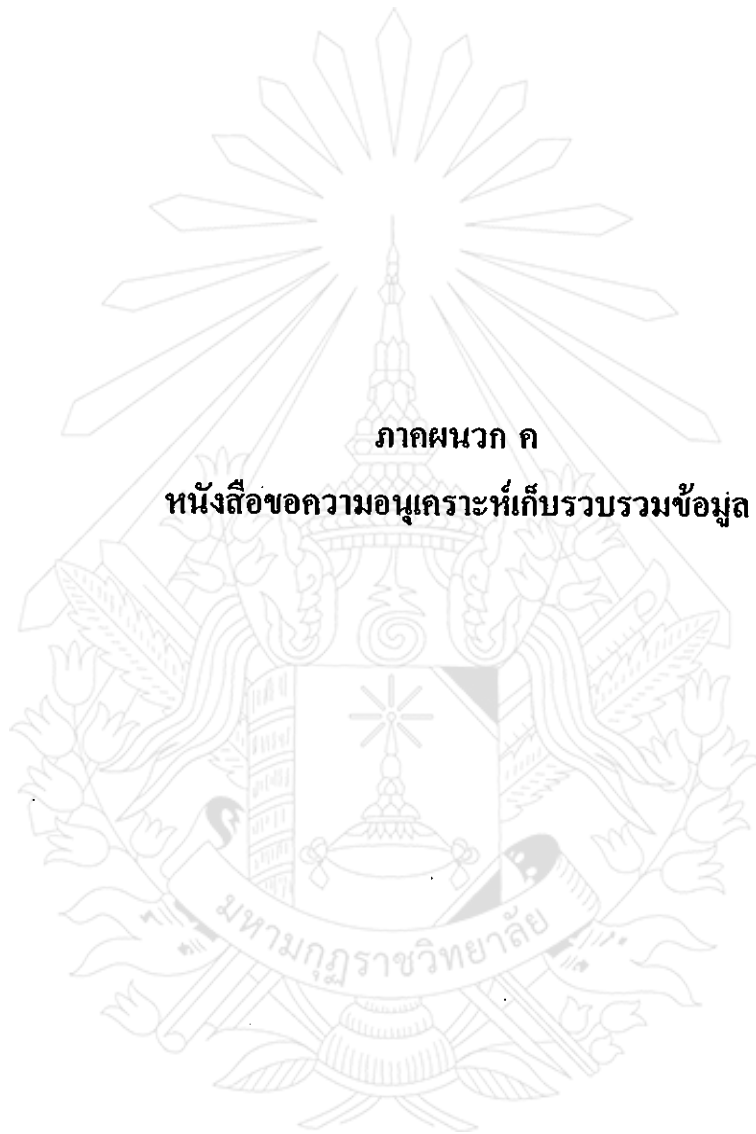
จึงเจริญพรมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอเจริญพร

(พระมหาวิระศักดิ์ สุรเมธี)

เลขานุการศูนย์การศึกษาระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา



ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

ที่ ศธ 6013(2.21)/1016



มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา
 ๑๐๙ วัดเวศิย์หลวงวรวิหาร ถนนพระปกเกล้า ตำบลพระสิงห์
 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐
 โทรศัพท์ ๐-๕๓๒๗-๐๙๖๕-๖ โทรสาร ๐-๕๓๒๗-๔๗๕๒
 www.lanna.mbu.ac.th

27 พฤศจิกายน 2553

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เจริญพร ผู้อำนวยการโรงเรียนเทพศิรินทร์ ๙

ด้วย นางสาวเดือนนวล สมเพาะ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา ทำสารนิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๙ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต (ศน.ม.) โดยมี ผศ.ดร.หนู ม้วน ร่มแก้ว และ พระมหาวีรศักดิ์ สุรเมธี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในครั้งนี้

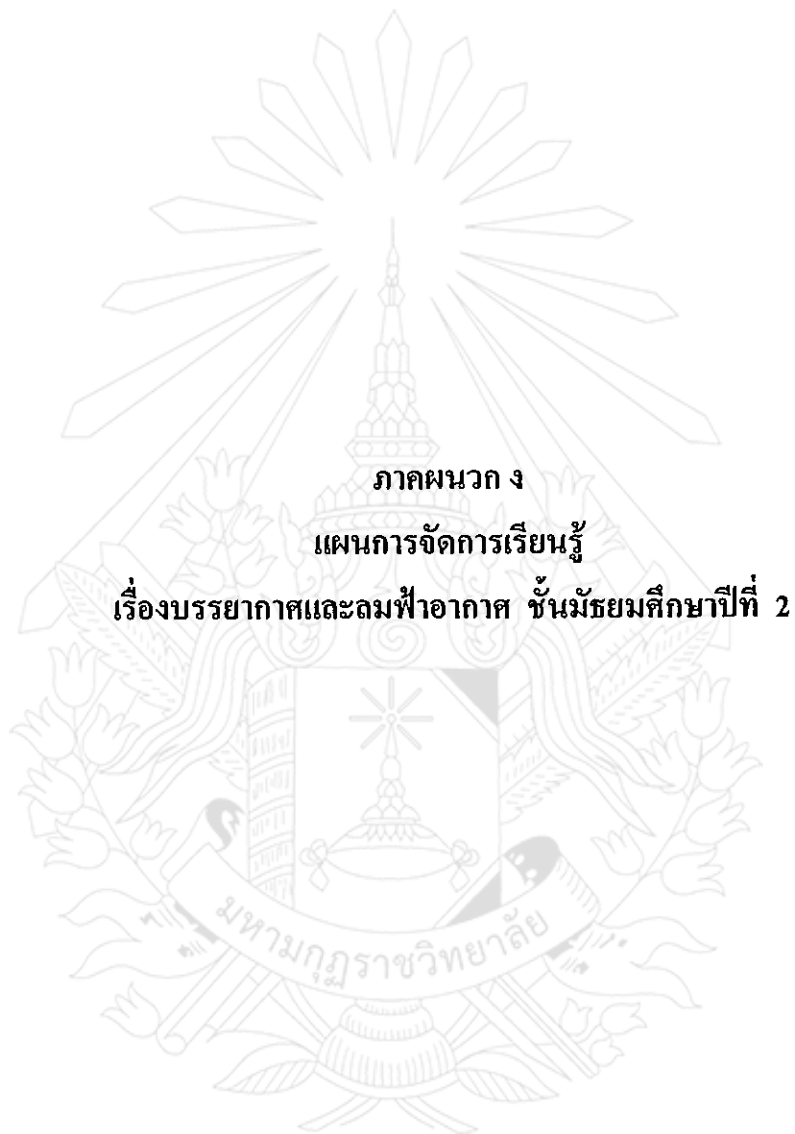
มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ศูนย์การศึกษาระดับบัณฑิตวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้ นางสาวเดือนนวล สมเพาะ ได้เก็บรวบรวมข้อมูลในเขตพื้นที่ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการทำการวิจัยต่อไป สำหรับ วัน เวลา นั้น นักศึกษาจะเป็นผู้มาติดต่อกับท่านด้วยตนเอง

จึงเจริญพรมเพื่อพิจารณา มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ศูนย์การศึกษาระดับบัณฑิตวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขออนุโมทนา ณ โอกาสนี้

ขอเจริญพร

(พระมหาวีรศักดิ์ สุรเมธี)

เลขานุการศูนย์การศึกษาระดับบัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา



ภาคผนวก ง

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่องบรรยากาศและลมฟ้าอากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้
การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



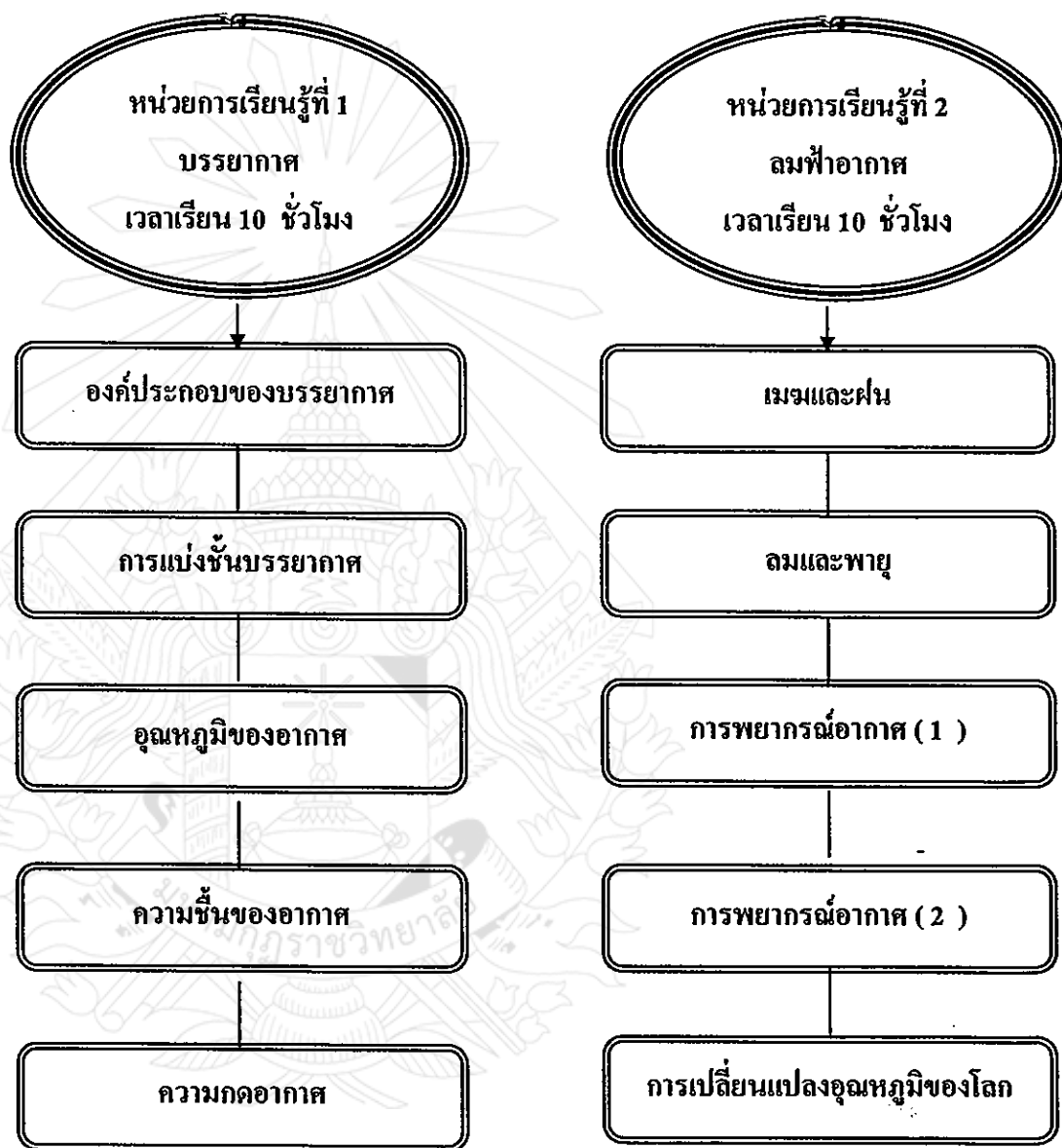
โดย
นางสาวเดือนนวล สมพะณะ
ครู คศ.1

โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ โครงการหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาการประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3

การกำหนดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ภาคเรียนที่ 2

แผนที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง	หมายเหตุ
	ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1	ก่อนเรียน
1	องค์ประกอบของบรรยากาศ	2	ทดสอบ ก่อนเรียน และหลังเรียน ทุกแผนการ จัดการเรียนรู้
2	การแบ่งชั้นบรรยากาศ	2	
3	อุณหภูมิของอากาศ	2	
4	ความชื้นของอากาศ	2	
5	ความกดอากาศ	2	
6	เมฆและฝน	2	
7	ลมและพายุ	2	
8	การพยากรณ์อากาศ (1)	2	
9	การพยากรณ์อากาศ (2)	2	
10	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	2	
	ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1	หลังเรียน

ผังมโนทัศน์หน่วยการเรียนรู้
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เวลาเรียน 20 ชั่วโมง



**แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา**

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บรรยากาศ

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้สอน นางสาวเดือนนวล สมเพาะ

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ

รหัสวิชา ว 32101 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

โรงเรียน เทพศิรินทร์ ๕

สาระสำคัญ

บรรยากาศของโลก ประกอบด้วยส่วนผสมของแก๊สต่างๆ ที่อยู่รอบโลกสูงขึ้นไปจากพื้นผิวโลกหลายกิโลเมตรจากพื้นดิน บรรยากาศแบ่งเป็นชั้นตามอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นองค์ประกอบของบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก
2. อธิบายองค์ประกอบของบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านเนื้อหา

1. อธิบายองค์ประกอบของบรรยากาศได้
2. บอกความสำคัญของบรรยากาศได้

ด้านเจตคติ

1. ความมีเหตุผล
2. รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สามารถตัดสินใจทางเลือกในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
2. สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม

สาระการเรียนรู้

1. องค์ประกอบของบรรยากาศ
2. ความสำคัญของบรรยากาศ

กระบวนการเรียนรู้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (20 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
2. ครูนำภาพบรรยากาศในสภาวะต่างๆ เช่น ท้องฟ้าที่แจ่มใส ท้องฟ้าที่มีหมอกควัน ฯลฯ

ให้นักเรียนอภิปรายว่า เหตุใดบรรยากาศจึงมีลักษณะแตกต่างกัน (ตอบตามความเข้าใจของนักเรียน)

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ (60 นาที)

1. ครูอธิบายว่าการที่บรรยากาศมีลักษณะแตกต่างกันเนื่องจากบรรยากาศในแต่ละสถานที่ มีองค์ประกอบของบรรยากาศแตกต่างกัน เช่น อากาศแห้ง มีองค์ประกอบหลักของบรรยากาศประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สอาร์กอน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สอื่นๆ เป็นสภาพอากาศที่ไม่มีน้ำอยู่เลย ในอากาศแก๊สไนโตรเจนเป็นแก๊สที่มีมากที่สุด รองลงมาคือ แก๊สออกซิเจน

2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน คณะเพศ และความสามารถ คือ เก่ง กลาง และอ่อน

3. ครูแจกใบความรู้และใบงานให้นักเรียน กลุ่มละ 4 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ “อากาศแห้ง”
- ชุดที่ 2 เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ “ไอน้ำ”
- ชุดที่ 3 เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ “อนุภาคฝุ่นต่างๆ”
- ชุดที่ 4 เรื่อง ความสำคัญของบรรยากาศ

4. นักเรียนในกลุ่มเลือกหัวข้อศึกษา โดยให้ผู้เรียนอ่อนเลือกเรื่องที่จะศึกษาก่อน

5. เมื่อผู้เรียนในกลุ่มศึกษาใบความรู้และใบงานเรียบร้อยแล้วให้นำความรู้และคำถามที่เขียนไว้มาร่วมกันอภิปรายในกลุ่มและร่วมกันศึกษาองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก

6. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามกลวิธีหรือปัญญา ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นการวางแผน

- 1) ครูถามนักเรียนว่า การแก้ปัญหาค้างนี้มีเป้าหมายเพื่ออะไร
- เพื่อ 1. ทราบถึงองค์ประกอบของบรรยากาศแบบต่างๆ

2. ทราบถึงความสำคัญของบรรยากาศที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

2) นักเรียนร่วมกันตอบปัญหาดังต่อไปนี้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจทางเลือกที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

- ถ้าบรรยากาศมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกไซค์อยู่มากสภาพบรรยากาศจะทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด
- ฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้สะสมในอากาศจำนวนมากสภาพอากาศจะเป็นอย่างไร
- ส่วนประกอบของอากาศที่ห่อหุ้มโลกมีอัตราส่วนที่ไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบของบรรยากาศ “อากาศแห้ง” องค์ประกอบของบรรยากาศ “ไอน้ำ” องค์ประกอบของบรรยากาศ “อนุภาคฝุ่นต่างๆ” และ ความสำคัญของบรรยากาศ

ขั้นกำกับและควบคุมตัวเอง

- 1) ครูถามนักเรียนถึงเป้าหมายในการทำกิจกรรมอีกครั้ง
- 2) ให้นักเรียนปฏิบัติการแก้ปัญหาระดมความคิดตามขั้นตอนที่วางไว้ และบันทึกผลการทำ

กิจกรรมในใบกิจกรรม

ขั้นประเมิน

1) นักเรียนนำเสนอผลการระดมความคิดการอภิปรายเกี่ยวกับองค์ประกอบของบรรยากาศ “อากาศแห้ง”

องค์ประกอบของบรรยากาศ “ไอน้ำ” องค์ประกอบของบรรยากาศ “อนุภาคฝุ่นต่างๆ” และ ความสำคัญของบรรยากาศ

3. ขั้นสรุป (10 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับบรรยากาศ เพื่อให้ได้แนวข้อสรุปว่า บรรยากาศเป็นของผสมประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 กลุ่ม คือ อากาศแห้ง ไอน้ำ อนุภาคฝุ่นต่างๆ

อากาศแห้งเป็นองค์ประกอบหลักของบรรยากาศประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สอาร์กอน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สอื่นๆ เป็นสภาพอากาศที่ไม่มีน้ำอยู่เลย ในอากาศแก๊สไนโตรเจนเป็นแก๊สที่มีมากที่สุด รองลงมา คือ แก๊สออกซิเจน

ไอน้ำ เป็นส่วนประกอบของบรรยากาศที่เกิดจากการระเหยของน้ำที่ผิวโลกและการคายน้ำของพืช ไอน้ำเป็นตัวการที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆ ในบรรยากาศ เช่น เมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน หิมะ เป็นต้น ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ แสดงว่าในบรรยากาศมีไอน้ำผสมอยู่หรือเรียกว่า อากาศชื้น ปริมาณไอน้ำ ในอากาศขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงไอน้ำในอากาศจะมีมาก แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำ

ค่าไอน้ำในอากาศจะมีน้อย และถ้าอากาศไม่สามารถรับไอน้ำได้จะเรียกว่า เกิดสภาวะอิ่มตัวด้วยไอน้ำ

อนุภาคฝุ่นในบรรยากาศเป็นของแข็งที่มีขนาดเล็กมาก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.001 ถึง 1,000 ไมครอน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. อนุภาคฝุ่นที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ฝุ่นจากภูเขาไฟ ละอองเกสรพืช ไฟป่า อนุภาคเกลือจากฟองคลื่นในทะเล
2. อนุภาคที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น อนุภาคฝุ่นและควันจากการกระบวนการทางอุตสาหกรรมต่างๆ การเผาไหม้

ความสำคัญของบรรยากาศ แก๊สในบรรยากาศสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด แก๊สในบรรยากาศช่วยลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังผิวโลก แก๊สในบรรยากาศทำให้เกิดเมฆ หมอก และฝน

แก๊สในบรรยากาศดูดกลืนความร้อนทำให้อุณหภูมิเหมาะสมกับการดำรงชีวิต

3. ขั้่นนำไปใช้ (30 นาที)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดใบงานเรื่ององค์ประกอบของชั้นบรรยากาศ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2
2. ภาพประกอบการศึกษา เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ
3. ใบความรู้ที่ เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ “อากาศแห้ง”
4. ใบความรู้ที่ เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ “ไอน้ำ”
5. ใบความรู้ที่ เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ “อนุภาคฝุ่นต่างๆ”
6. ใบความรู้ที่ เรื่อง ความสำคัญของบรรยากาศ
7. ใบงานที่ เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ
8. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

การวัดผลประเมินผล

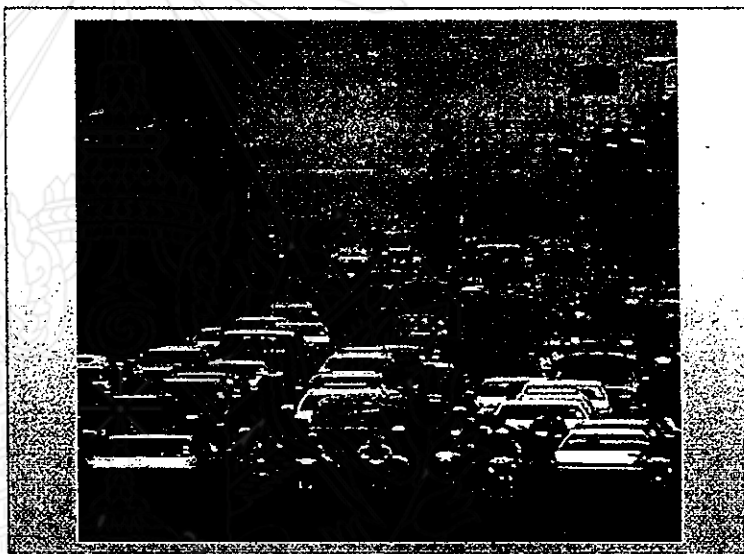
ด้าน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ความรู้	ตรวจการทำใบงานเรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ และแบบทดสอบก่อนเรียน- หลังเรียน	ใบงาน เรื่อง องค์ประกอบ ของบรรยากาศ แบบทดสอบก่อนเรียน- หลังเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะ	ตรวจแบบบันทึกการ แก้ปัญหา	แบบบันทึกใบกิจกรรมการ แก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์
เจตคติ	ตรวจสอบจากกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	แบบประเมินกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์



ภาพประกอบการศึกษา



ท้องฟ้าแจ่มใส



ท้องฟ้าที่มีหมอกควัน



ท้องฟ้าที่มีหมอกควัน

ใบความรู้ที่ 1 องค์ประกอบของบรรยากาศ “อากาศแห้ง”

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาองค์ประกอบของบรรยากาศ “อากาศแห้ง” แล้วตอบคำถามในใบงาน

บรรยากาศเป็นของผสมประกอบด้วย
องค์ประกอบสำคัญ 3 กลุ่ม คือ

1. อากาศแห้ง
2. ไอน้ำ
3. อนุภาคฝุ่นต่างๆ

ส่วนประกอบของแก๊สในอากาศ	ปริมาณแก๊ส (%)
ไนโตรเจน	78.084
ออกซิเจน	20.964
อาร์กอน	0.934
คาร์บอนไดออกไซด์	0.013
อื่นๆ	0.005

อากาศแห้ง

เป็นองค์ประกอบหลักของบรรยากาศประกอบด้วย
แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สอาร์กอน
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สอื่นๆ เป็นสภาพ
อากาศที่ไม่มีน้ำอยู่เลย ในอากาศแก๊สไนโตรเจน
เป็นแก๊สที่มีมากที่สุด รองลงมา คือ แก๊สออกซิเจน



แผนภาพส่วนประกอบของแก๊สในอากาศ

ใบความรู้ที่ 2 องค์ประกอบของบรรยากาศ “ไอน้ำ”

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาองค์ประกอบของบรรยากาศ “ไอน้ำ” แล้วตอบคำถามในใบงาน

บรรยากาศเป็นของผสมประกอบด้วย

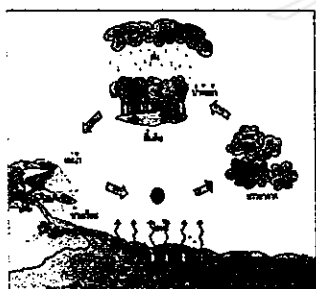
องค์ประกอบสำคัญ 3 กลุ่ม คือ

1. อากาศแห้ง
2. ไอน้ำ
3. อนุภาคฝุ่นต่างๆ

ไอน้ำ

เป็นส่วนประกอบของบรรยากาศที่เกิดจากการระเหยของน้ำที่ผิวโลกและการคายน้ำของพืช ไอน้ำเป็นตัวการที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆ ในบรรยากาศ เช่น เมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน หิมะ เป็นต้น ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ แสดงว่าในบรรยากาศมีไอน้ำผสมอยู่หรือเรียกว่า อากาศชื้น ปริมาณไอน้ำ ในอากาศขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงไอน้ำในอากาศจะมีมาก แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำไอน้ำในอากาศจะมีน้อย และถ้าอากาศไม่สามารถรับไอน้ำได้จะเรียกว่า เกิดสภาวะอิ่มตัวด้วยไอน้ำ

พื้นผิวโลกทั้งหมดประกอบด้วยส่วนที่เป็นน้ำ 70 % ในแต่ละปีน้ำจากแหล่งต่างๆ โดยเฉพาะทะเลและมหาสมุทรจะระเหยกลายเป็นไอน้ำสู่บรรยากาศประมาณ 350 ล้านตัน หรือเทียบเป็นความลึกของผิวน้ำที่หายไปประมาณ 1 เมตร ไอน้ำมีความหนาแน่นมาก ที่สุดที่ระดับ 2-3 กิโลเมตรจากผิวโลก ความหนาแน่นของไอน้ำจะลดลงตามระดับความสูง และไอน้ำในอากาศจะเปลี่ยนแปลงตามระยะห่างไกลจากแหล่งน้ำ ไอน้ำจากการระเหยจากแหล่งน้ำ จะตกกลับคืนสู่แหล่งน้ำต่างๆ ในรูปของฝนหรือหยาดน้ำฟ้า



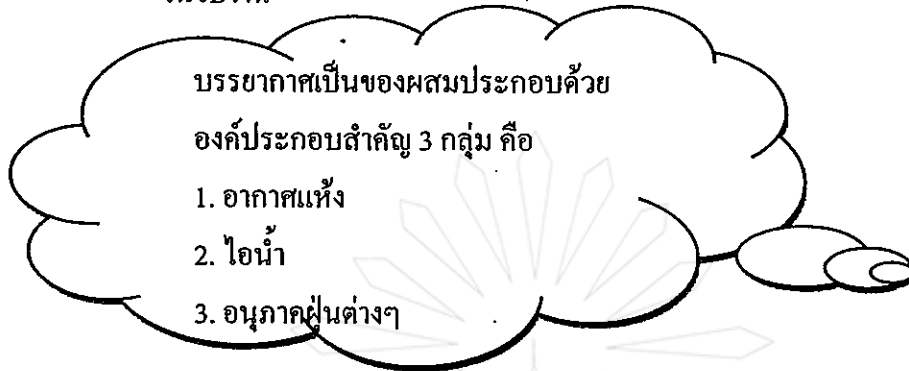
วัฏจักรของน้ำ



น้ำจากแหล่งต่างๆ

ใบความรู้ที่ 3 องค์ประกอบของบรรยากาศ “อนุภาคฝุ่นต่างๆ”

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาองค์ประกอบของบรรยากาศ “อนุภาคฝุ่นต่าง ๆ” แล้วตอบคำถาม
ในใบงาน

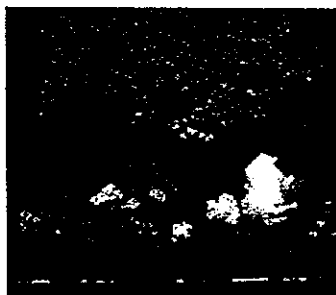


อนุภาคฝุ่นต่าง ๆ

อนุภาคฝุ่นในบรรยากาศเป็นของแข็งที่มีขนาดเล็กมาก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง
0.001 ถึง 1,000 ไมครอน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. อนุภาคฝุ่นที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ผงฝุ่นจากภูเขาไฟ ละออง
เกสรพืช ไฟป่า อนุภาคเกลือจากฟองคลื่นในทะเล
2. อนุภาคที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น อนุภาคฝุ่นและควันจากการ
กระบวนการทางอุตสาหกรรมต่างๆ การเผาไหม้

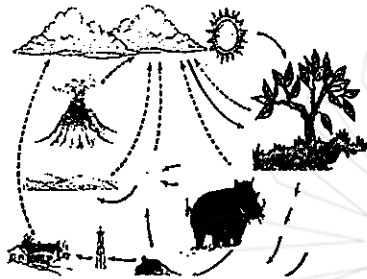
ผงฝุ่นที่เกิดจากธรรมชาติจะมีมากกว่าเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ผงฝุ่นใน
บรรยากาศทำให้ความสามารถในการมองเห็นลดลง และเป็นอันตรายต่อสุขภาพ
ของมนุษย์ แต่ผงฝุ่นก็ทำหน้าที่ทำให้หยดน้ำที่เกิดจากการกลั่นตัวในบรรยากาศยึด
เกาะและลอยตัวอยู่ได้ ถ้าไม่มี ผงฝุ่นในบรรยากาศการกลั่นตัวของไอน้ำก็จะไม่
เกิด เพราะไม่มีที่ยึดเกาะ



ใบความรู้ที่ 4 ความสำคัญของบรรยากาศ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาความสำคัญของบรรยากาศ แล้วตอบคำถามในใบงาน

ความสำคัญของบรรยากาศ



แก๊สในบรรยากาศสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด

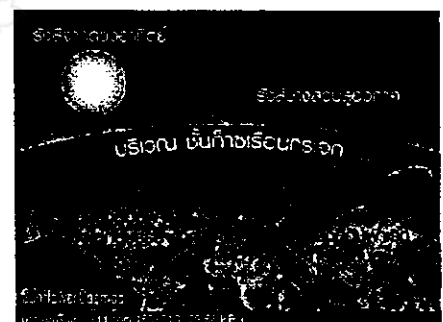
พืชนำแก๊สไนโตรเจน ไปใช้ในการเจริญเติบโต พืชนำแก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์ไปใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชและสัตว์นำแก๊สออกซิเจนใช้ในกระบวนการหายใจ

แก๊สในบรรยากาศช่วยลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังผิวโลก



แก๊สในบรรยากาศทำให้เกิด เมฆ หมอก และฝน

แก๊สในบรรยากาศดูดกลืนความร้อนทำให้อุณหภูมิเหมาะสมกับการดำรงชีวิต คือ ในตอนกลางวัน แสงแดดจะถูกดูดกลืนในชั้นบรรยากาศและสะท้อนบางส่วนมายังผิวโลกทำให้อากาศไม่ร้อนจัด ส่วนในเวลากลางคืน โลกจะคายความร้อนออกมาในรูปของรังสีอินฟราเรด (รังสีความร้อน) ลอยผ่านชั้นบรรยากาศแต่ไอน้ำและแก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์ดูดกลืนไว้ทำให้อุณหภูมิในตอนกลางคืนไม่เย็นจัด



ใบงานเรื่อง องค์ประกอบของชั้นบรรยากาศ

ชื่อ เลขที่ ชั้น

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. เพราะเหตุใด เราจึงมองเห็นท้องฟ้าเป็นสีฟ้า

.....

2. จากตารางให้ตอบคำถาม ข้อ 2.1 - 2.4

ส่วนประกอบของแก๊สในอากาศ	ปริมาณแก๊ส (%)
ไนโตรเจน	78.084
ออกซิเจน	20.964
อาร์กอน	0.934
คาร์บอน ไดออกไซด์	0.013
อื่นๆ	0.005

- 2.1 ส่วนประกอบใดของอากาศที่มีมากที่สุด

.....

- 2.2 อัตราส่วนระหว่างปริมาณแก๊สไนโตรเจนและแก๊สออกซิเจนเป็นเท่าไร

.....

- 2.3 สาเหตุใดที่ทำให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มมากขึ้น

.....

- 2.4 ส่วนประกอบในแต่ละบริเวณบนพื้นผิวโลกมีปริมาณแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. นอกจากอากาศแห้งแล้วยังมีส่วนประกอบใดในอากาศ

.....

4. สภาวะอิมตัวด้วยไอน้ำ หมายถึงอะไร

.....

5. ใอน้ำมีความหนาแน่นมากที่สุดที่ระดับใด

.....

6. ฝุ่นละอองในอากาศมีกี่ชนิด และมีสาเหตุเกิดจากอะไรบ้าง

.....

.....

7. บอกประโยชน์และโทษของฝุ่นละออง

.....

.....

8. นักเรียนคิดว่า ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศโลก

.....

9. บรรยากาศมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

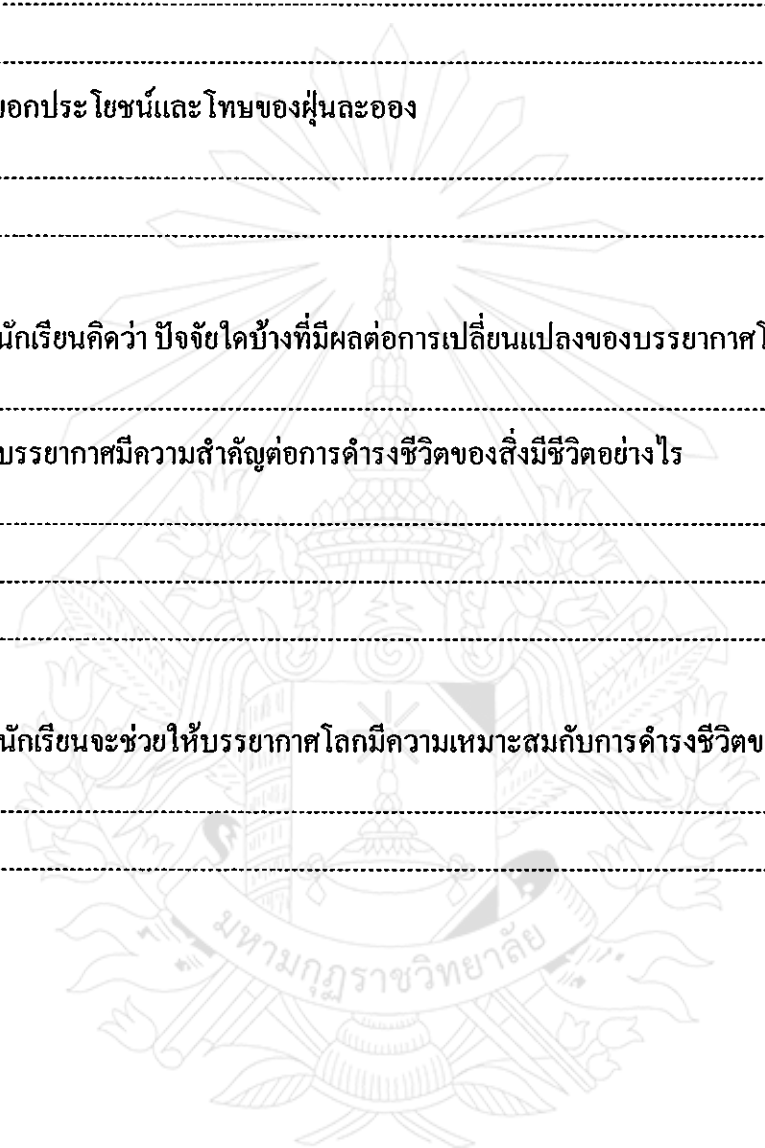
.....

.....

10. นักเรียนจะช่วยให้บรรยากาศโลกมีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

.....

.....



แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

แผนที่ เรื่องกลุ่มที่.....

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน						5 หมายถึง ดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและทำตามหน้าที่ทุกคน						
3	มีการปฏิบัติตามตามขั้นตอน						
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน						
5	สามารถทำงานได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด						
6	ทำงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา						
7	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
8	สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้						
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้						
10	เก็บวัสดุ อุปกรณ์เรียบร้อย หลังเลิกปฏิบัติงาน						
รวมคะแนน						
ระดับคุณภาพเฉลี่ย						

- สรุปผลจากแบบประเมิน
- ดีมาก (5.00)
- ดี (4.00-4.99)
- ปานกลาง (3.00-3.99)
- พอใช้ (2.00-2.99)
- ควรปรับปรุง (1.00-1.99)

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน/...../.....

หมายเหตุ : ประเมินเป็นกลุ่มเพื่อทราบผลด้านเจตคติในวิชาวิทยาศาสตร์

ใบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม

ชั้นวางแผน

1. เป้าหมายในการแก้ปัญหา

.....

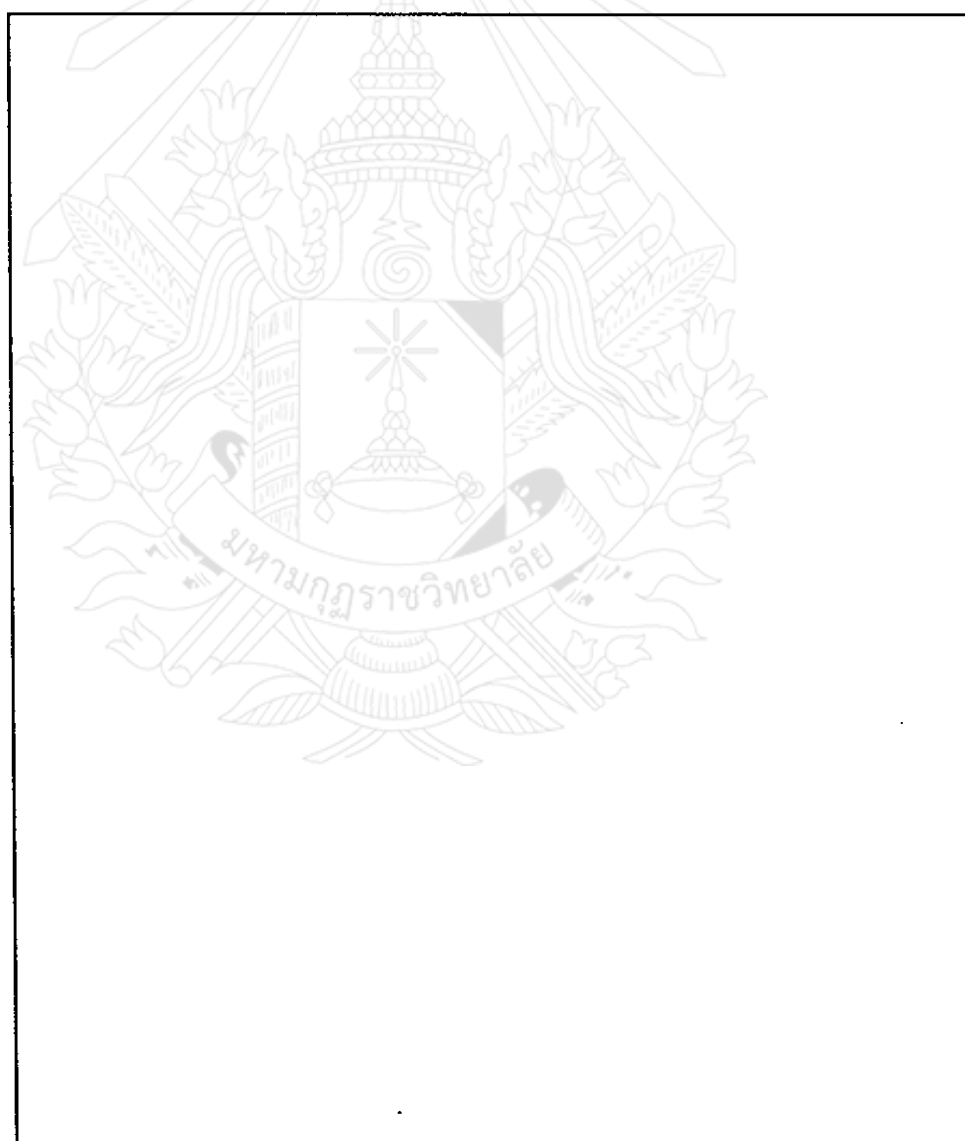
.....

2. การตัดสินใจเลือกสิ่งทีนำมาแก้ปัญหา

.....

.....

3. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นี้ ว่า การแก้ปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับสิ่งใดหรือเรื่องใดบ้าง



ขั้นการประเมินการแก้ปัญหา

1. คำตอบที่ได้ตามเป้าหมายในการแก้ปัญหาคือ

.....
.....
.....

2. การตรวจสอบคำตอบ จากการตรวจสอบคำตอบนักเรียนคิดว่าคำตอบถูกต้องเพราะอะไร

.....
.....
.....
.....

3. การตรวจสอบการวางแผน นักเรียนคิดว่าแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้เหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....
.....

4. การตรวจสอบการกำกับการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่าการปฏิบัติการแก้ปัญหาลำดับมีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....
.....

แบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (10 คะแนน)

1. ส่วนผสมของอากาศหนึ่งในบรรยากาศมีแก๊สชนิดใดมากที่สุด เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย
 - ก. ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน อาร์กอน
 - ข. ไนโตรเจน ออกซิเจน อาร์กอน คาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. ออกซิเจน ไนโตรเจน อาร์กอน คาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน อาร์กอน
2. ปริมาณแก๊สชนิดใดในบรรยากาศมีอัตราส่วน 4 : 1 โดยปริมาตร
 - ก. ไนโตรเจน : ออกซิเจน
 - ข. ออกซิเจน : ไนโตรเจน
 - ค. ออกซิเจน : คาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ไนโตรเจน : คาร์บอนไดออกไซด์
3. ส่วนประกอบของอากาศในแต่ละบริเวณแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - ก. ไม่แตกต่าง เพราะอยู่ในความดันอากาศเดียวกัน
 - ข. ไม่แตกต่าง เพราะอยู่ในบริเวณที่มีอุณหภูมิของอากาศใกล้เคียงกัน
 - ค. แตกต่าง เพราะอยู่ในความดันบรรยากาศแตกต่างกัน
 - ง. แตกต่าง เพราะแต่ละบริเวณมีการทำกิจกรรมต่างกัน ทำให้สารในบรรยากาศต่างกัน
4. นักเรียนคิดว่าระหว่างทุ่งนา กับย่านอุตสาหกรรมมีองค์ประกอบของอากาศชนิดใดแตกต่างกันมากที่สุด

ก. แก๊สอาร์กอน	ข. แก๊สไนโตรเจน
ค. แก๊สออกซิเจน	ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
5. อากาศบริเวณใดและเวลาใดมีอุณหภูมิต่ำสุด
 - ก. เหนือพื้นดิน ตอนกลางคืน
 - ข. เหนือพื้นน้ำ ตอนกลางคืน
 - ค. เหนือพื้นดิน ตอนกลางวัน
 - ง. เหนือพื้นดิน ตอนกลางวัน

เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบของบรรยากาศ

1. ข

2. ก

3. ง

4. ง

5. ก

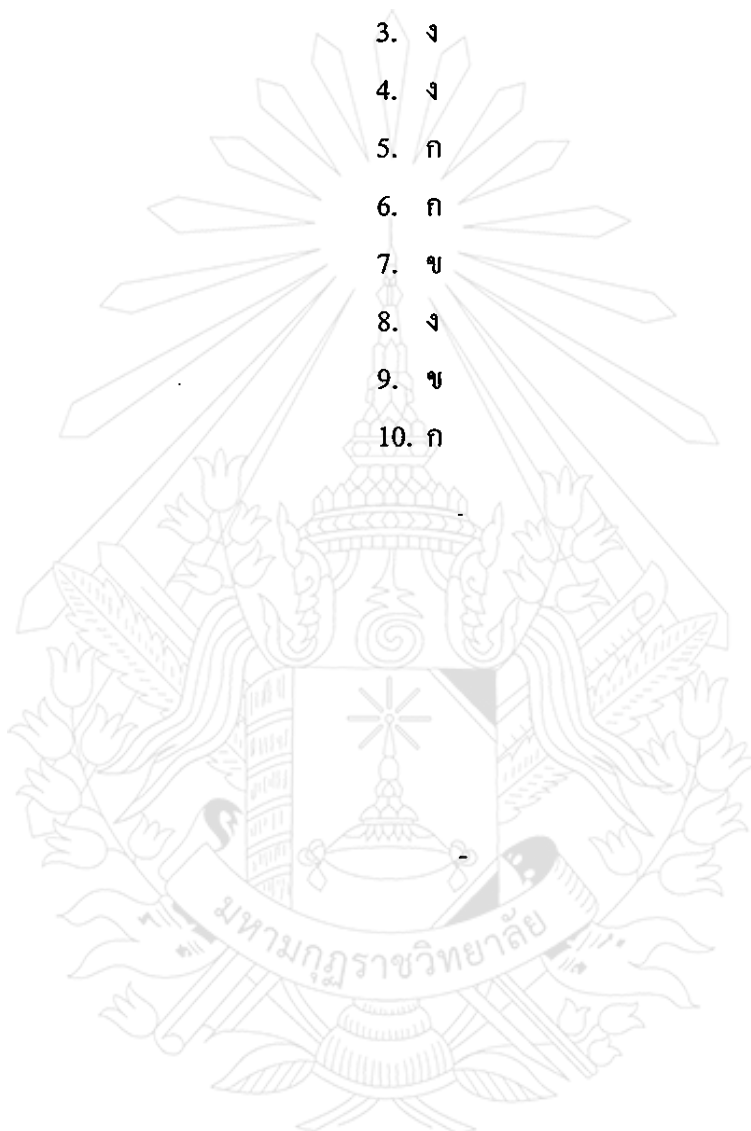
6. ก

7. ข

8. ง

9. ข

10. ก



**แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา**

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บรรยากาศ

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้สอน นางสาวเดือนนวล สมเพาะ

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ

รหัสวิชา ว 32101 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

โรงเรียน เทพศิรินทร์ ๕

สาระสำคัญ

บรรยากาศของโลก ประกอบด้วยส่วนผสมของแก๊สต่างๆ ที่อยู่รอบโลกสูงขึ้นไปจากพื้นผิวโลกหลายกิโลเมตรจากพื้นดิน บรรยากาศแบ่งเป็นชั้นตามอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก
2. อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านเนื้อหา

1. จำแนกชั้นบรรยากาศได้
2. บอกลักษณะชั้นบรรยากาศได้
3. อธิบายประโยชน์ของบรรยากาศในชั้นต่างๆ ได้

ด้านเจตคติ

1. ความมีเหตุผล
2. รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ความสนใจใฝ่รู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สามารถตัดสินใจเลือกในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
2. สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
3. กระบวนการทำงานกลุ่ม

สาระการเรียนรู้

1. การแบ่งชั้นบรรยากาศ
2. ความสำคัญของชั้นบรรยากาศ

กระบวนการเรียนรู้

1. ขำนำเข้าสู่บทเรียน (20 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการสนทนาทบทวนเกี่ยวกับ องค์ประกอบของบรรยากาศ ซึ่งนักเรียนได้เรียนในชั่วโมงเรียนที่ผ่านมา
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ (60 นาที)

1. ครูจัดกลุ่มนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละคนในกลุ่มมีหมายเลขประจำตัวคนละ 1 หมายเลข คือ หมายเลข 1- หมายเลข 5
2. ให้นักเรียนอภิปรายว่า ชั้นบรรยากาศแบ่งออกเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง และใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการแบ่งชั้นบรรยากาศ (ตอบตามความเข้าใจของนักเรียน)
3. นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ ซึ่งจัดเป็นศูนย์การเรียนรู้ 5 ศูนย์ และศูนย์สำรอง 1 ศูนย์ เพื่อให้ นักเรียนสรุปเกี่ยวกับชั้นบรรยากาศ

- ศูนย์ที่ 1 ชั้นโทรโพสเฟียร์
- ศูนย์ที่ 2 ชั้นสตราโตสเฟียร์
- ศูนย์ที่ 3 ชั้นมีโซสเฟียร์
- ศูนย์ที่ 4 ชั้นเทอร์โมสเฟียร์
- ศูนย์ที่ 5 ชั้นเอกโซเฟียร์
- ศูนย์สำรอง การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้แก๊สเป็นเกณฑ์

4. เมื่อทำกิจกรรมครบทุกศูนย์แล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ การแบ่งชั้นบรรยากาศทั้ง 5 ชั้นและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลและออกแบบชิ้นงาน “ประโยชน์ของชั้นบรรยากาศ”

5. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามกลวิธีอภิปัญญา ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นการวางแผน

1) ครูถามนักเรียนว่า การแก้ปัญหาลักษณะนี้มีเป้าหมายเพื่ออะไร

เพื่อ 1. ทราบถึงการแบ่งชั้นบรรยากาศแบบต่างๆ

2. ทราบถึงความสำคัญของบรรยากาศที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

2) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบปัญหาดังต่อไปนี้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจทางเลือกที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

- เพราะเหตุใดบรรยากาศชั้น โทร โปสเฟียร์จึงมีความสัมพันธ์กับชีวิตมนุษย์อย่างมาก
- ถ้าบรรยากาศในชั้นสตราโทสเฟียร์ถูกทำลายไปบางส่วนจนเกิดช่องโหว่ของแก๊สโอโซนจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์อย่างไร
- บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกช่วยปรับอุณหภูมิของโลกให้เหมาะสมแก่การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตได้อย่างไร

3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการแบ่งชั้น และความสำคัญของบรรยากาศชั้นกำกับและควบคุมตัวเอง

- 1) ครูถามนักเรียนถึงเป้าหมายในการทำกิจกรรมอีกครั้ง
- 2) ให้นักเรียนปฏิบัติภารกิจแก้ปัญหาหาคำตอบตามขั้นตอนที่วางไว้ และบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบกิจกรรม

ขั้นประเมิน

1) นักเรียนนำเสนอผลการระดมความคิดการอภิปรายเกี่ยวกับการแบ่งชั้นบรรยากาศ และความสำคัญของบรรยากาศ

3. ขั้นสรุป (20 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายสรุปการแบ่งชั้นบรรยากาศ เพื่อให้ได้แนวข้อสรุปว่าการแบ่งชั้นบรรยากาศ สามารถแบ่งออกได้ 4 แบบ ดังต่อไปนี้

1. แบ่งชั้นบรรยากาศตามลักษณะและระดับความสูง
2. แบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้อุณหภูมิเป็นเกณฑ์
3. แบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้ก๊าซเป็นเกณฑ์
4. แบ่งชั้นบรรยากาศทางอุณหภูมิตามวิชา

แบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้อุณหภูมิเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ 4 ชั้นดังนี้

1. โทร โปสเฟียร์ (Troposphere) อยู่ระหว่าง 0-10 กม. โดยอุณหภูมิจะค่อยๆลดลงตามความสูง โดยเฉลี่ยกม.ละ 6.5 องศา c เป็นชั้นที่สำคัญมากเพราะเป็นบริเวณที่มีไอน้ำ เมฆ หมอก และพายุ
2. สตราโทสเฟียร์ (Stratosphere) อยู่ระหว่างความสูง 10-50 กม. เป็นชั้นที่ไม่มีเมฆ มักใช้ในการเดินทางทางอากาศ โดยอุณหภูมิจะคงที่ จนถึงความสูง 50 กม. และจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในอัตรา 0.5 องศาเซลเซียส ต่อ 1 กิโลเมตร
3. เมโซสเฟียร์ (Mesosphere) เป็นชั้นบรรยากาศระหว่าง 50-80 กม. โดยอุณหภูมิจะลดลง

ตามความสูง

4. เทอร์โมสเฟียร์ (Thermosphere) ตั้งแต่ 80-500กม. อุณหภูมิจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรกแล้วอัตราการสูงขึ้นจะลดลง อุณหภูมิจะอยู่ระหว่าง 227-1727 องศา c โดยชั้นนี้มีความหนาแน่นของอนุภาคต่างๆจางมาก แต่ก๊าซต่างๆ ในชั้นนี้จะอยู่ในลักษณะที่เป็นอนุภาคที่เป็นประจุไฟฟ้าเรียกว่า อีออน สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุได้ บรรยากาศในชั้นนี้ถือเป็นบริเวณที่เปลี่ยนจากบรรยากาศของโลกมาเป็นก๊าซระหว่างดาวที่เบาบาง และเป็นชั้นนอกสุดของบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก เรียกว่า เอกโซสเฟียร์

การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้แก๊สเป็นเกณฑ์แบ่งได้ 4 ชั้น คือ

1. โทรโพสเฟียร์ เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่ติดกับพื้นโลก สูง 0-10 กม. มีก๊าซที่สำคัญ คือ ไอน้ำ
2. โอโซโนสเฟียร์ เป็นชั้นบรรยากาศสูง 10-50 กม. มีก๊าซที่สำคัญ คือ โอโซน
3. ไอโอโนสเฟียร์ เป็นชั้นบรรยากาศสูง 80-600 กม. มีสิ่งที่สำคัญ คือ อีออน
4. เอกโซสเฟียร์ เป็นชั้นบรรยากาศซึ่งสูงตั้งแต่ 600 กม. ขึ้นไป โดยความหนาแน่นของอะตอมต่างๆ มีค่าน้อยลง

4. ชั้นนำไปใช้ (20 นาที)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดใบงานเรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2
2. ใบความรู้ที่ 1 ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง ชั้นโทรโพสเฟียร์
3. ใบความรู้ที่ 2 ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง ชั้นสตราโตสเฟียร์
4. ใบความรู้ที่ 3 ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง ชั้นมีโซสเฟียร์
5. ใบความรู้ที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง ชั้นเทอร์โมสเฟียร์
6. ใบความรู้ที่ 5 ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง ชั้นเอกโซสเฟียร์
7. ใบความรู้ที่ 6 ศูนย์การเรียนรู้สำรอง เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้แก๊ส
8. ใบงานเรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ
9. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

การวัดผลประเมินผล

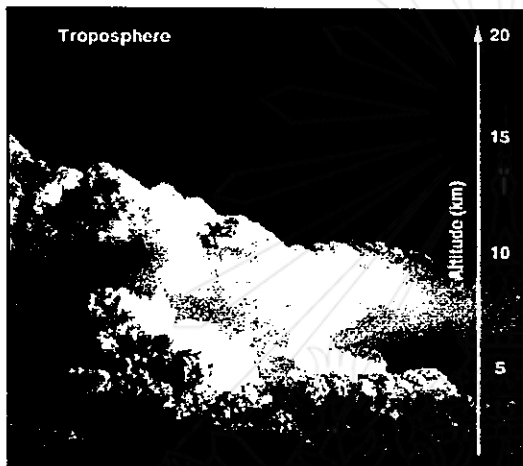
ด้าน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ความรู้	ตรวจการทำใบงาน เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ แบบทดสอบก่อนเรียน – หลัง เรียน	ใบงาน เรื่อง การแบ่งชั้น บรรยากาศ แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะ	ตรวจแบบบันทึกการแก้ปัญหา	แบบบันทึกใบกิจกรรมการ แก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์
เจตคติ	ตรวจสอบจากกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	แบบประเมินกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์



ใบความรู้ที่ 1 ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง โทรโพสเฟียร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาชั้นบรรยากาศชั้นที่ 1 โทรโพสเฟียร์ แล้วตอบคำถามในใบงานเรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ

โทรโพสเฟียร์ (troposphere)



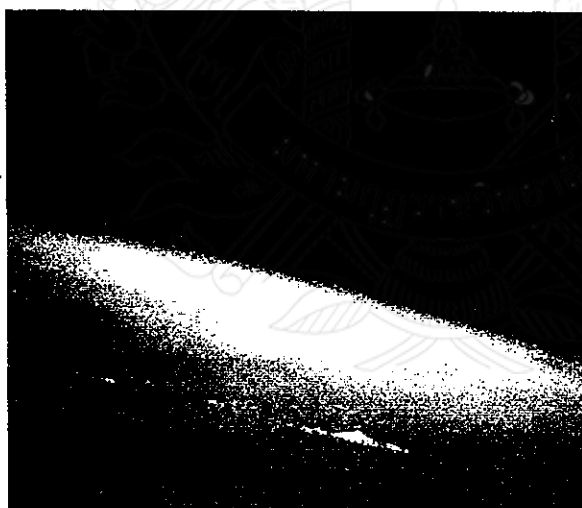
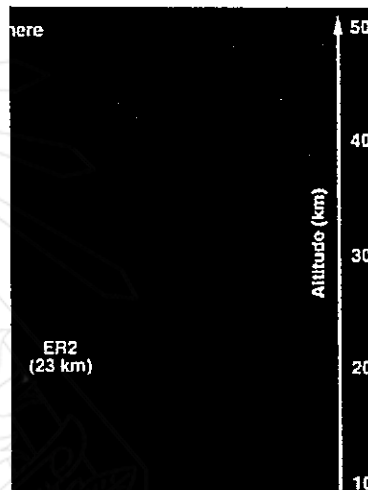
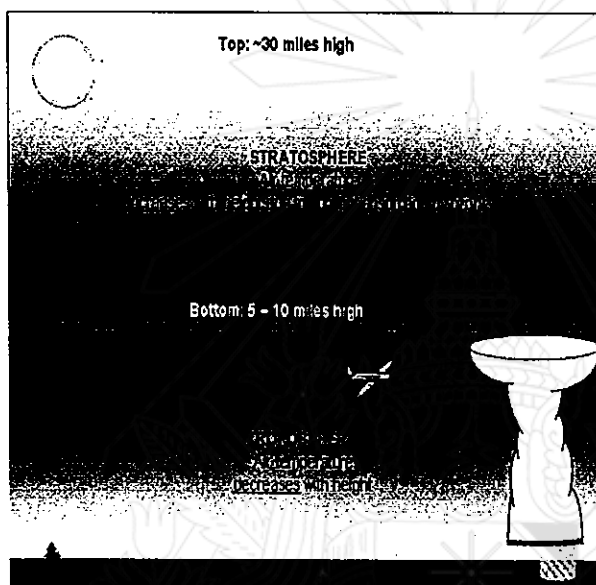
เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่ถัดจากพื้นผิวโลกขึ้นไป 16-17 กิโลเมตร มีความหนาแน่นของอากาศและไอน้ำมากที่สุด ปรากฏการณ์ที่สำคัญ เช่น เมฆ หมอก ฝน หิมะ ลม พายุต่างๆ ล้วนเกิดในบรรยากาศชั้นนี้ อุณหภูมิของอากาศ ลดลงตามระดับความสูง โดยจะลดลง 6-8 องศาเซลเซียส ต่อ 1 กิโลเมตร ทำให้ขอบบนของบรรยากาศชั้นนี้มี อุณหภูมิ -50 ถึง -60 องศาเซลเซียส

ใบความรู้ที่ 2 ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สตราโตสเฟียร์

คำชี้แจง: ให้นักเรียนศึกษาชั้นบรรยากาศชั้นที่ 2 สตราโตสเฟียร์ แล้วตอบคำถามในใบงานเรื่อง การแบ่งชั้น

บรรยากาศ

สตราโตสเฟียร์ (Stratosphere)

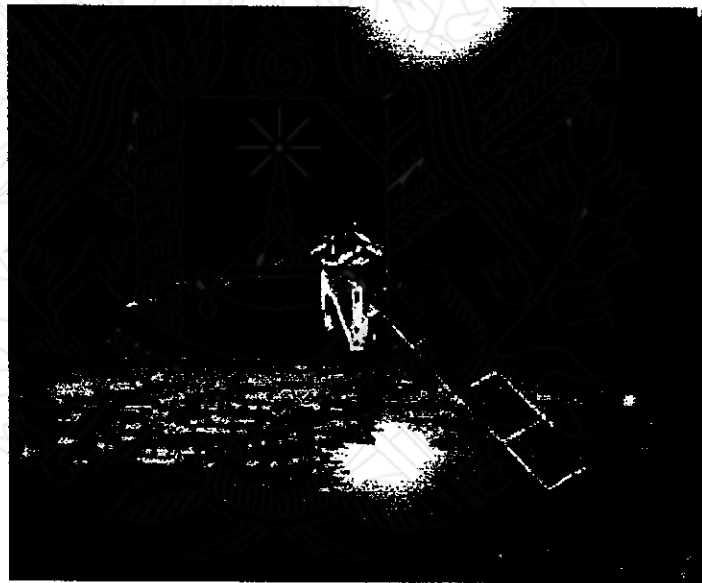
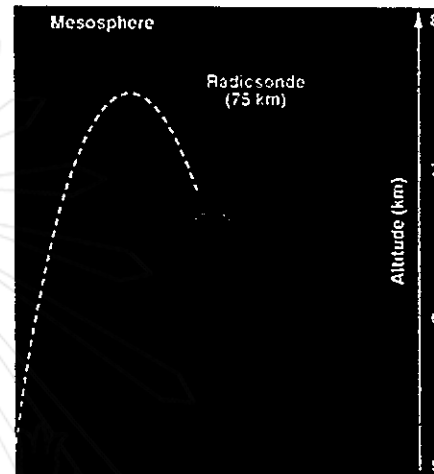
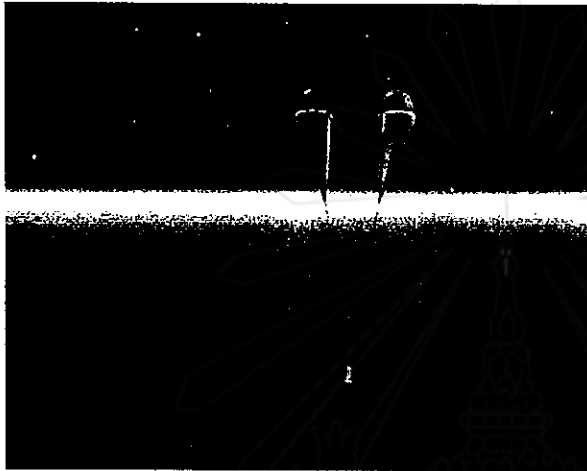


อยู่ถัดจากชั้นโทรโพสเฟียร์ขึ้นไปถึงระดับความสูงประมาณ 50 กิโลเมตร ขอบล่างของชั้นจะมีอุณหภูมิที่ และจะเพิ่มขึ้นตามระดับความสูง บรรยากาศชั้นนี้ไม่มีไอน้ำอยู่เลย อากาศไม่แปรปรวน ดังนั้นเครื่องบิน จึงมักบินอยู่ในระดับนี้ บรรยากาศชั้นนี้จะมีแก๊สโอโซน ซึ่งมีสมบัติดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์

ใบความรู้ที่ 3 ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง มีโซสเฟียร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาชั้นบรรยากาศชั้นที่ 3 มีโซสเฟียร์ แล้วตอบคำถามในใบงานที่ เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ

มีโซสเฟียร์ (mesosphere)

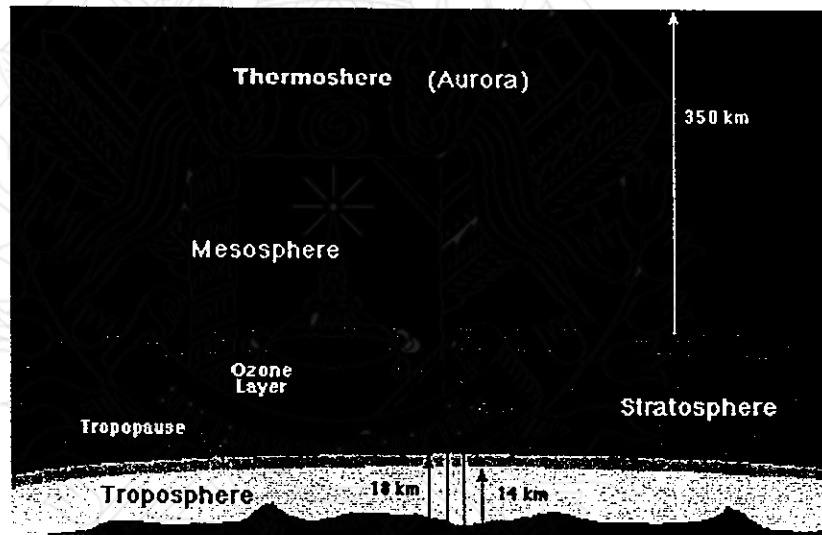
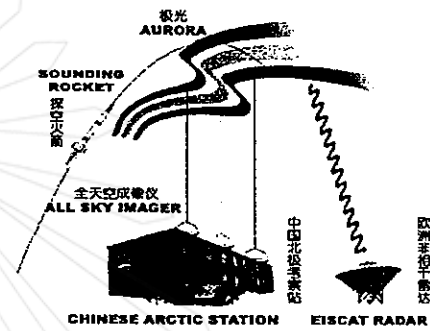
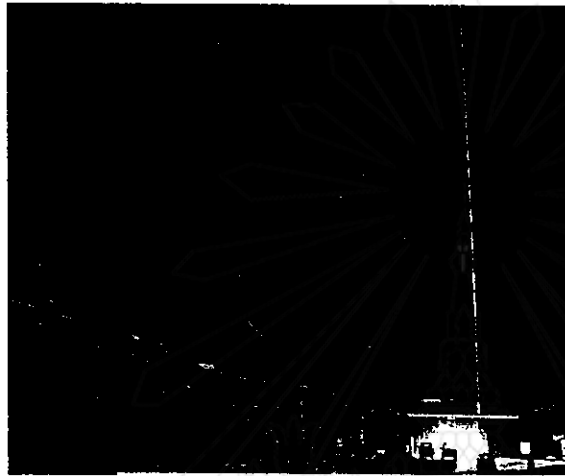


เป็นชั้นที่อยู่สูงจากผิวโลกประมาณ 50-80 กิโลเมตร อุณหภูมิในชั้นนี้จะลดลงตามลำดับความสูง ตอนบนสุดมีอุณหภูมิต่ำถึง -120 องศาเซลเซียส วัตถุต่างๆ จากนอกโลกที่ถูกแรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดเข้าสู่บรรยากาศจะถูกเผาไหม้ที่บรรยากาศชั้นนี้

ใบความรู้ที่ 27.4 ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง เทอร์โมสเฟียร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาชั้นบรรยากาศชั้นที่ 4 เทอร์โมสเฟียร์ แล้วตอบคำถามในใบงานที่ 27.1

เทอร์โมสเฟียร์ (Thermosphere)

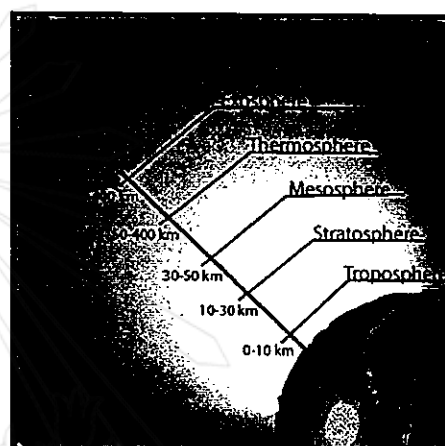
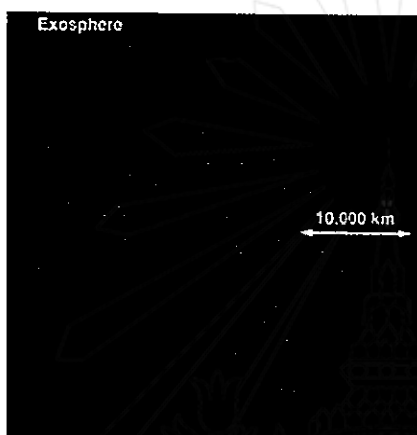


อยู่ถัดจากชั้นมิโซสเฟียร์ขึ้นไปถึงระดับความสูง 480 กิโลเมตร อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้ประมาณ 1,500 องศาเซลเซียส เนื่องจากแรงดึงดูดของโลกน้อยและแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังชั้นนี้มีพลังงานมากจนทำให้โมเลกุลของแก๊สต่างๆ แยกตัวเป็นไอออน และมีประจุไฟฟ้า ดังนั้นบรรยากาศชั้นนี้จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ไอโอโนสเฟียร์ (ionosphere) ซึ่งสามารถสะท้อนคลื่นวิทยุที่มีความถี่ไม่มากนัก

ใบความรู้ที่ 5 ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง เอกโซเฟียร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาชั้นบรรยากาศชั้นที่ 5 เอกโซเฟียร์ แล้วตอบคำถามในใบงานเรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ

เอกโซเฟียร์ (exosphere)

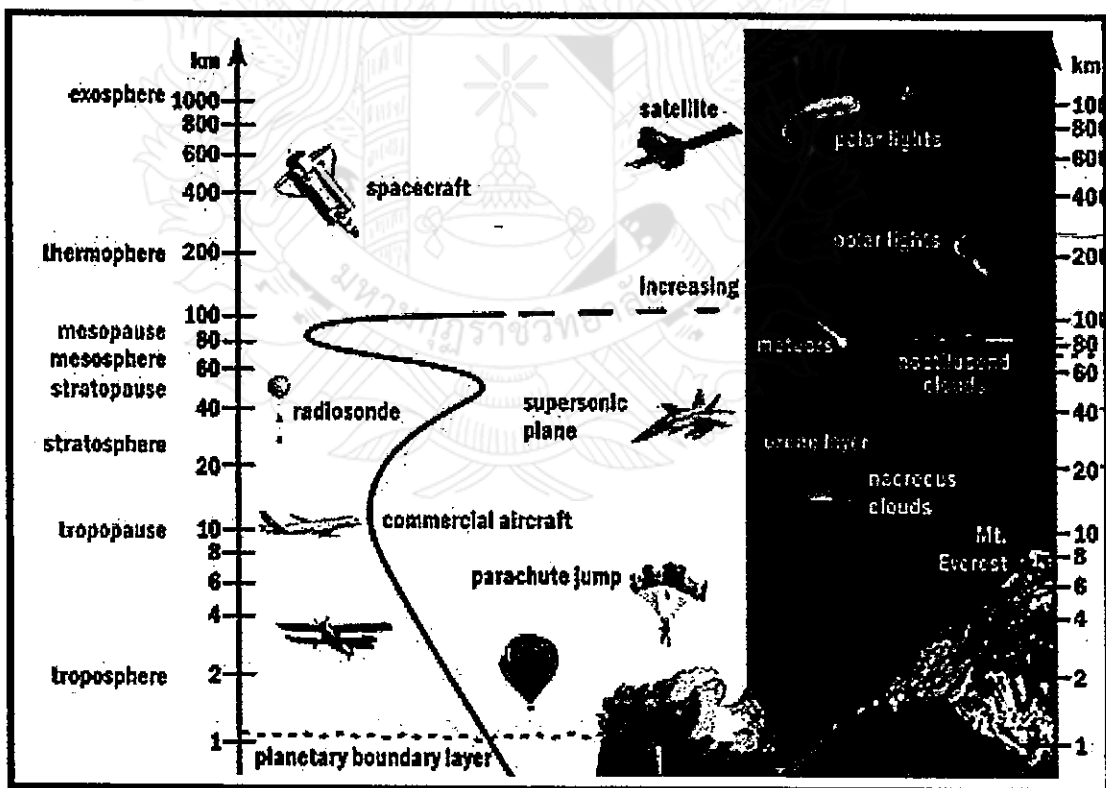


เป็นชั้นบรรยากาศชั้นนอกสุด อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นตามระดับความสูง มีอุณหภูมิ 2,200 องศาเซลเซียส ประกอบด้วยแก๊สที่มีน้ำหนักเบา และส่วนมากอยู่ในรูปของไฮโดรเจน ซึ่งไฮโดรเจนเหล่านี้จะกลมกลืนกับไฮโดรเจนที่อยู่ระหว่างดาวเคราะห์ที่เรียกว่าแก๊สระหว่างดวงดาว (interplanetary gas) ดังนั้น จึงยากที่จะกำหนดขอบเขตสูงสุดของบรรยากาศชั้นนี้ ซึ่งอาจสูงถึง 2,400 กิโลเมตร

ใบความรู้ที่ 6 ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจ เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้แก๊สเป็นเกณฑ์
 คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาศูนย์การเรียนรู้ตำรวจ แล้วตอบคำถามในใบงานเรื่อง การแบ่งชั้น
 บรรยากาศ

การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้แก๊สเป็นเกณฑ์

- แบ่งได้ 4 ชั้น คือ
1. โทรโพสเฟียร์เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่ติดกับพื้นโลก สูง 0-10 กม. มีแก๊สที่สำคัญ คือ ไอน้ำ
 2. โอโซโนสเฟียร์ เป็นชั้นบรรยากาศสูง 10-50 กม. มีแก๊สที่สำคัญ คือ โอโซน
 3. โอไอโนสเฟียร์ เป็นชั้นบรรยากาศสูง 80-600 กม. มีสิ่งที่สำคัญ คือ อีออน
 4. เอกโซสเฟียร์ เป็นชั้นบรรยากาศซึ่งสูงตั้งแต่ 600 กม. ขึ้นไป โดยความหนาแน่นของอะตอมต่างๆ มีค่าน้อยลง



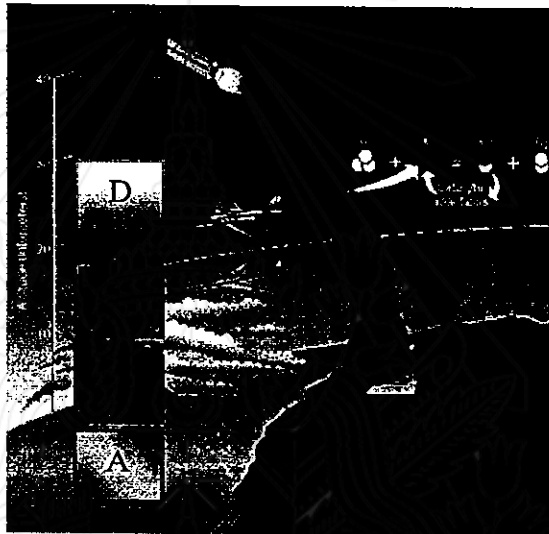
ใบงานเรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ

ชื่อ..... เลขที่..... กลุ่มที่..... ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามที่ได้จากการศึกษาศูนย์การเรียนรู้

- จงอธิบายว่า บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตบน โลกอย่างไร
- นักเรียนคิดว่า อากาศชั้นใดมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด เพราะเหตุใด

ให้นักเรียนเขียนชื่อชั้นบรรยากาศ A – E ให้ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบายลักษณะสำคัญแต่ละชั้น



- A คือ ชั้น.....
ลักษณะสำคัญ.....
- คือ ชั้น.....
ลักษณะสำคัญ.....
- คือ ชั้น.....
ลักษณะสำคัญ.....
- D คือ ชั้น.....
ลักษณะสำคัญ.....
- คือ ชั้น.....
ลักษณะสำคัญ.....

แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

แผนที่ เรื่อง กลุ่มที่

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะงาน	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน						5 หมายถึง ดีมาก
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและทำตามหน้าที่ทุกคน						4 หมายถึง ดี
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน						3 หมายถึง ปานกลาง
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน						2 หมายถึง พอใช้
5	สามารถทำงาน ได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด						1 หมายถึง ควรปรับปรุง
6	ทำงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา						
7	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
8	สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้						
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้						
10	เก็บวัสดุ อุปกรณ์เรียบร้อย หลังเลิกปฏิบัติงาน						
รวมคะแนน							.....
ระดับคุณภาพเฉลี่ย							.....

สรุปผลจากแบบประเมิน

- ดีมาก (5.00)
 ดี (4.00-4.99)
 ปานกลาง (3.00-3.99)
 พอใช้ (2.00-2.99)
 ควรปรับปรุง (1.00-1.99)

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน/...../.....

หมายเหตุ : ประเมินเป็นกลุ่มเพื่อทราบผลด้านเจตคติในวิชาวิทยาศาสตร์

ใบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม

ชั้นวางแผน

1. เป้าหมายในการแก้ปัญหา

.....

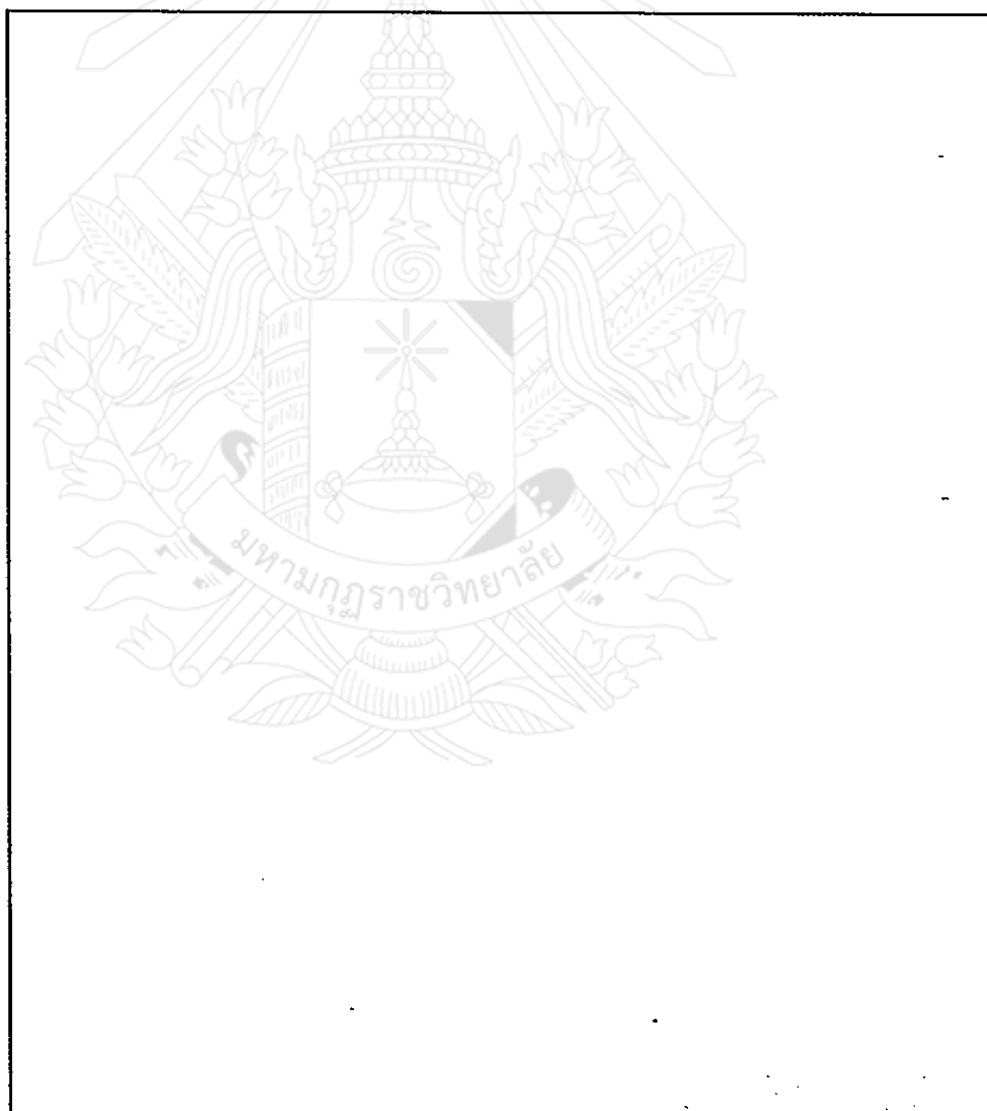
.....

2. การตัดสินใจเลือกสิ่งทีนำมาแก้ปัญหา

.....

.....

3. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นี้ ว่า การแก้ปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับสิ่งใดหรือเรื่องใดบ้าง



ขั้นการประเมินการแก้ปัญหา

1. คำตอบที่ได้ตามเป้าหมายในการแก้ปัญหาคือ

.....
.....
.....

2. การตรวจสอบคำตอบ จากการตรวจสอบคำตอบนักเรียนคิดว่าคำตอบถูกต้องเพราะอะไร

.....
.....
.....

3. การตรวจสอบการวางแผน นักเรียนคิดว่าแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้เหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

4. การตรวจสอบการกำกับการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่ากำกับการปฏิบัติกรแก้ปัญหาข้างต้น มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

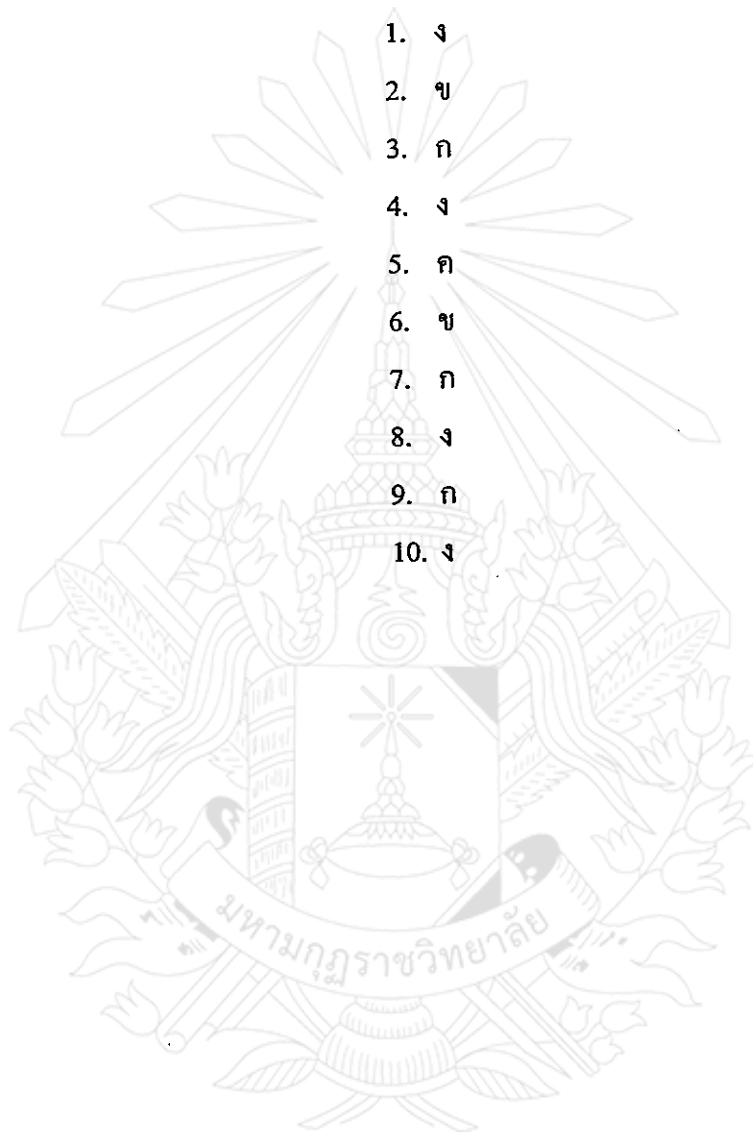
แบบทดสอบแบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (10 คะแนน)

1. ชั้นบรรยากาศโอโซนเฟียร์ หมายถึงข้อใด
 - ก. สตราโตสเฟียร์ มีโซเฟียร์ เทอร์โมสเฟียร์
 - ข. โทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ เทอร์โมสเฟียร์
 - ค. โทรโมสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ มีโซสเฟียร์
 - ง. โทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ มีโซสเฟียร์ เทอร์โมสเฟียร์
2. บรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ ยิ่งสูงขึ้นไปลักษณะอากาศจะเป็นอย่างไร
 - ก. อากาศร้อนขึ้น ความดันอากาศลดลง
 - ข. อากาศเย็นลง ความดันอากาศลดลง
 - ค. อากาศร้อนขึ้น ความดันอากาศเพิ่มขึ้น
 - ง. อากาศเย็นลง ความดันอากาศเพิ่มขึ้น
3. บรรยากาศชั้นใด อากาศสามารถแตกตัวเป็นประจุไฟฟ้าได้
 - ก. โทรโพสเฟียร์
 - ข. ไอโอโนสเฟียร์
 - ค. ไอโอโนสเฟียร์
 - ง. เอกโซสเฟียร์
4. ชั้นใดของบรรยากาศ มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นตามความสูง
 - ก. โทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์
 - ข. สตราโตสเฟียร์ มีโซสเฟียร์
 - ค. มีโซสเฟียร์ เทอร์โมสเฟียร์
 - ง. สตราโตสเฟียร์ เทอร์โมสเฟียร์
5. แก๊สโอโซนมีอยู่ในบรรยากาศชั้นใด
 - ก. มีโซสเฟียร์
 - ข. เอกโซสเฟียร์
 - ค. สตราโตสเฟียร์
 - ง. โทรโพสเฟียร์
6. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
 - ก. ชั้นนอกสุดของบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกคือ ชั้นมีโซสเฟียร์
 - ข. บรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์มีอุณหภูมิสูงกว่าบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์
 - ค. บรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ และมีโซสเฟียร์รวมเรียกว่า ฮอมอสเฟียร์
 - ง. การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้สมบัติทางอุณหภูมิตามความสูงเป็นเกณฑ์ พบว่าชั้นโทรโพสเฟียร์ เป็นชั้นที่ต่อจากสตราโตสเฟียร์

7. ในการพยากรณ์อากาศใช้ข้อมูลจากบรรยากาศชั้นใด
- ก. โทรโพสเฟียร์
 - ข. สตราโตสเฟียร์
 - ค. มีโซสเฟียร์
 - ง. เทอร์โมสเฟียร์
8. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของบรรยากาศ
- ก. ช่วยดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ต
 - ข. ช่วยป้องกันอันตรายจากสะเก็ดดาว
 - ค. ช่วยให้โลกไม่ร้อนเกินไปในช่วงกลางวัน
 - ง. ช่วยให้โลกเย็นลงอย่างรวดเร็วในเวลากลางคืน
9. ชั้นบรรยากาศใดมีความแปรปรวนของสภาพดินฟ้าอากาศ
- ก. โทรโพสเฟียร์
 - ข. สตราโตสเฟียร์
 - ค. มีโซสเฟียร์
 - ง. เทอร์โมสเฟียร์
10. ถ้าบรรยากาศในชั้นสตราโตสเฟียร์ถูกทำลายไปบางส่วนจนเกิดช่องโหว่ของแก๊สโอโซน จะส่งผลกระทบต่อมนุษย์อย่างไร
- ก. มนุษย์จะได้รับสารพิษจากสะเก็ดดาวโดยตรงจากช่องโหว่โอโซน
 - ข. มนุษย์จะได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยตรงจากช่องโหว่โอโซน
 - ค. รังสีเหนือเมฆจะส่องมายังโลกมากขึ้นทำให้เกิดอันตรายกับมนุษย์ได้
 - ง. รังสีอัลตราไวโอเล็ตจะส่องมายังโลกมากขึ้นทำให้เกิดอันตรายกับมนุษย์ได้

เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ



**แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา**

<p>แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บรรยากาศ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้สอน นางสาวเดือนนวล สมเพาะ</p>	<p>สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ รหัสวิชา ว 32101 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียน เทพศิรินทร์ ๕</p>
--	---

สาระสำคัญ

อุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศที่มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านเนื้อหา

1. บอกสาเหตุการเกิดอุณหภูมิของอากาศได้
2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศได้
3. สามารถวัดอุณหภูมิของอากาศโดยใช้อุปกรณ์การวัดได้

ด้านเจตคติ

1. ความมีเหตุผล
2. รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ความสนใจใฝ่รู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สามารถตัดสินใจเลือกในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
2. สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
3. กระบวนการปฏิบัติการทำงานกลุ่ม

4. การคิดสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. อุณหภูมิของอากาศ
2. ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ
3. การวัดอุณหภูมิของอากาศ

กระบวนการเรียนรู้

1. ชำนาญเข้าสู่บทเรียน (20 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
2. ครูให้ผู้เรียนศึกษาภาพลักษณะภูมิอากาศที่มีลักษณะแตกต่างกันของแต่ละสถานที่ เช่น ภาพที่มีอากาศร้อนจัด ก่อนข้างร้อน และแจ่มใส

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ (60 นาที)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยคณะเทศ และคณะความสามารถ ให้แต่ละคนมีหมายเลขประจำตัว 1 , 2 และ 3 เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้าน
2. ให้นักเรียนอภิปรายว่า เพราะเหตุใดลักษณะภูมิอากาศแต่ละสถานที่จึงแตกต่างกันและจะสามารถวัดอุณหภูมิของอากาศได้อย่างไร
3. ครูอธิบายกติกาสมาชิกในกลุ่มของนักเรียนที่มีหมายเลขเดียวกันให้ทำงานร่วมกันและทำกิจกรรมในหัวข้อเดียวกัน เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
4. ครูให้ตัวแทนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมารับใบความรู้และใบงานตามหมายเลขกลุ่ม ดังนี้
 - กลุ่มที่มีหมายเลข 1 ศึกษาเรื่อง อุณหภูมิของอากาศ
 - กลุ่มที่มีหมายเลข 2 ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ
 - กลุ่มที่มีหมายเลข 3 ศึกษาเรื่อง การวัดอุณหภูมิของอากาศ
5. เมื่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญศึกษาในเรื่องที่ได้รับมอบหมายตามเวลาที่กำหนดแล้วให้สมาชิกแต่ละคนกลับสู่กลุ่มบ้าน
6. สมาชิกที่มีหมายเลขประจำตัว 1 , 2 และ 3 ของกลุ่มบ้านแต่ละคนถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับให้สมาชิกกลุ่มบ้านจนครบ
7. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามกลวิธีอภิปัญญา ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นการวางแผน

- 1) ครูถามนักเรียนว่า การแก้ปัญหาค้างนี้มีเป้าหมายเพื่ออะไร

- เพื่อ
1. ทราบถึงลักษณะอุณหภูมิของอากาศ การวัดอุณหภูมิของอากาศ
 2. ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ
 - 2) นักเรียนร่วมกันตอบปัญหาดังต่อไปนี้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจทางเลือกที่นำไปสู่การแก้ปัญหา
 - ลักษณะอุณหภูมิของอากาศเป็นอย่างไรและการวัดอุณหภูมิของอากาศควรดำเนินการอย่างไร
 - ปัจจัยใดที่ทำให้อุณหภูมิของอากาศมีการเปลี่ยนแปลงและเปลี่ยนอย่างไร
 - 3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศ การวัดอุณหภูมิของอากาศและปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ
 - ขั้นกำกับและควบคุมตัวเอง
 - 1) ครูถามนักเรียนถึงเป้าหมายในการทำกิจกรรมอีกครั้ง
 - 2) ให้นักเรียนปฏิบัติภารกิจแก้ปัญหาระดมความคิดตามขั้นตอนที่วางไว้ และบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบกิจกรรม
 - ขั้นประเมิน
 - 1) นักเรียนนำเสนอผลการระดมความคิดการอภิปรายเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศ การวัดอุณหภูมิของอากาศและปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ
3. ขั้นสรุป (10 นาที)
- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศ เพื่อให้ได้แนวข้อสรุปว่า
- อุณหภูมิของอากาศ แหล่งพลังงานความร้อนที่สำคัญของโลก คือ ดวงอาทิตย์ ซึ่งก่อให้เกิดกระบวนการต่างๆ มากมาย รวมถึงการเกิดฤดูกาลบนพื้นโลกด้วย โลกเอียงทำมุม 23.5 องศา และโคจรรอบดวงอาทิตย์ตลอดเวลา โดยหันขั้วโลกเหนือและใต้เข้าหาดวงอาทิตย์สลับกันทำให้แต่ละพื้นที่บนผิวโลกรับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้ไม่เท่ากัน จึงเกิดฤดูกาลทำให้เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิ
- ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ
1. ช่วงเวลาในรอบวัน
 2. ความสูงจากระดับน้ำทะเล
 3. เมฆปกคลุมท้องฟ้า
 4. ลักษณะของพื้นที่

การวัดอุณหภูมิของอากาศ โดยใช้เครื่องมือที่ใช้เฉพาะการวัดอุณหภูมิของอากาศเท่านั้น
เครื่องมือวัดอุณหภูมิของอากาศ ร่างกายมนุษย์ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ คือ เทอร์มอมิเตอร์

4. ขั้นนำไปใช้ (30 นาที)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดใบงานเรื่อง อุณหภูมิของอากาศ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2
2. ใบความรู้ที่ 1-อุณหภูมิของอากาศ
3. ใบความรู้ที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ
4. ใบความรู้ที่ 3 การวัดอุณหภูมิของอากาศ
6. ใบงานเรื่อง อุณหภูมิของอากาศ
7. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

การวัดผลประเมินผล

ด้าน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ความรู้	ตรวจการทำใบงาน เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ใบงาน เรื่อง อุณหภูมิของ อากาศ แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะ	ตรวจแบบบันทึกการ แก้ปัญหา	แบบบันทึกใบกิจกรรมการ แก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์
เจตคติ	ตรวจสอบจากกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	แบบประเมินกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์

ใบความรู้ที่ 1 อุณหภูมิของอากาศ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเรื่อง อุณหภูมิของอากาศ แล้วตอบคำถามในใบงานเรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

อุณหภูมิของอากาศ



แหล่งพลังงานความร้อนที่สำคัญของโลก คือ ดวงอาทิตย์ ซึ่งก่อให้เกิดกระบวนการต่างๆ มากมาย รวมถึงการเกิดฤดูกาลบนพื้นโลกด้วย โลกเอียงทำมุม 23.5 องศา และโคจรรอบดวงอาทิตย์ตลอดเวลา โดยหันขั้วโลกเหนือและได้เข้าหาดวงอาทิตย์สลับกันทำให้แต่ละพื้นที่บนผิวโลกรับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้ไม่เท่ากัน จึงเกิดฤดูกาลทำให้เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิ

แนวโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์มีอิทธิพลต่อมุมของลำแสงที่ตกกระทบบนพื้นโลก คือ ถ้าลำแสงตั้งฉากจะได้รับพลังงานความร้อนสูงกว่าลำแสงเฉียง

แสงเมื่อผ่านชั้นบรรยากาศจะถูกฝุ่นละอองและไอน้ำในบรรยากาศดูดกลืนไว้บางส่วน ลำแสงเฉียงในฤดูหนาวจึงถูกดูดกลืนไว้มากกว่า อากาศจึงเย็นกว่า



ใบความรู้ที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ แล้วตอบคำถามในใบงาน

ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ

1. ช่วงเวลาในรอบวัน ช่วงเช้ารังสีจากดวงอาทิตย์ถูกดูดกลืนไว้บนพื้นผิวโลกอุณหภูมิจึงสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามเวลา โดยเฉพาะเวลาเที่ยงวัน ช่วงหลังเที่ยงวัน พื้นผิวโลกจะคายความร้อนออกมาในช่วงบ่ายจึงมีอุณหภูมิสูงสุด และค่อยๆ เย็นลงในเวลากลางคืน แต่จะค่อยๆ ลด เนื่องจากรังสีความร้อนแผ่ออกนอกโลก

2. ความสูงจากระดับน้ำทะเล อุณหภูมิของอากาศสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามความสูงของระดับน้ำทะเล โดยอุณหภูมิจะลดลงตามความสูง ซึ่งลักษณะดังกล่าว จะเกิดขึ้นเฉพาะอากาศที่อยู่ใกล้ผิวโลกในระดับความสูงไม่เกิน 10 กิโลเมตรเหนือผิวโลกเท่านั้น

3. เมฆปกคลุมท้องฟ้า บริเวณที่มีเมฆปกคลุมมากจะมีความชุ่มชื้น อุณหภูมิจะไม่สูงมากในเวลากลางวันและกลางคืนอากาศอบอุ่น ไม่เย็นเกินไป ส่วนบริเวณที่ปราศจากเมฆปกคลุมจะมีอุณหภูมิกกลางวันร้อนจัดและเย็นจัดในเวลากลางคืน

4. ลักษณะของพื้นที่ พื้นผิวแต่ละแห่งดูดกลืนและคายความร้อนต่างกัน ดังนี้

1. พื้นสีอ่อนสะท้อนรังสีได้มากกว่าดูดกลืน ตรงข้ามกับสีเข้ม
2. พื้นน้ำดูดกลืนความร้อนช้าแต่เก็บความร้อนนานกว่าดิน
3. ป่าไม้แสงแดดส่องถึงพื้นดินได้น้อย อากาศจึงเย็นสบาย
4. ในเมืองใหญ่มีสิ่งก่อสร้างมากดิน ไม้ น้อย อากาศจึงร้อน

ใบความรู้ที่ 3 การวัดอุณหภูมิของอากาศ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเรื่อง การวัดอุณหภูมิของอากาศ แล้วตอบคำถามในใบงานเรื่องอุณหภูมิของอากาศ

การวัดอุณหภูมิของอากาศ

อุณหภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นการวัดอุณหภูมิของอากาศจึงต้องทำการวัดค่าอุณหภูมิต่ำสุดและอุณหภูมิสูงสุดของแต่ละวันแล้วหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เครื่องมือที่ใช้เฉพาะการวัดอุณหภูมิของอากาศเท่านั้น

1. เครื่องมือวัดอุณหภูมิของอากาศ ร่างกายมนุษย์ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ คือ

เทอร์มอมิเตอร์ แต่อุณหภูมิของอากาศมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจำเป็นต้องอาศัยเทอร์มอมิเตอร์ที่ทำงานเฉพาะ เพื่อใช้วัดอุณหภูมิของอากาศที่ค่าอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด ที่เรียกว่า **เทอร์มอมิเตอร์ แบบเกณฑ์สูง** และ **เทอร์มอมิเตอร์แบบเกณฑ์ต่ำ**

2. การติดตั้งเทอร์มอมิเตอร์ ต้องติดตั้งเทอร์มอมิเตอร์ในตู้สกรีนที่ประกอบด้วยบานเกล็ดทั้ง 4 ด้าน เพื่อให้อากาศผ่านได้สะดวก และป้องกันไม่ให้เทอร์มอมิเตอร์ถูกแสงแดดโดยตรง ตู้สกรีนจะทำด้วยสีขาวเพื่อป้องกันการดูดกลืนรังสีความร้อนและต้องตั้งให้สูงจากพื้นดิน เพื่อป้องกันการแผ่รังสีความร้อนจากพื้นดินการอ่านค่าอุณหภูมิต้องใช้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและตรวจวัดถูกต้องตามหลักวิชาการจึงจะได้ค่าที่ถูกต้องแน่นอน



ตู้สกรีนสำหรับติดตั้งเทอร์มอมิเตอร์



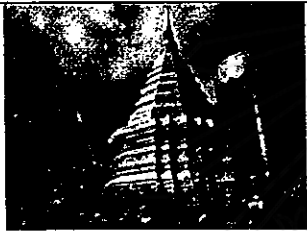
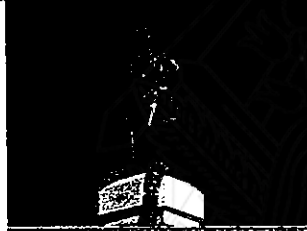
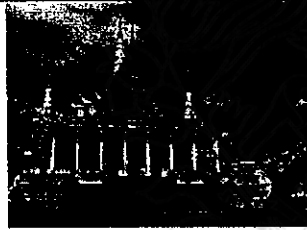


เครื่องวัดสภาพอากาศ สามารถวัดความเร็วลม ทิศทางลม อุณหภูมิ ความดันอากาศ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

ใบงานเรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

ชื่อ เลขที่ กลุ่มที่ ชั้น

ตอนที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาตารางอุณหภูมิแต่ละภาค แล้วตอบคำถาม

ตัวอย่าง ค่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดบางจังหวัดตามภาคต่างๆ ของประเทศไทย ประจำปี ๒๕๖๓ กุมภาพันธ์ 2552			
ภาค/จังหวัด		อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)
	ภาคเหนือ		
	เชียงราย	32.0	12.8
	เชียงใหม่	33.5	16.5
	พิษณุโลก	34.3	18.4
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		
	เลย	35.1	16.1
	ขอนแก่น	35.5	19.9
	นครราชสีมา	35.3	22.0
	ภาคกลาง		
	กรุงเทพฯ	35.8	25.4
	นครสวรรค์	34.5	19.4
	กาญจนบุรี	36.9	24.2
	ภาคตะวันออก		
	ระยอง	31.5	26.5
	จันทบุรี	32.7	23.9
	ปราจีนบุรี	35.5	24.0
	ภาคใต้		
	ชุมพร	35.4	23.3
	สงขลา	32.8	24.8
	ภูเก็ต	31.8	24.5

1. ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางว่า เหตุใดอุณหภูมิของแต่ละภาคจึงไม่เท่ากัน

2. ให้นักเรียนบอกแหล่งค้นคว้าที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเท่าที่รู้จักอย่างน้อย 2 แหล่ง

ตอนที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. อุณหภูมิแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันเนื่องจากสาเหตุใด

2. บอกปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ

3. เหตุใดเมืองใหญ่ๆ ที่มีสิ่งก่อสร้างอาคารคอนกรีตมาก จึงมีความร้อนมาก

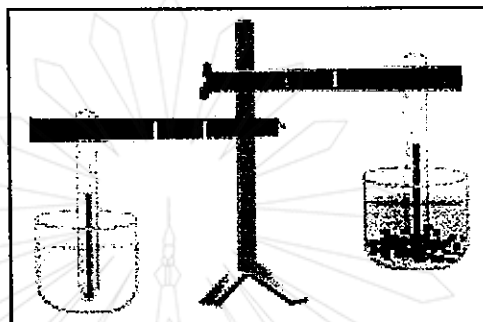
4. เครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิของอากาศมีลักษณะแบบใด

5. ให้นักเรียนอธิบายค่าอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์แบบเกณฑ์สูง - เกณฑ์ต่ำที่ถูกต้อง

ตอนที่ 3

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำ นักเรียนกลุ่มที่มีหมายเลข 3 ให้ปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

- ใช้กระบอกพลาสติกขนาดเท่ากัน 2 ใบ ใบหนึ่งใส่น้ำ อีกใบใส่ดิน ให้มีปริมาณเท่ากัน
- จัดอุปกรณ์การทดลองตามภาพ



- บันทึกอุณหภูมิดินและน้ำก่อนทำการทดลอง
- นำชุดการทดลองตั้งกลางแดด บันทึกเวลาเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงทุกๆ 1 องศาเซลเซียส จนครบ 5 องศา - เซลเซียส
- ย้ายชุดการทดลองมาตั้งไว้ในที่ร่ม บันทึกเวลาที่อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงทุกๆ 1 องศาเซลเซียส จนครบ 5 องศา - เซลเซียส
- บันทึกผลการศึกษา

เวลา	อุณหภูมิเริ่มต้น อุณหภูมิ (°C)	เวลาที่บันทึกอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง 1 องศาเซลเซียส ต่อชั่วโมง										
		กลางแจ้งแดด					ในที่ร่ม					
		1°C	1°C	1°C	1°C	1°C	1°C	1°C	1°C	1°C	1°C	
ดิน												
น้ำ												

- สรุปผลการทดลอง

.....

.....

8. ตอบคำถามหลังกิจกรรม

8.1 เมื่ออุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์ทั้งสองเพิ่มจากเดิม 5 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการเพิ่มอุณหภูมิ

เท่ากันหรือไม่ อย่างไร

.....

8.2 ในเวลากลางคืนอากาศเหนือบริเวณใดมีอุณหภูมิสูงกว่ากัน เพราะเหตุใด

.....



แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

แผนที่ เรื่องกลุ่มที่.....

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	วัตถุประสงค์/ลักษณะงาน	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน						5 หมายถึง ดีมาก
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและทำตามหน้าที่ทุกคน						4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน						2 หมายถึง พอใช้
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน						1 หมายถึง ควรปรับปรุง
5	สามารถทำงาน ได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด						
6	ทำงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา						
7	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
8	สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้						
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้						
10	เก็บวัสดุ อุปกรณ์เรียบร้อย หลังเลิกปฏิบัติงาน						
รวมคะแนน							.....
ระดับคุณภาพเฉลี่ย							.....

- สรุปผลจากแบบประเมิน
- ดีมาก (5.00)
- ดี (4.00-4.99)
- ปานกลาง (3.00-3.99)
- พอใช้ (2.00-2.99)
- ควรปรับปรุง (1.00-1.99)

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน/...../.....

หมายเหตุ : ประเมินเป็นกลุ่มเพื่อทราบผลค่านิยมคณาจารย์ในวิชาวิทยาศาสตร์

ใบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม

ชั้นวางแผน

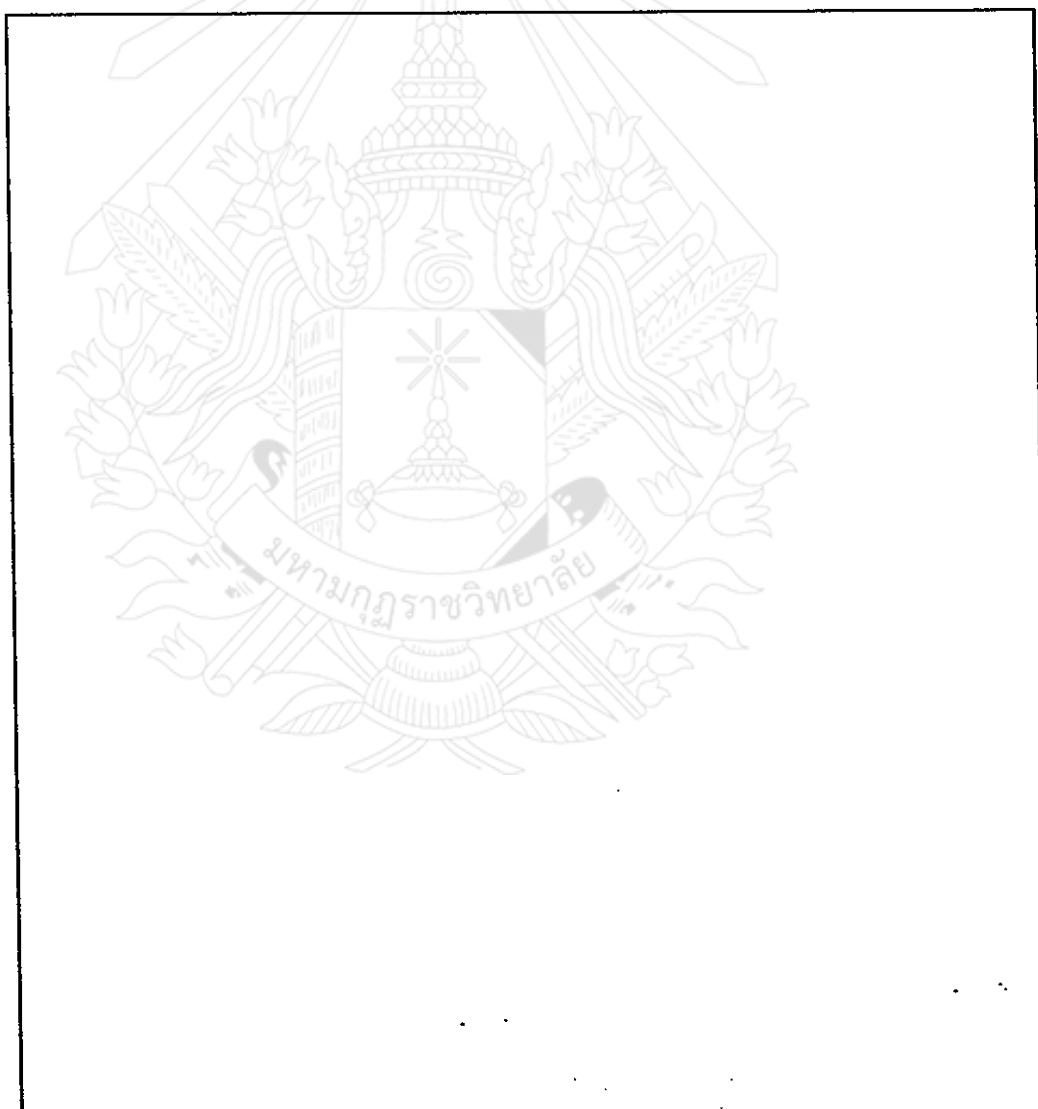
1. เป้าหมายในการแก้ปัญหา

.....

2. การตัดสินใจเลือกสิ่งทีนำมาแก้ปัญหา

.....

3. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นี้ ว่าการแก้ปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับสิ่งใดหรือเรื่องใดบ้าง



ชั้นการประเมินการแก้ปัญหา

1. คำตอบที่ได้ตามเป้าหมายในการแก้ปัญหาคือ

.....
.....
.....

2. การตรวจสอบคำตอบ จากการตรวจสอบคำตอบนักเรียนคิดว่าคำตอบถูกต้องเพราะอะไร

.....
.....
.....

3. การตรวจสอบการวางแผน นักเรียนคิดว่าแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้เหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

4. การตรวจสอบการกำกับการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่ากรปฏิบัติการแก้ปัญหข้างต้น มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

แบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (10 คะแนน)

1. ในเดือนใดที่ประเทศไทยได้รับแสงจากดวงอาทิตย์สั้นกว่าปกติ
 - ก. มีนาคม
 - ข. มิถุนายน
 - ค. ตุลาคม
 - ง. ธันวาคม
2. บริเวณใดน่าจะมีอุณหภูมิต่ำที่สุด
 - ก. ชายทะเล
 - ข. ภายในบ้าน
 - ค. บนอาคารสูง
 - ง. บนยอดเขาสูง
3. เพราะเหตุใด อุณหภูมิของอากาศบนยอดเขาจึงเย็นกว่าอุณหภูมิของอากาศบริเวณเชิงเขา
 - ก. บนยอดเขามีลมพัดแรงกว่าเชิงเขา
 - ข. บนยอดเขาไม่มีต้นไม้บังลม ลมจึงพัดได้แรง
 - ค. บนยอดเขามีความหนาแน่นน้อยกว่าเชิงเขา จึงดูดความร้อนได้น้อยกว่า
 - ง. บนยอดเขามีความหนาแน่นมากกว่าเชิงเขา จึงดูดความร้อนได้น้อยกว่า
4. เกณฑ์การวัดอุณหภูมิของประเทศไทยถ้าวัดได้ 16.0 – 22.9 องศาเซลเซียส หมายถึง

อากาศมีลักษณะอย่างไร

- ก. อากาศหนาวจัด
 - ข. อากาศหนาว
 - ค. อากาศเย็น
 - ง. อากาศร้อน
5. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศจะมีความสัมพันธ์กับความสูงจากระดับน้ำทะเลอย่างไร
 - ก. ที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้น อุณหภูมิจะเพิ่มตาม
 - ข. ที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้น อุณหภูมิจะคงที่
 - ค. ที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้น อุณหภูมิจะเท่าเดิม
 - ง. ที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้น อุณหภูมิจะลดลง

6. อุณหภูมิของอากาศในแต่ละสถานที่ที่มีค่าเท่ากับหรือไม่ อย่างไร
- อุณหภูมิเท่ากัน เพราะความกดอากาศเท่ากัน
 - อุณหภูมิเท่ากัน เพราะปริมาณไอน้ำในอากาศเท่ากัน
 - อุณหภูมิต่างกัน เพราะระดับความสูงกับความกดอากาศต่างกัน
 - อุณหภูมิต่างกัน เพราะระดับความสูงเท่ากันแต่ความกดอากาศต่างกัน
7. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ
- ช่วงเวลาในรอบวัน
 - ลักษณะของพื้นที่
 - ก๊าซมีเทนที่ปกคลุมท้องฟ้า
 - ความสูงจากระดับน้ำทะเล
8. การกระทำใดของมนุษย์ที่มีผลต่อการเพิ่มอุณหภูมิของอากาศมากที่สุด
- การปลูกต้นไม้
 - การทำประมงน้ำจืด
 - การเผาขยะมูลฝอยตามบ้านเรือน
 - การปล่อยควันเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
9. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- จุดคงที่ต่ำสุดคือจุดเดือด
 - จุดคงที่สูงที่สุดคือจุดเยือกแข็ง
 - จุดคงที่ต่ำสุดคือจุดเยือกแข็ง
 - จุดคงที่สูงที่สุดคือจุดควบแน่น
10. ในเวลากลางคืนอากาศเหนือพื้นดินกับพื้นน้ำจะมีอุณหภูมิต่างกัน เพราะเหตุใด
- พื้นดินมีอุณหภูมิต่ำกว่า เพราะน้ำในคืนจะเป็นเวลากลางคืน
 - พื้นดินมีอุณหภูมิต่ำกว่า เพราะดินคลายความร้อนได้ดีกว่าน้ำ
 - พื้นน้ำมีอุณหภูมิต่ำกว่า เพราะน้ำคลายความร้อนได้ดีกว่าน้ำ
 - พื้นน้ำมีอุณหภูมิต่ำกว่า เพราะน้ำจะเย็นจัดในเวลากลางคืนเสมอ

เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

1. ง

2. ง

3. ค

4. ค

5. ง

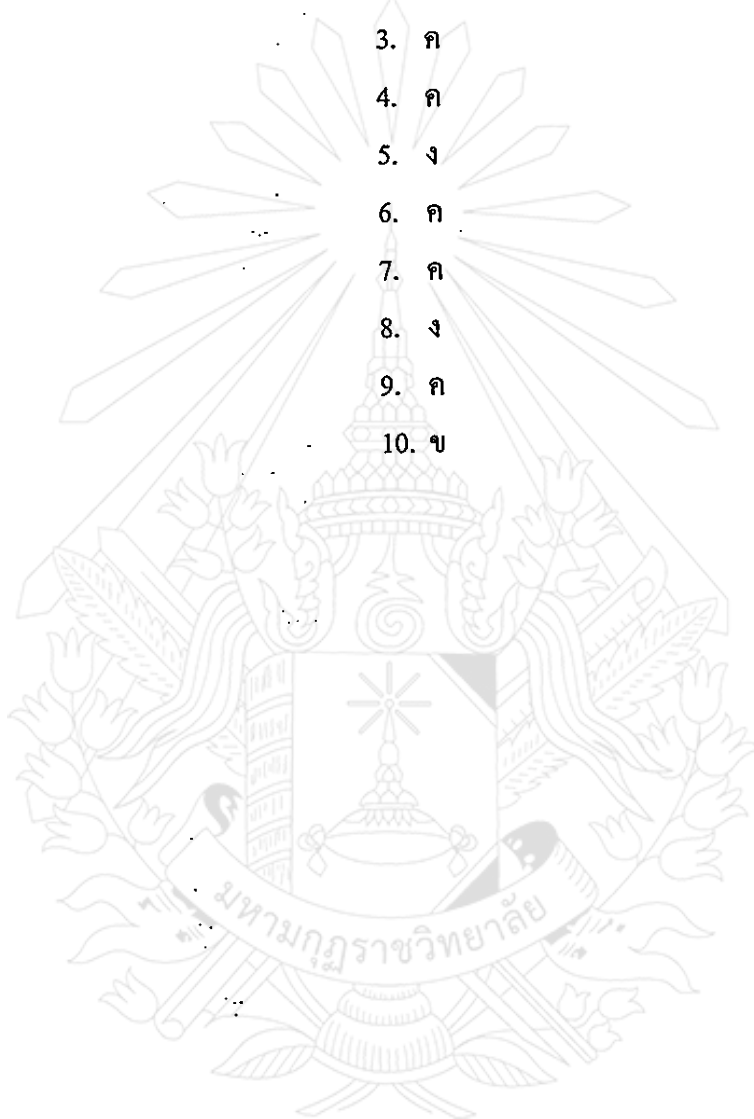
6. ค

7. ค

8. ง

9. ก

10. ข



แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บรรยากาศ

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้สอน นางสาวเดือนนวล สมพะพะ

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

เรื่อง ความชื้นของอากาศ

รหัสวิชา ว 32101 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

โรงเรียน เทพศิรินทร์ ๕

สาระสำคัญ

อุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศที่มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านเนื้อหา

1. อธิบายสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิของอากาศแตกต่างกันได้
2. บอกวิธีการวัดความชื้นของอากาศได้
3. ระบุเครื่องมือในการวัดความชื้นของอากาศได้

ด้านเจตคติ

1. ความมีเหตุผล
2. รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ความสนใจใฝ่รู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สามารถตัดสินใจเลือกในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
2. สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
3. กระบวนการปฏิบัติการทำงานกลุ่ม
4. การคิดสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ไอน้ำในอากาศ
2. การวัดความชื้นของอากาศ

กระบวนการเรียนรู้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (20 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
2. ครูสร้างความสนใจด้วยการทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับ อุณหภูมิของอากาศและนำอุปกรณ์เกี่ยวกับการวัดความชื้น คือ ไฮโกรมิเตอร์มาให้นักเรียนได้วิเคราะห์ร่วมกันว่า เพราะเหตุใดต้องใช้สำลึชุบน้ำหุ้มกระเปาะเทอร์มอมิเตอร์
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ (60 นาที)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้นักเรียนคิดหาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาและการแสวงหาความรู้
2. ให้นักเรียนอภิปรายว่า เพราะเหตุใดลักษณะไอน้ำในอากาศแต่ละสถานที่จึงแตกต่างกัน และจะสามารถวัดไอน้ำในอากาศได้อย่างไร
3. ครูกำหนดปัญหาให้นักเรียนทดสอบความชื้นของอากาศตามกิจกรรมใบงานที่ 1 ความชื้นของอากาศ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตั้งสมมติฐานหลายๆ ข้อ แล้วเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้มาดำเนินการศึกษา - แนวการตั้งสมมติฐาน ถ้าปริมาณไอน้ำมีผลต่อความชื้นของอากาศ ดังนั้น กระเปาะที่หุ้มด้วยสำลึชุบน้ำจะมีอุณหภูมิต่ำกว่ากระเปาะที่ไม่ได้หุ้มด้วยสำลึชุบน้ำ
5. ครูแนะนำให้นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลองตามใบงาน1 ความชื้นของอากาศ
6. นักเรียนวางแผนการทดลองตามกิจกรรมการทดลองใบงาน1 ความชื้นของอากาศ ครูแนะนำนักเรียนในการบันทึกผลการทดลอง
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง
8. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามกลวิธีหรือปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นการวางแผน

- 1) ครูถามนักเรียนว่า การแก้ปัญหาครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่ออะไร
- เพื่อ 1. ทราบถึงการวัดความชื้นในอากาศ

2. สามารถระบุเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความชื้นของอากาศได้

2) นักเรียนร่วมกันตอบปัญหาดังต่อไปนี้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจทางเลือกที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

- ปริมาณไอน้ำในอากาศเกี่ยวข้องกับความชื้นในอากาศอย่างไร
- นักเรียนสามารถผลิตเครื่องมือวัดความชื้นในอากาศเองได้หรือไม่
- ให้นักเรียนอธิบายความหมายของ “อากาศอึมครึมด้วยไอน้ำ”

3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการวัดความชื้นในอากาศและลำดับขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดความชื้นในอากาศ

ขั้นกำกับและควบคุมตัวเอง

- 1) ครูถามนักเรียนถึงเป้าหมายในการทำกิจกรรมอีกครั้ง
- 2) ให้นักเรียนปฏิบัติการแก้ปัญหาระดมความคิดตามขั้นตอนที่วางไว้ และบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบกิจกรรม

ขั้นประเมิน

- 1) นักเรียนนำเสนอผลการระดมความคิดการอภิปรายเกี่ยวกับการวัดความชื้นในอากาศ
- ### 3. ขั้นสรุป (10 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับความชื้นของอากาศ เพื่อให้ได้แนวข้อสรุปว่า

ความชื้นของอากาศขึ้นอยู่กับปริมาณไอน้ำในอากาศและสามารถวัดได้โดยใช้เครื่องมือไฮโกรมิเตอร์

4. ขั้นนำไปใช้ (30 นาที)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดใบงานเรื่อง ความชื้นของอากาศ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2
2. ใบงาน1 ความชื้นของอากาศ
3. วัสดุ – อุปกรณ์ตามใบงานเรื่องความชื้นของอากาศ
4. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

การวัดผลประเมินผล

ด้าน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ความรู้	ตรวจการทำใบงาน เรื่อง ความชื้นของอากาศ และแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ใบงาน เรื่อง ความชื้นของ อากาศแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะ	ตรวจแบบบันทึกการ แก้ปัญหา	แบบบันทึกใบกิจกรรมการ แก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์
เจตคติ	ตรวจสอบจากกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	แบบประเมินกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์



ใบงานที่ 1 ความชื้นของอากาศ

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาใบงานและปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำ

1. สมมติฐาน.....

2. วัสดุ-อุปกรณ์ 1. เทอร์มอมิเตอร์

2. สำลี

3. กระบอกตวง

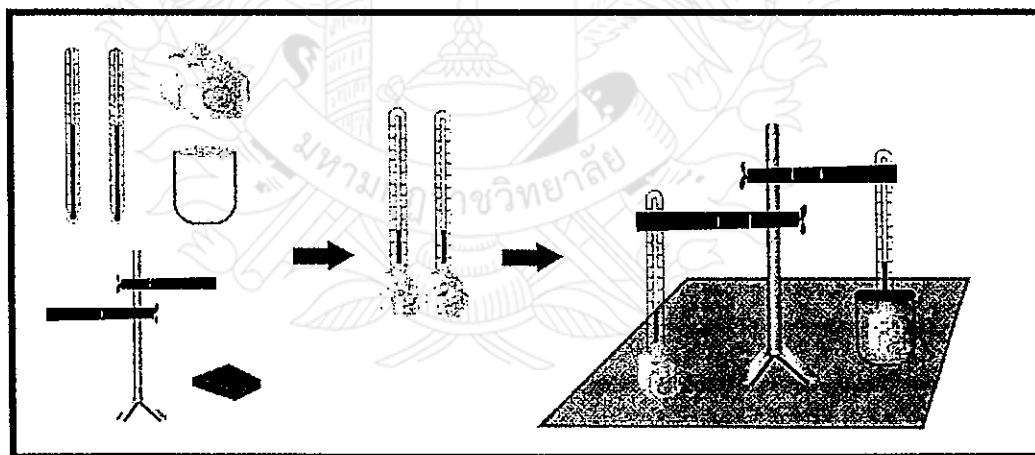
4. ขาดั่ง

5. ดินน้ำมัน

6. น้ำ

3. วิธีทดลอง

1. ใช้สำลีขนาดเท่ากันสองก้อนชุบน้ำหุ้มกระเปาะเทอร์มอมิเตอร์ อ่านค่าอุณหภูมิ บันทึกผล
2. จัดอุปกรณ์ดังภาพ ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที อ่านค่าอุณหภูมิและบันทึกผล



4. ตารางบันทึกผลการทดลอง

เทอร์มอมิเตอร์	อุณหภูมิที่อ่านได้	
	เริ่มต้นทดลอง	หลังจากตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
อันที่ 1 (ในกระบอกพลาสติก)		
อันที่ 2 (นอกกระบอกพลาสติก)		

5. วิเคราะห์ผลการทดลอง

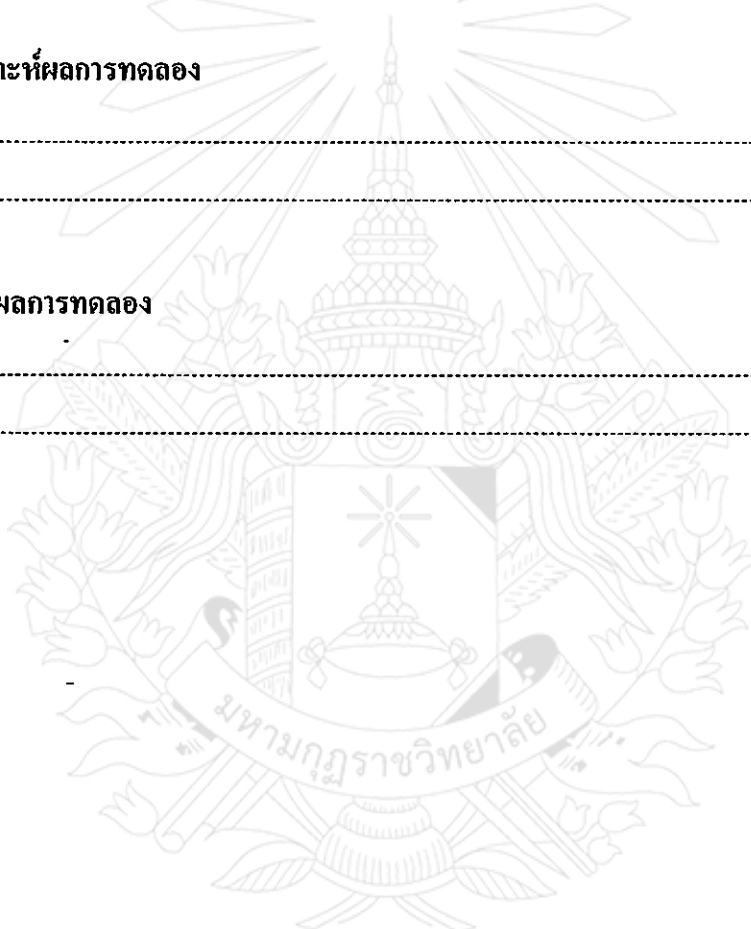
.....

.....

6. สรุปผลการทดลอง

.....

.....



แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

แผนที่ เรื่องกลุ่มที่.....

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม	ระดับคุณภาพ					หน่วยชั่ง
		1	2	3	4	5	
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน						5 หมายถึง ดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและทำตามหน้าที่ทุกคน						
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน						
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน						
5	สามารถทำงานได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด						
6	ทำงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา						
7	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
8	สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้						
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้						
10	เก็บวัสดุ อุปกรณ์เรียบร้อย หลังเลิกปฏิบัติงาน						
รวมคะแนน						
ระดับคุณภาพเฉลี่ย						

- สรุปผลจากแบบประเมิน
- ดีมาก (5.00)
- ดี (4.00-4.99)
- ปานกลาง (3.00-3.99)
- พอใช้ (2.00-2.99)
- ควรปรับปรุง (1.00-1.99)

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน/...../.....

หมายเหตุ : ประเมินเป็นกลุ่มเพื่อทราบผลด้านเจตคติในวิชาวิทยาศาสตร์

ใบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นวางแผน

1. เป้าหมายในการแก้ปัญหา

.....

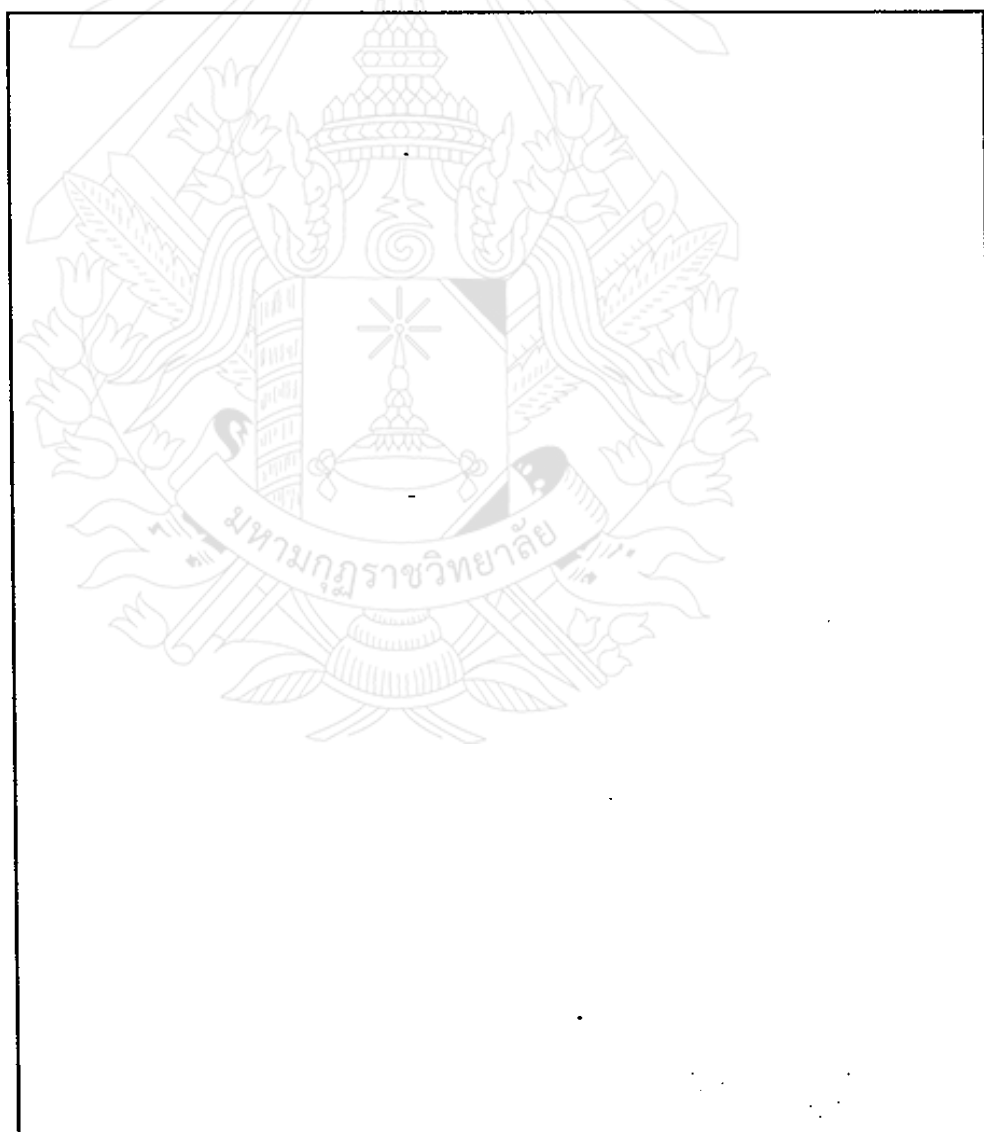
.....

2. การตัดสินใจเลือกสิ่งนำมาแก้ปัญหา

.....

.....

3. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นี้ว่า การแก้ปัญหานี้เกี่ยวข้องกับสิ่งใดหรือเรื่องใดบ้าง



ขั้นการประเมินการแก้ปัญหา

1. คำตอบที่ได้ตามเป้าหมายในการแก้ปัญหาคือ

.....
.....
.....

2. การตรวจสอบคำตอบ จากการตรวจสอบคำตอบนักเรียนคิดว่าคำตอบถูกต้องเพราะอะไร

.....
.....
.....

3. การตรวจสอบการวางแผน นักเรียนคิดว่าแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้เหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

4. การตรวจสอบการกำกับการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่ากำกับการปฏิบัติกรแก้ปัญหาข้างต้นมีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

แบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความชื้นของอากาศ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (10 คะแนน)

1. เครื่องมือในข้อใดใช้วัดความชื้นในอากาศ

ก. บารอมิเตอร์	ข. เทอร์มอมิเตอร์
ค. ไฮโกรมิเตอร์	ง. แอนนิโมมิเตอร์
2. ความชื้นสัมพัทธ์ 80% ทำให้ร่างกายเรารู้สึกอย่างไร

ก. หนาว	ข. ร้อนอึดอัด
ค. เย็นสบาย	ง. ผิวแห้ง
3. อากาศ 1m^3 มีไอน้ำ 40g ตรงกับข้อใด

ก. อากาศมีความชื้นสัมบูรณ์ $40\text{g}/\text{m}^3$	ข. อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ $40\text{g}/\text{m}^3$
ค. อากาศมีความชื้นสัมบูรณ์ร้อยละ 40	ง. อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 40
4. อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 100% หมายความว่าอย่างไร

ก. อากาศรับไอน้ำได้อีก $100\text{g}/\text{m}^3$	ข. อากาศมีไอน้ำ $100\text{g}/\text{m}^3$
ค. อากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำ	ง. อากาศรับไอน้ำได้อีกเล็กน้อย
5. ในฤดูหนาวไม่มีแดด อากาศเย็น แต่เหตุใดเหงื่อจึงแห้งเร็ว

ก. อุณหภูมิสูง	ข. อุณหภูมิต่ำ
ค. ปริมาณไอน้ำในอากาศน้อย	ง. ปริมาณไอน้ำในอากาศมาก
6. อากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง มีผลตามข้อใด

ก. ดากผ้าแห้งช้า ร่างกายรู้สึกเย็นสบาย	ข. ดากผ้าแห้งเร็ว ร่างกายรู้สึกเย็นสบาย
ค. ดากผ้าแห้งช้า ร่างกายรู้สึกอึดอัดและเหนียวตัว	ง. ดากผ้าแห้งเร็ว ร่างกายรู้สึกอึดอัดและเหนียวตัว
7. บริเวณใดมีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าบริเวณอื่น

ก. พังงา	ข. ปาดังดิง
ค. ทะเลทราย	ง. ป่าโปร่ง

8. อากาศขึ้นหมายถึงอากาศที่มีสิ่งใดเป็นองค์ประกอบ

ก. CO_2

ข. H_2O

ค. N_2

ง. O_2

9. ข้อใดกล่าว ถูกต้อง เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิต่ำและความชื้นของอากาศ

ก. อุณหภูมิต่ำ ความชื้นต่ำ

ข. อุณหภูมิต่ำ ความชื้นสูง

ค. อุณหภูมิสูง ความชื้นสูง

ง. ไม่มีความสัมพันธ์กัน เพราะใช้หน่วยวัดแตกต่างกัน

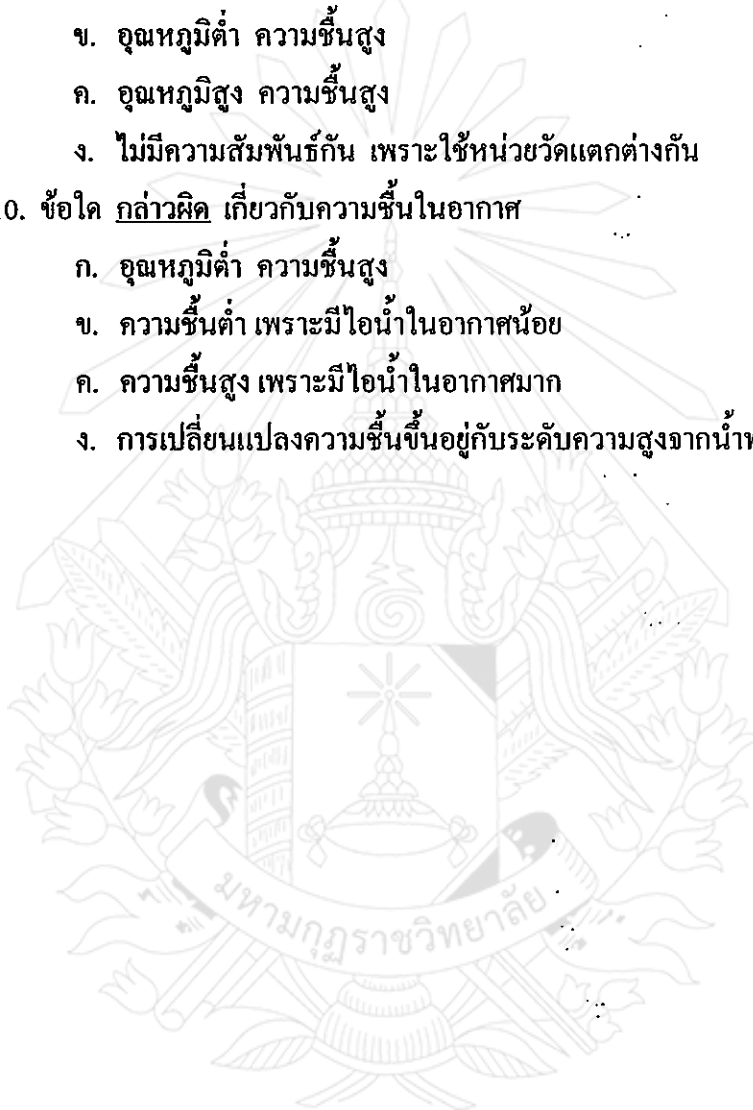
10. ข้อใด กล่าวผิด เกี่ยวกับความชื้นในอากาศ

ก. อุณหภูมิต่ำ ความชื้นสูง

ข. ความชื้นต่ำ เพราะมีไอน้ำในอากาศน้อย

ค. ความชื้นสูง เพราะมีไอน้ำในอากาศมาก

ง. การเปลี่ยนแปลงความชื้นขึ้นอยู่กับระดับความสูงจากน้ำทะเล



เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความชื้นของอากาศ

1. ค

2. ข

3. ข

4. ค

5. ค

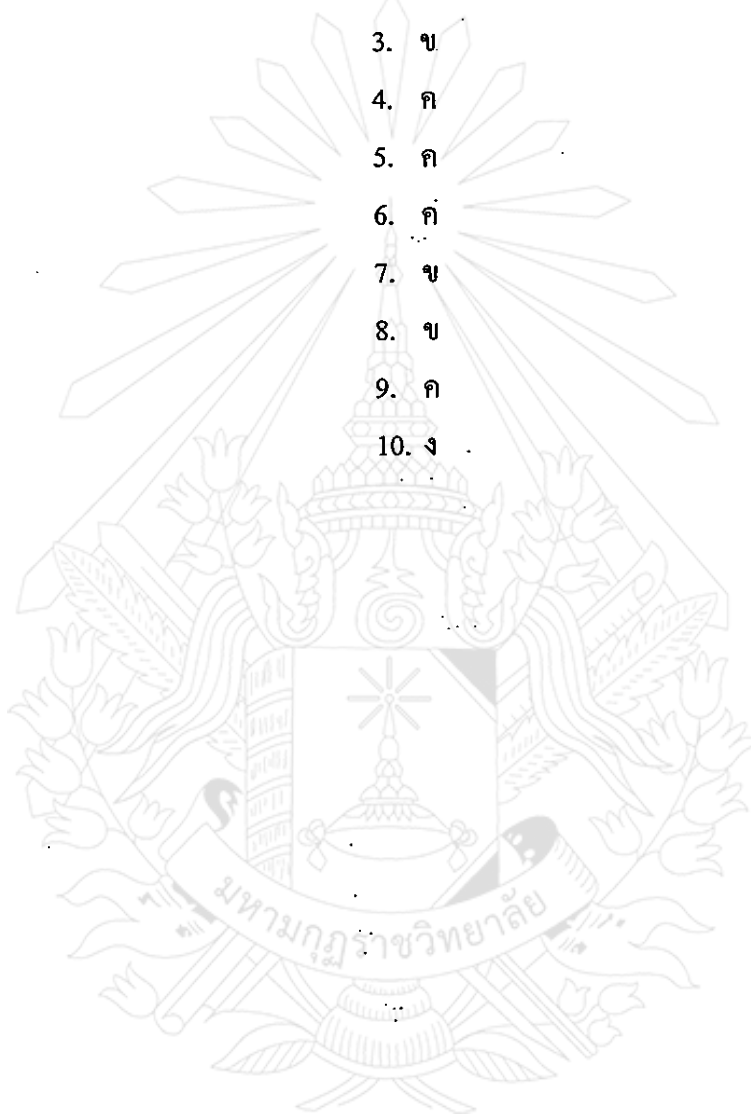
6. ค

7. ข

8. ข

9. ค

10. ง



**แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา**

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5	สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บรรยากาศ	เรื่อง ความกดอากาศ
รายวิชา วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว 32101 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
ผู้สอน นางสาวเดือนนวล สมเพาะ	โรงเรียน เทพศิรินทร์ ๕

สาระสำคัญ

อุณหภูมิตั้งแต่ความชื้น และความกดอากาศ มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิตั้งแต่ความชื้น และความกดอากาศที่มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านเนื้อหา

1. อธิบายผลของความกดอากาศต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศได้
2. ระบุเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความกดอากาศได้

ด้านเจตคติ

1. ความมีเหตุผล
2. รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ความสนใจใฝ่รู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สามารถตัดสินใจเลือกในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
2. สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
3. กระบวนการปฏิบัติการทำงานกลุ่ม
4. การคิดสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ความหนาแน่นของอากาศ
2. ความดันอากาศ

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (20 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
2. ครูสร้างความสนใจด้วยการใช้คำถามนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่เกิดขึ้นมีผลจากความดันอากาศหรือไม่ และความดันอากาศคืออะไร
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ขั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ (60 นาที)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้นักเรียนคิดหาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาและการแสวงหาความรู้
2. ครูกำหนดปัญหาให้นักเรียนทดสอบความกดอากาศตามกิจกรรมใบงานที่ 1 ความกดอากาศ
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตั้งสมมติฐานหลายๆ ข้อ แล้วเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้มาดำเนินการศึกษา
4. ครูแนะนำให้นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลองตามใบงานเรื่อง ความกดอากาศ
5. นักเรียนวางแผนการทดลองตามกิจกรรมการทดลองใบงาน1 ความกดอากาศ ครูแนะนำนักเรียนในการบันทึกผลการทดลอง
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง
7. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามกลวิธีหรือปัญญา ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นการวางแผน

- 1) ครูถามนักเรียนว่า การแก้ปัญหาครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่ออะไร
 - เพื่อ 1. ทราบถึงผลของความกดอากาศต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ
 2. ทราบถึงการใช้เครื่องมือในการวัดความกดดันของอากาศ
- 2) นักเรียนร่วมกันตอบปัญหาดังต่อไปนี้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจทางเลือกที่นำไปสู่การแก้ปัญหา
 - ความสูงจากระดับน้ำทะเลมีผลต่อความกดอากาศหรือไม่

- ที่ความสูงระดับเดียวกันความกดอากาศจะเท่ากันหรือไม่

3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับผลของความกดอากาศต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ การใช้

เครื่องมือในการวัดความกดคั้นของอากาศและปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความกดคั้นอากาศ

ขั้นกำกับและควบคุมตัวเอง

1) ครูถามนักเรียนถึงเป้าหมายในการทำกิจกรรมอีกครั้ง

2) ให้นักเรียนปฏิบัติการแก้ปัญหาระดมความคิดตามขั้นตอนที่วางไว้ และบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบกิจกรรม

ขั้นประเมิน

1) นักเรียนนำเสนอผลการระดมความคิดการอภิปรายเกี่ยวกับผลของความกดอากาศต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ การใช้เครื่องมือในการวัดความกดคั้นของอากาศและปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความกดคั้นอากาศ

3. ขั้นสรุป (10 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับความกดอากาศ เพื่อให้ได้แนวข้อสรุปว่า

ความคั้นอากาศ หมายถึง แรงที่อากาศกระทำตั้งฉากต่อพื้นที่หนึ่งหน่วย ความคั้นอากาศจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ ความสูง อุณหภูมิ ความหนาแน่นของอากาศ

ระดับความสูงเดียวกันมีความกดอากาศเท่ากัน และความกดอากาศจะลดลงเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น

4. ขั้นนำไปใช้ (30 นาที)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดใบงานเรื่อง ความกดอากาศ

2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2
2. ใบงาน1 ความกดอากาศ
3. วัสดุ – อุปกรณ์ตามใบงานเรื่องความกดอากาศ
4. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

การวัดผลประเมินผล

ด้าน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ความรู้	ตรวจการทำใบงาน เรื่อง ความกดอากาศ แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ใบงาน เรื่อง ความกด อากาศ แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะ	ตรวจแบบบันทึกการ แก้ปัญหา	แบบบันทึกใบกิจกรรม การแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์
เจตคติ	ตรวจสอบจากกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	แบบประเมิน กระบวนการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์



ใบงานที่ 1 ความกดอากาศ

ชื่อ เลขที่ กลุ่มที่ ชั้น

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และตอบคำถามต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกดอากาศกับความสูง

กำหนดปัญหา.....

ตั้งสมมติฐาน.....

2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกดอากาศกับความสูงตามขั้นต่อไปนี้

1) ใช้แก้วพลาสติกตักน้ำกรอกลงในสายยาง โดยให้มีน้ำครึ่งหนึ่งของสาย จากนั้นใช้มือทั้งสองข้างจับสายยางให้ปลายอยู่ในระดับเดียวกัน สังเกตระดับน้ำในสายยางว่าเท่ากันหรือไม่

2) ยกสายยางทางด้านขวาให้สูงกว่าด้านซ้าย สังเกตระดับน้ำในสายยางทั้ง 2 ข้าง ว่าเท่ากันหรือไม่ จากนั้นให้สลับมายกสายยางด้านซ้ายให้สูงกว่าด้านขวา สังเกตในลักษณะเดียวกัน

3) เป่าลมเข้าไปที่ปลายสายยางด้านใดด้านหนึ่ง สังเกตระดับน้ำในสายยางทั้ง 2 ข้าง ว่าเท่ากันหรือไม่ บันทึกผลการทดลอง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อทำให้ปลายสายยางด้านหนึ่งสูงเท่าอีกด้านหนึ่ง ระดับน้ำในสายยางทั้งสองข้างเท่ากันหรือไม่

2. เมื่อเป่าลมเข้าไปทางปลายสายยางด้านใดด้านหนึ่ง ระดับน้ำในสายยาง ทั้ง 2 ข้าง เท่ากันหรือไม่

สรุปผลการทดลอง

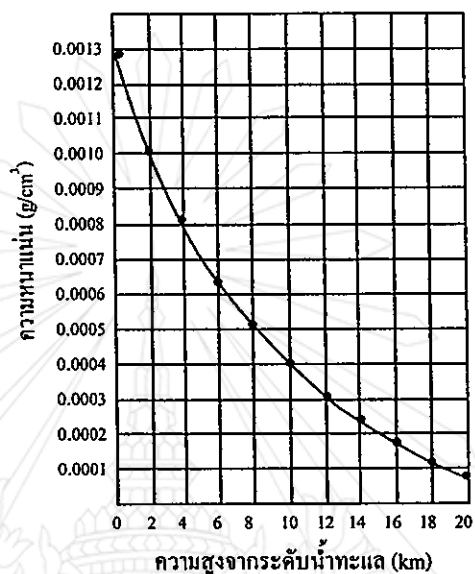
.....

.....

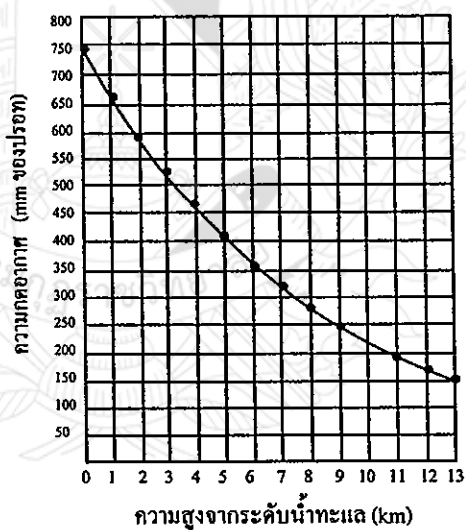
.....

ตอนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษากราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของอากาศกับความสูงจากระดับน้ำทะเล และกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความกดอากาศกับความสูงจากระดับน้ำทะเล แล้วสรุปความสัมพันธ์ดังกล่าวให้ถูกต้อง



สรุป



สรุป

แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

แผนที่ เรื่องกลุ่มที่.....

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน						5 หมายถึง ดีมาก
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและทำตามหน้าที่ทุกคน						4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน						2 หมายถึง พอใช้
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน						1 หมายถึง ควรปรับปรุง
5	สามารถทำงานได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด						
6	ทำงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา						
7	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
8	สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้						
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้						
10	เก็บวัสดุ อุปกรณ์เรียบร้อย หลังเลิกปฏิบัติงาน						
รวมคะแนน							.....
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		.....				

- สรุปผลจากแบบประเมิน
- ดีมาก (5.00)
 ดี (4.00-4.99)
 ปานกลาง (3.00-3.99)
 พอใช้ (2.00-2.99)
 ควรปรับปรุง (1.00-1.99)

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน/...../.....

หมายเหตุ : ประเมินเป็นกลุ่มเพื่อทราบผลด้านเจตคติในวิชาวิทยาศาสตร์

ใบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นวางแผน

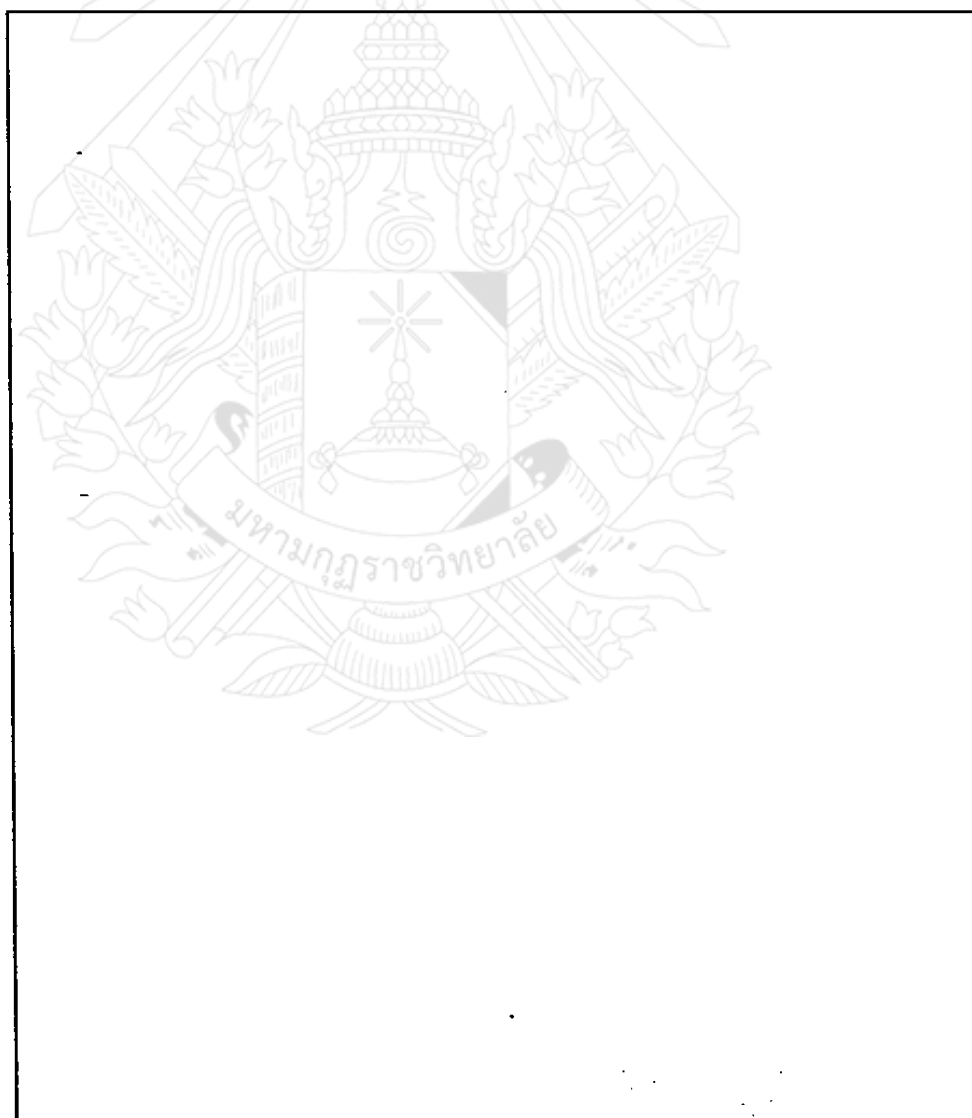
1. เป้าหมายในการแก้ปัญหา

.....
.....

2. การตัดสินใจเลือกสิ่งที่น่าสนใจ

.....
.....

3. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของปัญหาทางวิทยาศาสตร์นี้ว่า การแก้ปัญหานี้เกี่ยวข้องกับสิ่งใดหรือเรื่องใดบ้าง



ขั้นการประเมินการแก้ปัญหา

1. คำตอบที่ได้ตามเป้าหมายในการแก้ปัญหาคือ

.....
.....
.....

2. การตรวจสอบคำตอบ จากการตรวจสอบคำตอบนักเรียนคิดว่าคำตอบถูกต้องเพราะอะไร

.....
.....
.....

3. การตรวจสอบการวางแผน นักเรียนคิดว่าแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้เหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

4. การตรวจสอบการกำกับการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่า การปฏิบัติการแก้ปัญหาข้างต้น มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

แบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความกดอากาศ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (10 คะแนน)

1. เมื่อความสูงจากระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น ความดันอากาศและความหนาแน่นเป็นอย่างไร
 - ก. ความดันอากาศ และความหนาแน่นเพิ่มขึ้น
 - ข. ความดันอากาศ และความหนาแน่นลดลง
 - ค. ความดันลดลง ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น
 - ง. ความดันเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นลดลง
2. ความดันที่ระดับน้ำทะเล มีค่าเท่ากับข้อใด
 - ก. ความดันอากาศที่สามารถดันน้ำให้สูง 10 เมตร
 - ข. ความดันอากาศที่สามารถดันน้ำให้สูง 100 เซนติเมตร
 - ค. ความดันอากาศที่สามารถดันปรอทให้สูง 76 เซนติเมตร
 - ง. ความดันอากาศที่สามารถดันปรอทให้สูง 760 เซนติเมตร
3. ถ้าน้ำของเหลวที่มีความหนาแน่นมากกว่าปรอท มาใส่บารอมิเตอร์แทนปรอท แล้วนำมาวัดความดันอากาศที่ระดับน้ำทะเล ความสูงของเหลวควรเป็นตามข้อใด
 - ก. เท่ากับ 760 มิลลิเมตร
 - ข. ต่ำกว่า 760 มิลลิเมตร
 - ค. สูงกว่า 760 มิลลิเมตร
 - ง. ยังสรุปไม่ได้
4. ข้อใดสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่น อุณหภูมิ ความดันอากาศได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. ความหนาแน่นมาก อุณหภูมิสูง ความดันสูง
 - ข. ความหนาแน่นมาก อุณหภูมิสูง ความดันต่ำ
 - ค. ความหนาแน่นน้อย อุณหภูมิต่ำ ความดันสูง
 - ง. ความหนาแน่นมาก อุณหภูมิต่ำ ความดันต่ำ
5. เมื่อนักเรียนขึ้นไปบนภูเขาสูง จะรู้สึกหุ้อเนื่องมาจากสาเหตุใด

ก. ความดันอากาศ	ข. ความชื้นของอากาศ
ค. อุณหภูมิของอากาศ	ง. ปริมาณไอน้ำในอากาศ

6. เครื่องมือใดใช้วัดความดันอากาศ

ก. ไฮโกรมิเตอร์

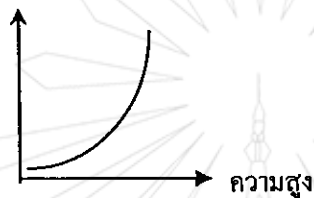
ข. ไฮโครมิเตอร์

ค. เทอร์มอมิเตอร์

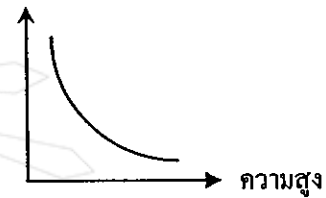
ง. บารอมิเตอร์

7. กราฟในข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความกดอากาศกับระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล
ได้ถูกต้อง

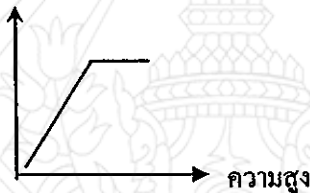
ก. ความกดอากาศ



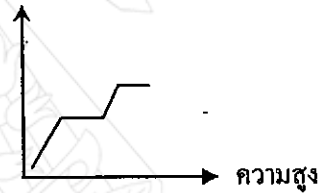
ข. ความกดอากาศ



ค. ความกดอากาศ



ง. ความกดอากาศ



8. เครื่องใช้ชนิดใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับหลักการอากาศมีแรงดัน

ก. หลอดคาแฟลควัคน้ำ

ข. ปากกาหมึกซึม

ค. สเปรย์ฉีดแมลง

ง. กระจกน้ำ

9. อากาศมีความดันเนื่องจากสาเหตุในข้อใด

ก. สมบัติของอากาศ

ข. แรงดึงดูดของโลก

ค. อากาศต้องการที่อยู่

ง. อากาศอยู่ในที่ที่มีแรงดัน

10. บนยอดคอคอยอย่างสูง 1,400 เมตร จากระดับน้ำทะเล ถ้านำบารอมิเตอร์ไปวัด อยากทราบว่า
ระดับของบารอมิเตอร์จะบอกค่าความดันอากาศเท่าไร

ก. 677 มิลลิเมตร

ข. 633 มิลลิเมตร

ค. 240 มิลลิเมตร

ง. 140 มิลลิเมตร

เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความกดอากาศ

1. ข

2. ง

3. ง

4. ง

5. ก

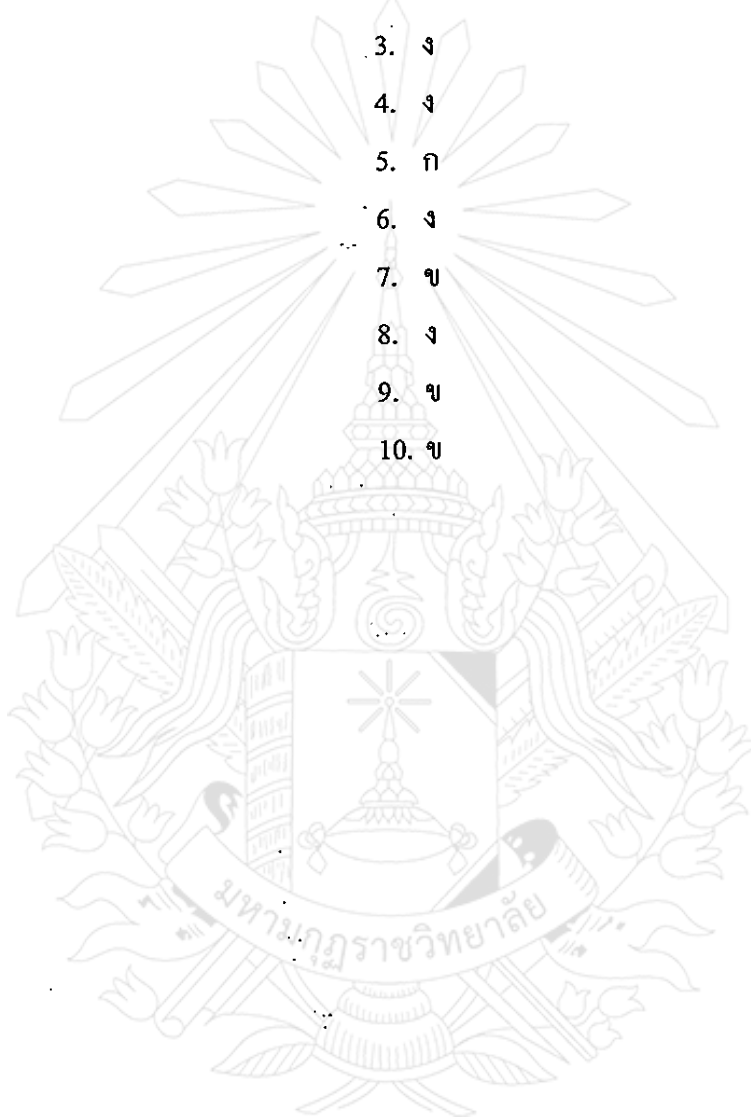
6. ง

7. ข

8. ง

9. ข

10. ข



แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ลมฟ้าอากาศ

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้สอน นางสาวเดือนนวล สมเพาะ

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

เรื่อง เมฆและฝน

รหัสวิชา ว 32101

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

โรงเรียน เทพศิรินทร์ ๕

สาระสำคัญ

ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ ได้แก่ การเกิดเมฆ ฝน พายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน ลมมรสุม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สังเกต วิเคราะห์ และอภิปรายการเกิดปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อมนุษย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านเนื้อหา

1. อธิบายการเกิดเมฆได้
2. ระบุชนิดของเมฆได้
3. บอกกระบวนการเกิดฝนได้
4. วัดปริมาณน้ำฝนด้วยเครื่องมือที่สร้างได้

ด้านเจตคติ

1. ความมีเหตุผล
2. รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ความสนใจใฝ่รู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สามารถตัดสินใจเลือกในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
2. สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
3. กระบวนการปฏิบัติการทำงานกลุ่ม
4. การคิดสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. การเกิดเมฆ
2. ชนิดของเมฆ
3. การเกิดฝนและการวัดปริมาณน้ำฝน

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้่นนำเข้าสู่บทเรียน (20 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
2. ครูสร้างความสนใจด้วยการใช้คำถามนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ โดยครูใช้คำถามกับนักเรียนว่า เมฆและฝน เกิดขึ้นได้อย่างไร
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ขั้่นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ (60 นาที)

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยคณะเทศ และความสามารถ แล้วให้แต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้ากลุ่ม รองหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาการเกิดเมฆ ชนิดของเมฆ การเกิดฝนและเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนจากบัตรภาพ วิดีทัศน์และศึกษาในหนังสือเรียน จากนั้นให้ศึกษาใบงานเรื่อง การเกิดเมฆและฝน
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตั้งสมมติฐานหลายๆ ข้อ แล้วเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้มาดำเนินการศึกษา
4. ครูแนะนำให้นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลองตามใบงานเรื่อง การเกิดเมฆและฝน
5. นักเรียนวางแผนการทดลองตามกิจกรรมการทดลองใบงาน1 การเกิดเมฆ โดยครูแนะนำนักเรียนในการบันทึกผลการทดลอง
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง
7. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามกลวิธีอภิปัญญา ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้่นการวางแผน

1) ครูถามนักเรียนว่า การแก้ปัญหาดังนี้ มีเป้าหมายเพื่ออะไร

- เพื่อ
1. ทราบถึงการเกิดเมฆและชนิดของเมฆ
 2. ทราบถึงการเกิดฝนและเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน

2) นักเรียนร่วมกันตอบปัญหาดังต่อไปนี้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจทางเลือกที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

- เมฆและหมอกมีลักษณะการเกิดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- เพราะเหตุใดในตอนเช้าของฤดูหนาวเราจึงพบเห็นหมอกเกิดขึ้นเหนือผิวน้ำตามแหล่งน้ำต่างๆ
- การเกิดเมฆและฝนอาศัยปัจจัยสำคัญใดเป็นหลัก
- ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในส่วนต่างๆของโลกจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสิ่งใดบ้าง

3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเกิดเมฆ ชนิดของเมฆ การเกิดฝนและเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน

ขั้นกำกับและควบคุมตัวเอง

- 1) ครูถามนักเรียนถึงเป้าหมายในการทำกิจกรรมอีกครั้ง
- 2) ให้นักเรียนปฏิบัติการแก้ปัญหาระดมความคิดตามขั้นตอนที่วางไว้ และบันทึกผลการทำ

กิจกรรมในใบกิจกรรม

ขั้นประเมิน

1) นักเรียนนำเสนอผลการระดมความคิดการอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดเมฆ ชนิดของเมฆ การเกิดฝนและเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน

3. ขั้นสรุป (10 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการเกิดเมฆ เพื่อให้ได้แนวข้อสรุปว่า เมฆ เกิดจากหยดน้ำเล็กๆ ที่เกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำ เนื่องจากอุณหภูมิของอากาศต่ำกว่าจุดน้ำค้าง เมฆมีอยู่หลายชนิด ซึ่งแบ่งตามรูปร่างและความสูง

หยดน้ำฟ้าเป็นหยดน้ำที่ตกลงมาจากเมฆลงสู่พื้นดินในรูปของของเหลว เช่น น้ำฝน น้ำค้าง ลูกเห็บ น้ำค้างแข็ง หิมะ

4. ขั้นนำไปใช้ (30 นาที)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดใบงานเรื่อง การเกิดเมฆ
2. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2
2. ใบงานเรื่อง การเกิดเมฆ
3. วัสดุ – อุปกรณ์ตามใบงานเรื่องการเกิดเมฆ
4. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน

การวัดผลประเมินผล

ด้าน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ความรู้	ตรวจการทำใบงาน เรื่อง การเกิดเมฆ แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ใบงาน เรื่อง การเกิดเมฆ แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะ	ตรวจแบบบันทึกการ แก้ปัญหา	แบบบันทึกใบกิจกรรม การแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์
เจตคติ	ตรวจสอบจากกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	แบบประเมิน กระบวนการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์



ใบงานที่ 1 การเกิดเมฆและฝน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

ตอนที่ 1 กิจกรรมพัฒนาทักษะวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 1 : การสร้างแบบจำลองการเกิดเมฆ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำแต่ละข้อ

1. ให้นักเรียนกำหนดปัญหา

.....

2. ตั้งสมมติฐาน

.....

3. ศึกษาการสร้างแบบจำลองการเกิดเมฆตามขั้นตอน ดังนี้

1) เหน้ร้อนใส่ในขวดแก้วปากกว้าง ประมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่

เกิดขึ้น บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

2) นำถาดโลหะหรือที่รองแก้วโลหะใส่น้ำเย็น วางปิดปากขวดที่ใส่น้ำร้อน สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่

เกิดขึ้น บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

4. บันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	สิ่งที่สังเกตเห็น
เทน้ำใส่ขวดปากกว้าง	
นำถาดใส่น้ำเย็นวางปิดปากขวด	

5. วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

.....

.....

6. การนำไปใช้ประโยชน์

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 : การเกิดน้ำค้าง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำแต่ละข้อ

1. ให้นักเรียนกำหนดปัญหา

.....

2. ตั้งสมมติฐาน

.....

3. ศึกษาการสร้างแบบจำลองการเกิดเมฆตามขั้นตอน ดังนี้

1) เติมน้ำลงในแก้วใบที่ 1 จนเกือบเต็มแก้ว แก้วใบที่ 2 ใส่น้ำแข็งลงในแก้วจนเต็มแล้วเติมน้ำลงไปให้

เกือบเต็มแก้ว

2) ใช้กระดาษขำระเช็ดข้างแก้วทั้ง 2 ใบให้แห้ง

3) นำแก้วทั้ง 2 ใบ ไปวางในห้องเป็นเวลา 15 นาที สังเกตข้างแก้วแต่ละใบ บันทึกผล

4) ทำการทดลองซ้ำข้อ 1) – 3) แต่เปลี่ยนภาชนะอื่น เช่น แก้วกระดาษ แก้วสแตนเลส บันทึก

ผล

4. บันทึกผลการศึกษา

การทดลอง	สิ่งที่ได้โดยสังเกต	
	น้ำ	น้ำ + น้ำแข็ง
1. แก้ว		
2. แก้วกระดาษ		
3. แก้วสแตนเลส		

5. วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

.....

.....

6. การนำไปใช้ประโยชน์

.....

.....

ตอนที่ 2 : แบบฝึกทักษะพัฒนาการเรียนรู้

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. อะไรเป็นสาเหตุทำให้เมฆบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างตลอดเวลา

.....

.....

.....

2. การเกิดเมฆและฝนมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....

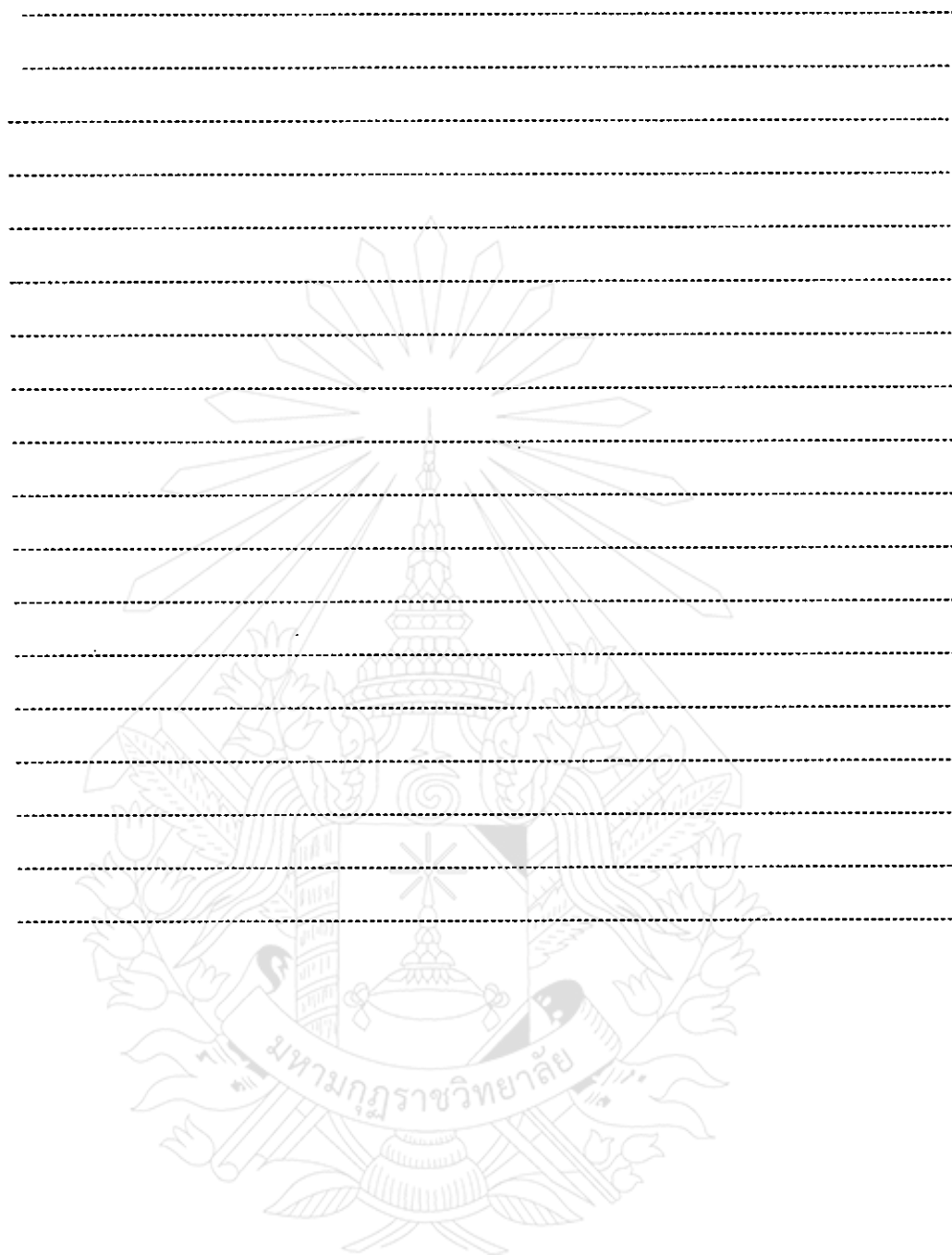
.....

.....

3. พิจารณาภาพ แล้วบรรยายลักษณะการเกิดวัฏจักรของฝน พร้อมทั้งเขียนแผนผังแสดงวัฏจักรของฝนมาพอเข้าใจ



แผนผังแสดงวัฏจักรของฝน



แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

แผนที่ เรื่อง กลุ่มที่

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน						5 หมายถึง ดีมาก
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและทำตามหน้าที่ทุกคน						4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน						2 หมายถึง พอใช้
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน						1 หมายถึง ควรปรับปรุง
5	สามารถทำงานได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด						
6	ทำงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา						
7	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
8	สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้						
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้						
10	เก็บวัสดุ อุปกรณ์เรียบร้อย หลังเลิกปฏิบัติงาน						
รวมคะแนน							.....
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		.....				

- สรุปผลจากแบบประเมิน
- ดีมาก (5.00)
- ดี (4.00-4.99)
- ปานกลาง (3.00-3.99)
- พอใช้ (2.00-2.99)
- ควรปรับปรุง (1.00-1.99)

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน/...../.....

หมายเหตุ : ประเมินเป็นกลุ่มเพื่อทราบผลด้านเจตคติในวิชาวิทยาศาสตร์

ใบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นวางแผน

1. เป้าหมายในการแก้ปัญหา

.....

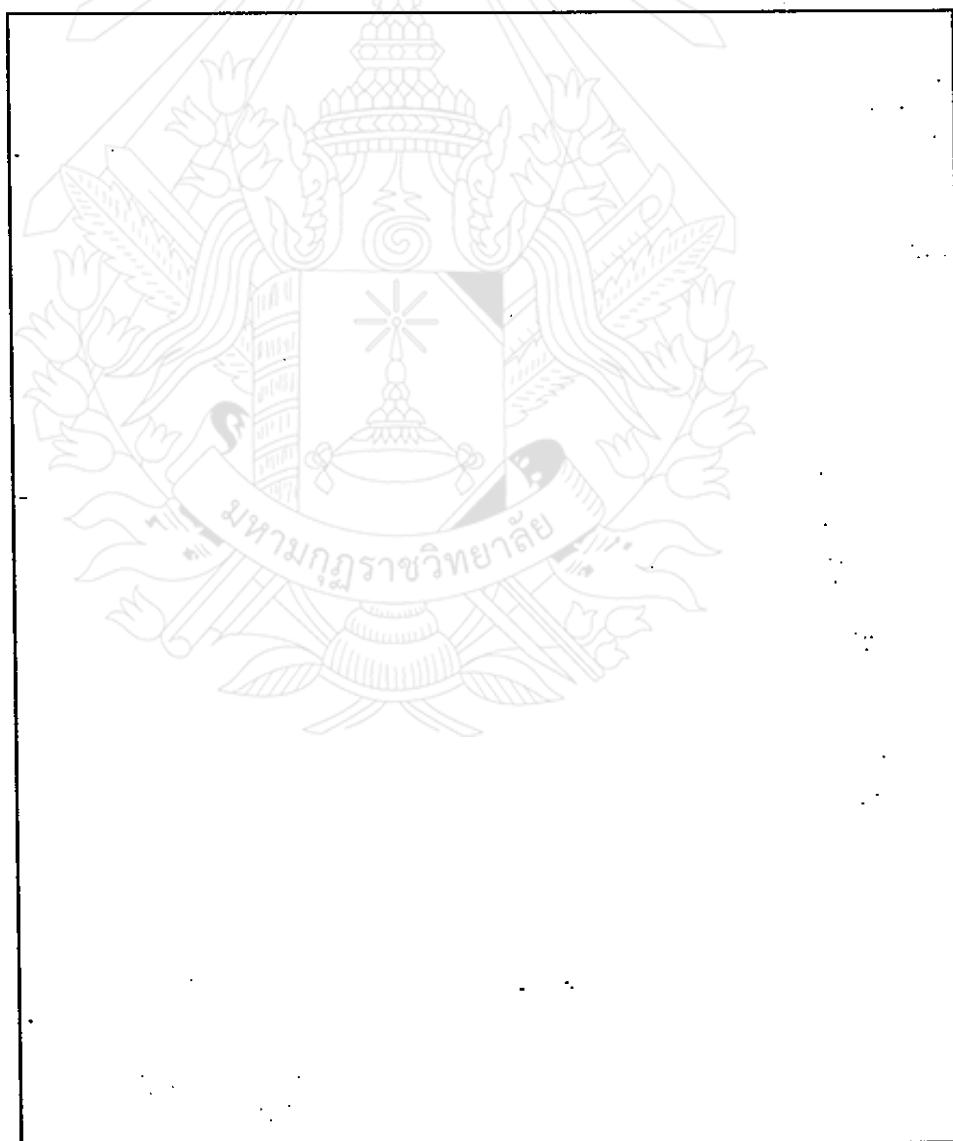
.....

2. การตัดสินใจเลือกสิ่งที่น่าสนใจ

.....

.....

3. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นี้ ว่า การแก้ปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับสิ่งใดหรือเรื่องใดบ้าง



ขั้นการประเมินการแก้ปัญหา

1. คำตอบที่ได้ตามเป้าหมายในการแก้ปัญหาคือ

.....

.....

.....

2. การตรวจสอบคำตอบ จากการตรวจสอบคำตอบนักเรียนคิดว่าคำตอบถูกต้องเพราะอะไร

.....

.....

.....

3. การตรวจสอบการวางแผน นักเรียนคิดว่าแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้เหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

4. การตรวจสอบการกำกับการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่ากรปฏิบัติการแก้ปัญหาข้างต้น มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

แบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เมฆและฝน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (10 คะแนน)

1. เมฆชนิดใดเป็นเมฆที่ทำให้ฝนตกหนัก ลมแรงและเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง
 - ก. เมฆซีร์โรคิวมูลัส
 - ข. เมฆอัลโตคิวมูลัส
 - ค. เมฆคิวมูโลนิมบัส
 - ง. เมฆซีร์โรสตราตัส
2. เมฆในข้อใดที่ทำให้เกิดแสงอาทิตย์ทรงกลด และดวงจันทร์ทรงกลด
 - ก. เมฆนิมโบสเตรตัส
 - ข. เมฆสตราโตคิวมูลัส
 - ค. เมฆเซอร์โรสเตรตัส
 - ง. เมฆซีร์โรคิวมูลัส
3. เมฆเกิดขึ้นได้อย่างไร
 - ก. ไอน้ำในอากาศอึมตัว
 - ข. ไอน้ำในอากาศมีปริมาณมากเกินไป
 - ค. ไอน้ำในอากาศเย็นลงกลั่นตัวเป็นละอองน้ำ
 - ง. อากาศเย็นลอยตัวต่ำลง อากาศร้อนลอยตัวสูงขึ้น
4. การก่อตัวของเมฆคิวมูโลนิมบัสในบรรยากาศมักจะเกิดขึ้นก่อนเกิดเหตุการณ์ใด
 - ก. ลมมรสุม
 - ข. พายุฟ้าคะนอง
 - ค. พายุดีเปรสชัน
 - ง. ลมสินค้า
5. ปรากฏการณ์ในข้อใดที่มองเห็นท้องฟ้าเป็นฝ้าและมัว เนื่องจากมีฝุ่น รุติ ควันไฟ ทำให้แสงส่องผ่านไม่สะดวก
 - ก. ฝนตกหนัก
 - ข. ฟ้าหาว
 - ค. ฟ้าโปร่ง
 - ง. ฟ้ามืด
6. หน่วยในข้อใดใช้วัดปริมาณน้ำฝน
 - ก. มิลลิเมตร
 - ข. เซนติเมตร
 - ค. ลูกบาศก์มิลลิเมตร
 - ง. ลูกบาศก์เซนติเมตร
7. เมฆระดับกลางชนิดใดที่มีลักษณะคล้ายคลื่นในทะเล
 - ก. เมฆเซอร์โรคิวมูลัส
 - ข. เมฆสเตรโตคิวมูลัส
 - ค. เมฆอัลโตคิวมูลัส
 - ง. เมฆสเตรตัส

8. เมื่ออากาศได้รับความร้อนจากพื้นดินจะลอยตัวขึ้นด้วยการถ่ายโอนความร้อนแบบใด

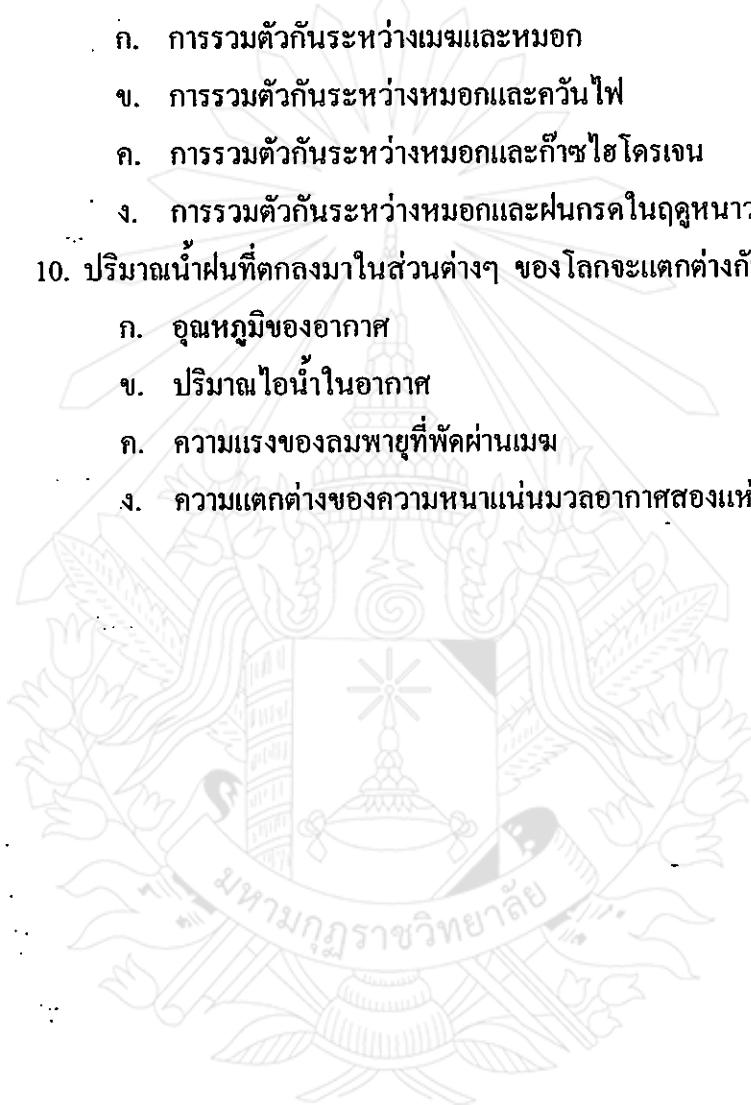
- ก. การนำความร้อน
- ข. การพาความร้อน
- ค. การแผ่รังสี
- ง. ผ่านสุญญากาศ

9. “สมอก” เกิดขึ้นจากสาเหตุใด

- ก. การรวมตัวกันระหว่างเมฆและหมอก
- ข. การรวมตัวกันระหว่างหมอกและควันไฟ
- ค. การรวมตัวกันระหว่างหมอกและก๊าซไฮโดรเจน
- ง. การรวมตัวกันระหว่างหมอกและฝนกรดในฤดูหนาว

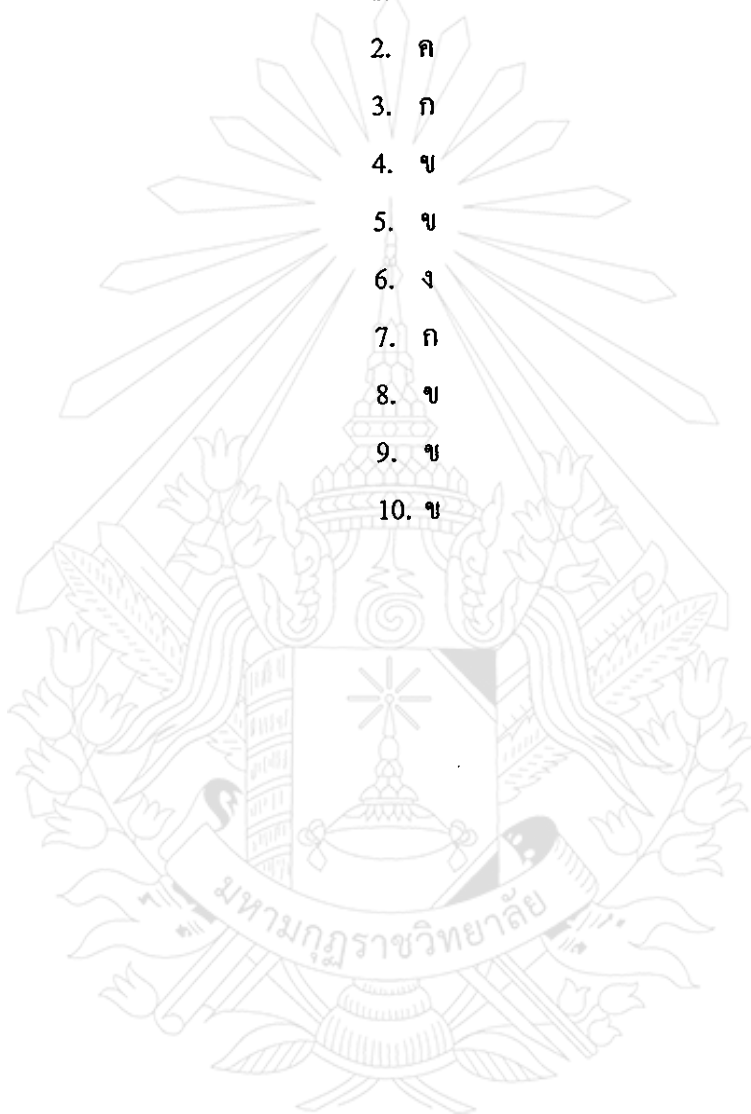
10. ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในส่วนต่างๆ ของโลกจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสิ่งใด

- ก. อุณหภูมิของอากาศ
- ข. ปริมาณไอน้ำในอากาศ
- ค. ความแรงของลมพายุที่พัดผ่านเมฆ
- ง. ความแตกต่างของความหนาแน่นมวลอากาศสองแห่ง



เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เมฆและฝน

1. ค
2. ค
3. ก
4. ข
5. ข
6. ง
7. ก
8. ข
9. ข
10. ข



แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ลมฟ้าอากาศ

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้สอน นางสาวเดือนนวล สมเพาะ

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

เรื่อง ลมและพายุ

รหัสวิชา ว 32101

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

โรงเรียน เทพศิรินทร์ ๕

สาระสำคัญ

ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ ได้แก่ การเกิดเมฆ ฝน พายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน ลมมรสุม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. สังเกต วิเคราะห์ และอภิปรายการเกิดปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อมนุษย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านเนื้อหา

1. อธิบายการเกิดลมและพายุได้
2. ระบุชนิดของลมและพายุได้
3. บอกอุปกรณ์ที่ใช้วัดลมได้
4. บอกผลกระทบของพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้

ด้านเจตคติ

1. ความมีเหตุผล
2. รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ความสนใจใฝ่รู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สามารถตัดสินใจทางเลือกในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
2. สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
3. กระบวนการปฏิบัติการทำงานกลุ่ม
4. การคิดสร้างสรรค์
5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สาระการเรียนรู้

1. การเกิดลมและพายุ
2. ชนิดของลมและพายุ
3. อุปกรณ์ที่ใช้วัดเกี่ยวกับลม
4. ผลกระทบของพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
2. ครูสร้างความสนใจโดยการสนทนาทบทวนเกี่ยวกับปรากฏการณ์เมฆและฝน และการใช้คำถามนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ โดยครูใช้คำถามกับนักเรียนว่า ลมและพายุ เกิดขึ้นได้อย่างไร
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ขั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ (60 นาที)

1. ครูจัดนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละคนในกลุ่มมีหมายเลขประจำตัวคนละ 1 หมายเลข คือ หมายเลข 1-4
2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ และใบงานที่ 32.1 ลมและพายุ ซึ่งจัดเป็นศูนย์การเรียนรู้ 4 ศูนย์ และศูนย์สำรอง 1 ศูนย์ เพื่อให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับลมและพายุ หากนักเรียนมีจำนวนมาก อาจจัดศูนย์การเรียนรู้ทั้ง 5 ศูนย์ เป็นหลายชุด
 - ศูนย์ที่ 1 การเกิดลม
 - ศูนย์ที่ 2 ชนิดของลมและพายุ
 - ศูนย์ที่ 3 อุปกรณ์ที่ใช้วัดเกี่ยวกับลม
 - ศูนย์ที่ 4 ผลกระทบของพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
 - ศูนย์สำรอง สร้างสรลม
3. เมื่อทำกิจกรรมครบทุกศูนย์แล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลมและพายุ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวม ได้มาวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง
5. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามกลวิธีอภิปัญญา ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นการวางแผน

- 1) ครูถามนักเรียนว่า การแก้ปัญหาค้างนี้มีเป้าหมายเพื่ออะไร

เพื่อ 1. ทราบถึงการเกิดลม พายุ ชนิดของลมพายุ

2. ศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้วัดทิศทางลม ความเร็วลม

3. ทราบถึงผลกระทบของพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2) นักเรียนร่วมกันตอบปัญหาดังต่อไปนี้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจทางเลือกที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

- สิ่งใดเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดลมและพายุ
- นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานเครื่องวัดทิศทางและความเร็วลมได้อย่างไร
- ในขณะที่เกิดพายุฝนฟ้าคะนองจะมีสิ่งใดเกิดขึ้นบ้าง

3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเกิดลม พายุ ชนิดของลมพายุ อุปกรณ์ที่ใช้วัดทิศทางลม ความเร็วลม ผลกระทบของพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

ขั้นกำกับและควบคุมตัวเอง

1) ครูถามนักเรียนถึงเป้าหมายในการทำกิจกรรมอีกครั้ง

2) ให้นักเรียนปฏิบัติการแก้ปัญหาระดมความคิดตามขั้นตอนที่วางไว้ และบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบกิจกรรม

ขั้นประเมิน

1) นักเรียนนำเสนอผลการระดมความคิดการอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดลม พายุ ชนิดของลมพายุ อุปกรณ์ที่ใช้วัดทิศทางลม ความเร็วลม ผลกระทบของพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

3. ขั้นสรุป (10 นาที)

ครูให้นักเรียนเสนอผลงานตามข้อสรุปของกลุ่ม โดยสุ่มกลุ่มและหมายเลขประจำตัวสมาชิกภายในกลุ่มและให้กลุ่มที่มีความเห็นที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นเพิ่มเติมข้อมูล

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับลมและพายุ และผลกระทบของพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สรุปได้ว่า ลม คือ อากาศที่เคลื่อนที่ในแนวนานกับพื้นผิวโลก โดยอากาศจะเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความดันอากาศสูงไปยังบริเวณที่มีความดันอากาศต่ำ ถ้าทั้ง 2 บริเวณมีความกดอากาศต่างกันมากๆ จะทำให้เกิดพายุหมุน

การแบ่งประเภทของพายุแบ่งตามลักษณะและแหล่งกำเนิด ซึ่งบริเวณเขตร้อนมีการแบ่งประเภทของพายุโดยใช้ความเร็วลมใกล้จุดศูนย์กลางเป็นเกณฑ์

4. ขั้นนำไปใช้ (30 นาที)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดใบงานเรื่อง ลม พายุ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2
2. ใบความรู้ที่ 1 ศูนย์ที่ 1 เรื่อง การเกิดลม
3. ใบความรู้ที่ 2 ศูนย์ที่ 2 เรื่อง ชนิดของลมและพายุ
4. ใบความรู้ที่ 3 ศูนย์ที่ 3 เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้วัดเกี่ยวกับลม
5. ใบความรู้ที่ 4 ศูนย์สำรวจ เรื่อง สร้างสรลม
6. ใบงานเรื่อง ลมและพายุ
7. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

การวัดผลประเมินผล

ด้าน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ความรู้	ตรวจการทำใบงานเรื่อง ลม พายุ แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ใบงาน เรื่อง ลม พายุ แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะ	ตรวจแบบบันทึกการ แก้ปัญหา	แบบบันทึกใบกิจกรรม การแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์
เจตคติ	ตรวจสอบจากกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	แบบประเมิน กระบวนการทำงาน กลุ่ม	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์

ใบความรู้ที่ 1 ศูนย์ที่ 1 เรื่อง การเกิดลม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลความรู้ข้างล่าง แล้วทำใบงานเรื่อง ลมพายุ

ลมและการเกิดลม

ลม (wind) คือ มวลอากาศที่เกิดการเคลื่อนที่ในทิศทางใดทิศทางหนึ่งตามแนวระดับ ในธรรมชาติลมจะเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิและความกดอากาศของบริเวณต่าง ๆ

สาเหตุการเกิดลม

1. ความแตกต่างของอุณหภูมิ อากาศร้อนจะมีอุณหภูมิสูง ความหนาแน่นอากาศจะน้อยและลอยตัวสูงขึ้น ส่วนอากาศเย็นจะมีอุณหภูมิต่ำกว่า และมีความหนาแน่นอากาศมากกว่า จะเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่ทำให้เกิดลม
2. ความแตกต่างของความกดอากาศ อากาศร้อนมีความกดอากาศต่ำ และมีความหนาแน่นต่ำ อากาศร้อนจึงลอยสูงขึ้น ส่วนอากาศเย็นมีความกดอากาศสูงและมีความหนาแน่นมากกว่าจะเคลื่อนที่เข้าหาบริเวณที่มีอากาศร้อน ลมจึงพัดจากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงไปสู่บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่า

ความกดอากาศสูง (H)

หมายถึง บริเวณที่มีความกดอากาศสูงกว่าบริเวณข้างเคียง ท้องฟ้าแจ่มใสและอากาศหนาวเย็น

ความกดอากาศต่ำ (L)

หมายถึง บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่าบริเวณข้างเคียง ท้องฟ้ามีเมฆมาก

ความเร็วของลม

ลมส่วนใหญ่พัดในทิศทางเดียว เมื่อมีสิ่งกีดขวางทิศทางของกระแสลม เช่น ต้นไม้ ภูเขาเตี้ยๆ อาคารบ้านเรือน หรือสิ่งก่อสร้างต่างๆ จะทำให้ทิศทางลมเคลื่อนที่ของลมเปลี่ยนไปได้

โดยทั่วไปเราจะบอกความเร็วของลมเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง (km/hr) ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับความเร็วของลมและผลที่เกิดจากความแรงของลมระดับต่างๆ ในตาราง

ชนิดของลม	ผลของลมที่คนและพืชพรรณรับได้	ความเร็วลม	
		นอต (knots)	กม. / ชม. (km/hr)
ลมสงบ CALM	ลมเงียบ ควันลอยขึ้นตรงๆ	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
ลมเบา LIGHT AIR	ควันลอยตามลม แต่สรลมไม่หันไป ตามทิศลม	1-3	1-5
ลมอ่อน LIGHT BREEZE	รู้สึกลมพัดที่ใบหน้า ใบไม้ไม่แกว่ง สรลมหันไปตามทิศทางลม	4-6	6-11
ลมโชย GENTLE BREEZE	ใบไม้และกิ่งไม้เล็กๆ กระดิก ชงปลิว	7-10	12-19
ลมปานกลาง MODERATE BREEZE	มีฝุ่นตลบ กระดาษปลิว กิ่งไม้เล็ก ขยับเขยื้อน	11-16	20-28
ลมแรง FRESH BREEZE	ต้นไม้เล็กแกว่งไกวไปมา มีระลอก น้ำ	17-21	29-38
ลมจัด STRONG BREEZE	กิ่งไม้ใหญ่ขยับเขยื้อน ได้ยินเสียง หวีดหวิว ไร่ร่นลำบาก	22-27	39-49
พายุเกลอ่อน NEAR GALE	ต้นไม้ใหญ่ทั้งต้นแกว่งไกว เดินทวน ลมไม่สะดวก	28-33	50-61
พายุเกล GALE	กิ่งไม้หัก ลมต้านการเดิน	34-40	62-74
พายุเกลแรง STRONG GALE	อาคารที่ไม่มั่นคงหักพัง หลังคาปลิว	41-47	75-88
พายุ STORM	ต้นไม้ถอนรากล้ม เกิดความเสียหาย มาก	48-55	89-102
พายุใหญ่ VIOLENT STORM	เกิดความเสียหายทั่วไป	56-63	103-117
พายุไต้ฝุ่นหรือเฮอริเคน TYPHOON or HURRICANE	เกิดความเสียหายต่ออาคารและ สถานที่อย่างรุนแรง	มากกว่า 63	มากกว่า 117

ใบความรู้ที่ 2 ศูนย์ที่ 2 เรื่อง ชนิดของลมและพายุ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลความรู้ข้างล่าง แล้วทำใบงานเรื่อง ลมพายุ

1. ชนิดของลม

ลมที่พัดในประเทศไทยถ้าใช้ระยะเวลาที่พัดเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ดังนี้

1. ลมประจำเวลา เป็นลมที่พัดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง มีความแรงไม่มาก ได้แก่

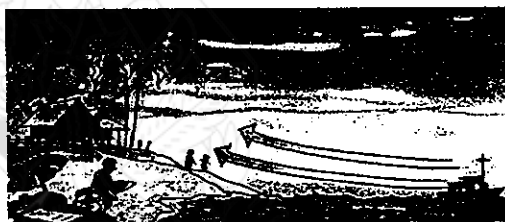
ลมบก

ในเวลากลางคืนอากาศเหนือพื้นดินเย็นกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ เพราะพื้นดินคายความร้อนได้เร็วกว่า อากาศจึงเคลื่อนที่จากฝั่งลงสู่ทะเล



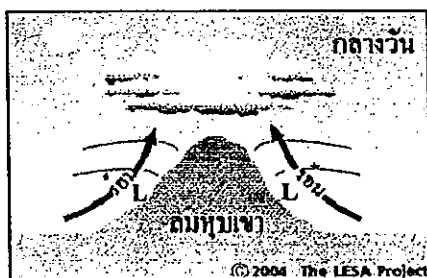
ลมทะเล

ในเวลากลางวันอากาศเหนือพื้นดินร้อนกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ เพราะพื้นดินดูด ความร้อนได้ดีกว่า อากาศจึงเคลื่อนที่จากทะเลเข้าสู่ฝั่ง



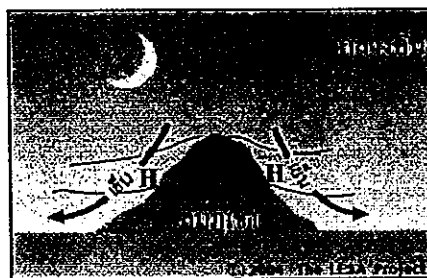
ลมหุบเขา

เป็นลมที่พัดจากหุบเขาสู่ไหล่เขาและยอดเขาในตอนกลางวัน เนื่องจากอากาศบริเวณยอดเขาร้อนกว่า จึงมีมวลเบาและลอยตัวสูงขึ้น



ลมภูเขา

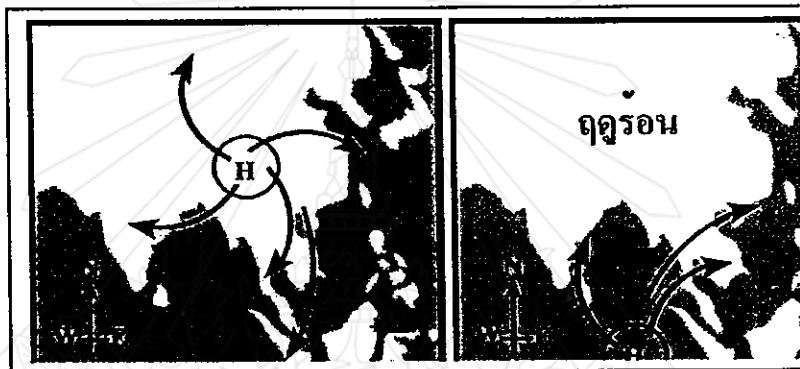
เป็นลมที่พัดจากไหล่เขาและยอดเขาสู่หุบเขาในตอนกลางคืน เนื่องจากอากาศบริเวณไหล่เขาและยอดเขาอุณหภูมิต่ำ จึงเคลื่อนลงสู่หุบเขาตามแรงดึงดูดของโลก



2. ลมประจำฤดูกาล ลมประจำฤดูกาลในประเทศไทย คือ ลมมรสุม ได้แก่

ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้
หรือลมมรสุมฤดูร้อน พัดจากมหาสมุทร
อินเดีย ผ่านอ่าวไทยปะทะชายฝั่ง
ตะวันออกเฉียงใต้ของอ่าวไทย เกิดในช่วงเดือน
พฤษภาคมถึงตุลาคม ทำให้ฝนตกชุก

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
หรือลมมรสุมฤดูหนาว พัดจากประเทศ
จีนและไซบีเรียผ่านภาคเหนือและภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือของไทย เกิดช่วง
เดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ทำให้
อากาศหนาวเย็น



3. ลมประจำถิ่น เป็นลมที่เกิดและพัดในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง ลมประจำถิ่นที่สำคัญของไทย ได้แก่

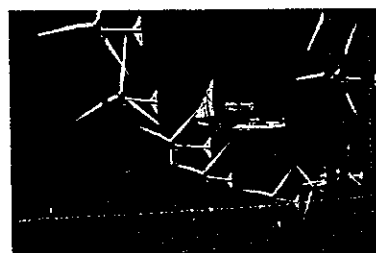
ลมว่าว
พัดจากแม่น้ำเจ้าพระยาช่วงปลายเดือน
กันยายนถึงตุลาคม หรือเรียกว่า ลมข้าวบา
เพราะเกิดในช่วงข้าวออกรวง



ลมตะเภา
พัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่งช่วงเดือนมีนาคมถึง
เมษายน ทำให้เกิดฝนตกบริเวณภาคกลาง
หรือเรียกว่า ลมสำเภา



ลมพญา
พัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปยัง
ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เกิดในช่วงเดือน
พฤษภาคมเป็นช่วงเริ่มเข้าสู่ฤดูฝน



2. พายุ

พายุหมุน

พายุ คือ กระแสลมที่พัดด้วยความเร็วที่สูงมาก เนื่องมาจากความกดอากาศทั้งสองบริเวณแตกต่างกัน สำหรับพายุที่มีผลอย่างมากต่อสภาพดินฟ้าอากาศของไทย คือลมพายุหมุนเขตร้อน (tropical cyclone) ซึ่งเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของพายุหมุนเขตร้อนแบ่งตามความเร็วลมใกล้จุดศูนย์กลาง ดังนี้

ดีเปรสชัน (depression)

มีความเร็วลมรอบศูนย์กลางไม่เกิน 62 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

พายุโซนร้อน (tropical storm)

มีความเร็วลมรอบศูนย์กลางตั้งแต่ 63 -117 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

พายุไต้ฝุ่น (typhoon)

มีความเร็วลมรอบศูนย์กลางมากกว่า 117 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

คำว่า พายุโซนร้อน เป็นคำกลางๆ ที่ใช้เรียกพายุหมุน ที่เกิดในทะเลหรือมหาสมุทรเขตร้อน และละติจูดต่ำ แต่ถ้าเรียกตามถิ่นกำเนิดพายุ จะมีชื่อเรียกต่างกันไป ดังนี้

เออร์ริเคน (Hurricane)

เกิดในมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือ ทะเลแคริบเบียน อ่าวเม็กซิโก และทางตะวันตกของเม็กซิโก



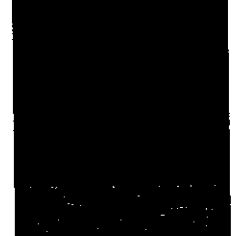
เกิดในอ่าวเบงกอลและมหาสมุทรอินเดีย

ไซโคลน (Cyclone)

เกิดแถบนิวซีแลนด์และออสเตรเลีย

วิลลี่-วิลลี่ (Willy-Willy)

เกิดในมหาสมุทรแปซิฟิก



ไต้ฝุ่น (Typhoon)

ใบความรู้ที่ 3 ศูนย์ที่ 3 เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้วัดเกี่ยวกับลม

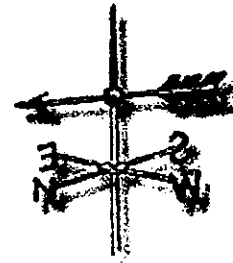
คำชี้แจง : ให้นักเรียนข้อมูลความรู้ข้างล่าง แล้วทำใบงานที่ 32.1

อุปกรณ์ที่ใช้วัดเกี่ยวกับลม

อุปกรณ์ที่ใช้วัดเกี่ยวกับลมที่นักเรียนควรรู้จัก ได้แก่

1. ศรลม (wind vane)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบทิศทางลม อุปกรณ์นี้มีลักษณะเป็นลูกศรที่มีหางลูกศรเป็นแผ่นใหญ่ ซึ่งจะใหญ่กว่าหัวลูกศร เมื่อลมพัดมาปะทะหางลูกศร จะเกิดแรงผลักดันทำให้หัวลูกศรชี้ไปในทิศที่ลมพัดมา



2. มาตรการความเร็วลม

หรือ แอนนิมอมิเตอร์ (anemometer) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดความเร็วลม อุปกรณ์นี้ประกอบด้วยกรวยโลหะที่มีน้ำหนักเบา 3-4 อัน ติดอยู่ที่ปลายก้านซึ่งหมุนได้อิสระ เมื่อลมพัดมาปะทะกับกรวย ทำให้กรวยหมุนรอบแกนกลาง จำนวนรอบที่หมุนแสดงถึงความเร็วของลม ซึ่งสามารถอ่านค่าความเร็วลมได้ที่หน้าจอยางใด



3. แอร์เวเน (aerovane)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดทั้งทิศทางลมและความเร็วลม อุปกรณ์นี้มีรูปร่างคล้ายเครื่องบิน ไม่มีปีก ปลายด้านใบพัดจะชี้ไปในทิศทางที่ลมพัดมา ส่วนการหมุนของใบพัดจะใช้วัดความเร็วลม



ใบความรู้ที่ 4 ศูนย์ตำรอง เรื่อง สร้างศรลม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลความรู้ข้างล่าง แล้วทำใบงาน

1. นักเรียนที่ศึกษาผ่านศูนย์การเรียนครบทั้ง 4 ศูนย์การเรียน ให้ศึกษาข้อมูลของศูนย์ตำรองเกี่ยวกับ ทิศทางลม
2. ศึกษาเกี่ยวกับทิศทางลมตามขั้นตอน ดังนี้
 - 1) เตรียมอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบทิศทางลมหรือศรลม โดยสร้างศรลมแบบง่าย ๆ ซึ่งทำได้โดยใช้

กระดาษแข็งตัดเป็นรูปลูกศรติดไว้กับลวดหนีบกระดาษที่ติดกับหลอดกาแฟให้แน่น นำศรลมที่ติดกับหลอดกาแฟไปครอบไว้กับแกนไม้ขนาดเล็กที่ปักไว้บนดินน้ำมัน
 - 2) นำศรลมที่สร้างขึ้นไปตั้งไว้ในบริเวณต่างๆ ของโรงเรียน เพื่อตรวจสอบทิศทางลม
3. บันทึกการศึกษา
 - หัวลูกศรของศรลมชี้ไปในทิศ..... แสดงว่าลมพัดจากทิศ.....
ไปทิศ.....
4. วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

.....

.....
5. การนำไปใช้ประโยชน์

.....

.....

ใบงานเรื่อง ลมและพายุ

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. พายุหมุนเขตร้อนและพายุฝนฟ้าคะนอง มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

.....
.....
.....
.....

2. ให้นักเรียนเสนอแนะวิธีการรับมือกับผลกระทบที่เกิดจากพายุหมุนเขตร้อนมาพอเข้าใจ

.....
.....
.....
.....

3. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์พายุโซนร้อนและพายุไต้ฝุ่น พร้อมบอกช่วงเวลาในการเกิดและผลกระทบต่อลมฟ้าอากาศประเทศไทยอย่างไรบ้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

แผนที่ เรื่อง กลุ่มที่

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ก	พฤติกรรม/ลักษณะพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน						5 หมายถึง ดีมาก
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและทำตามหน้าที่ทุกคน						4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน						2 หมายถึง พอใช้
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน						1 หมายถึง ควรปรับปรุง
5	สามารถทำงานได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด						
6	ทำงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา						
7	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
8	สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้						
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้						
10	เก็บวัสดุ อุปกรณ์เรียบร้อย หลังเลิกปฏิบัติงาน						
รวมคะแนน							.....
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		.....				

- สรุปผลจากแบบประเมิน
- ดีมาก (5.00)
- ดี (4.00-4.99)
- ปานกลาง (3.00-3.99)
- พอใช้ (2.00-2.99)
- ควรปรับปรุง (1.00-1.99)

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน/...../.....

หมายเหตุ : ประเมินเป็นกลุ่มเพื่อทราบผลด้านเจตคติในวิชาวิทยาศาสตร์

ใบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม

ชั้นวางแผน

1. เป้าหมายในการแก้ปัญหา

.....

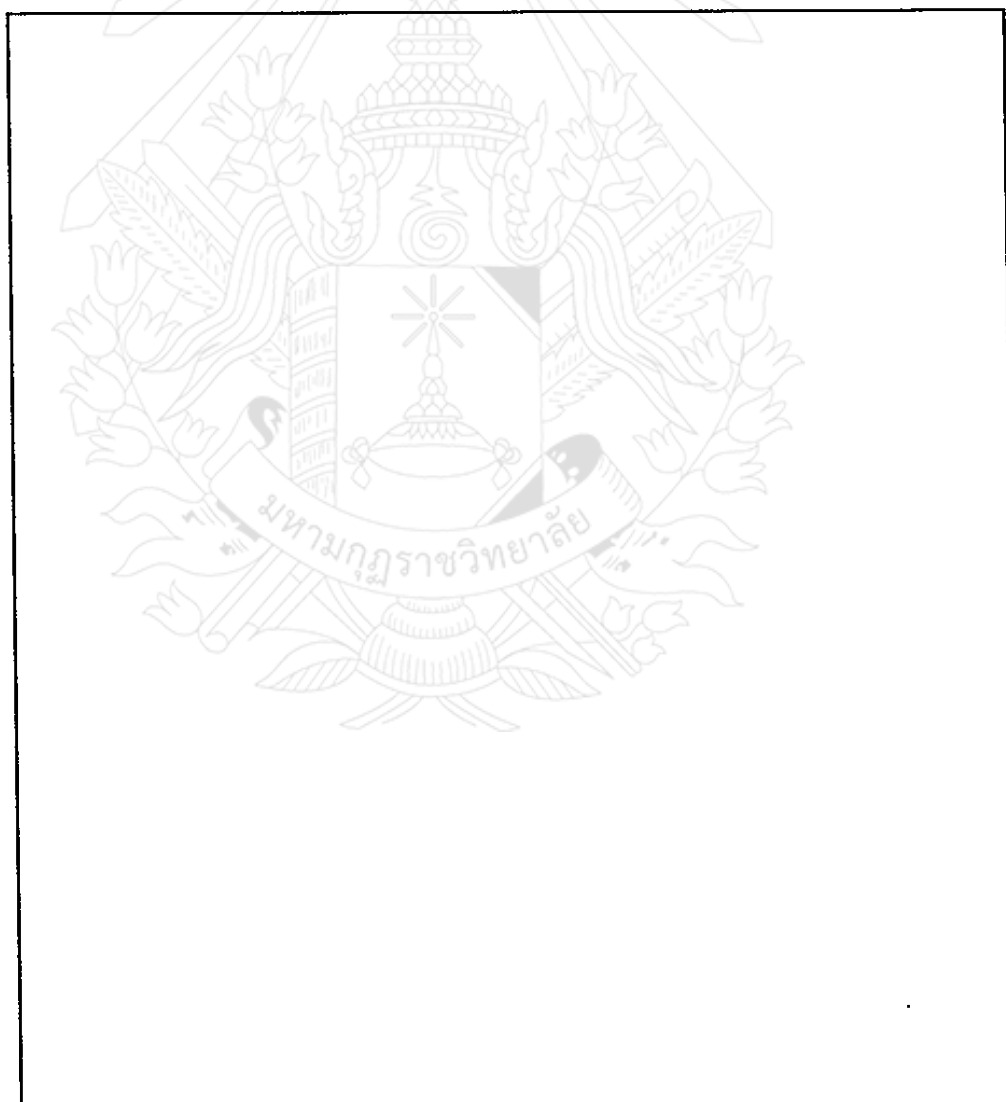
.....

2. การตัดสินใจเลือกสิ่งนำมาแก้ปัญหา

.....

.....

3. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นี้ ว่า การแก้ปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับสิ่งใดหรือเรื่องใดบ้าง



ขั้นการประเมินการแก้ปัญหา

1. คำตอบที่ได้ตามเป้าหมายในการแก้ปัญหาคือ

.....

.....

.....

2. การตรวจสอบคำตอบ จากการตรวจสอบคำตอบนักเรียนคิดว่าคำตอบถูกต้องเพราะอะไร

.....

.....

.....

3. การตรวจสอบการวางแผน นักเรียนคิดว่าแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้เหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

4. การตรวจสอบการกำกับการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่าการปฏิบัติการแก้ปัญหาข้างต้น มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

แบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลมและพายุ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (10 คะแนน)

1. กระแสลมจะพัดจากบริเวณใดไปยังบริเวณใด
 - ก. จากบริเวณความกดอากาศต่ำไปยังความกดอากาศสูง
 - ข. จากบริเวณความกดอากาศสูงไปยังความกดอากาศต่ำ
 - ค. จากบริเวณความกดอากาศสูงไปยังความกดอากาศปานกลาง
 - ง. จากบริเวณความกดอากาศต่ำไปยังความกดอากาศปานกลาง
2. วันที่มีลมพายุ ท้องฟ้ามีดกริม ระดับปรอทในบารอมิเตอร์จะเป็นอย่างไร
 - ก. ต่ำกว่า 760 มิลลิเมตร
 - ข. สูงกว่า 760 มิลลิเมตร
 - ค. เท่ากับ 760 มิลลิเมตร
 - ง. ไม่คงที่
3. ในการแบ่งประเภทของลมพายุหมุนเขตร้อน ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง
 - ก. ความเร็วลม
 - ข. ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง
 - ค. ความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลาง
 - ง. ความดันเนื่องจากแรงลม
4. ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางมากกว่า 118 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จัดเป็นพายุประเภทใด
 - ก. พายุไต้ฝุ่น
 - ข. พายุโซนร้อน
 - ค. พายุดีเปรสชัน
 - ง. พายุหมุนทอร์นาโด
5. สภาพอากาศแบบใดมีสาเหตุมาจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของพื้นดินและพื้นน้ำ
 1. ลมบกลมทะเล
 2. มรสุม
 3. พายุฝนฟ้าคะนอง
 4. พายุหมุนเขตร้อน
 - ก. ข้อ 1 และ 2
 - ข. ข้อ 2 และ 3
 - ค. ข้อ 1 และ 4
 - ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4
6. อุปกรณ์ที่ใช้วัดทั้งทิศทางลมและความเร็วลม ตรงกับข้อใด
 - ก. อะนิโมมิเตอร์
 - ข. ศรลม
 - ค. แอลติมิเตอร์
 - ง. แอโรเวน

7. ลมฟ้าอากาศในบริเวณตาพายู จะมีลักษณะอย่างไร
- ก. ลมพัดแรง
 - ข. มีเมฆมาก และมีฝนตกหนัก
 - ค. อากาศมีดกรึ่ม และมีลมพัดแรง
 - ง. อากาศแจ่มใส มีเมฆน้อย และมีลมพัดอ่อน
8. พายุหมุนเขตร้อน ในข้อใดที่ทำให้เกิดฝนตกในประเทศไทยบ่อยที่สุด
- ก. พายุดีเปรสชัน
 - ข. พายุไต้ฝุ่น
 - ค. พายุโซนร้อน
 - ง. พายุเฮอริเคน
9. เครื่องมือชนิดใดต่อไปนี้ ไม่เกี่ยวข้องกับการวัดกระแสลม
- ก. สรลม
 - ข. แอนนิมอมิเตอร์
 - ค. แอโรแวน
 - ง. ไฮโกรมิเตอร์
10. ลมทะเลเกิดในเวลากลางวันเนื่องจากสาเหตุใด
- ก. พื้นดินดูดความร้อนได้ช้ากว่าพื้นน้ำ
 - ข. พื้นดินดูดความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำ
 - ค. พื้นดินคายความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำ
 - ง. พื้นดินคายความร้อนได้ช้ากว่าพื้นน้ำ

เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลมและพายุ

1. ข

2. ข

3. ค

4. ก

5. ค

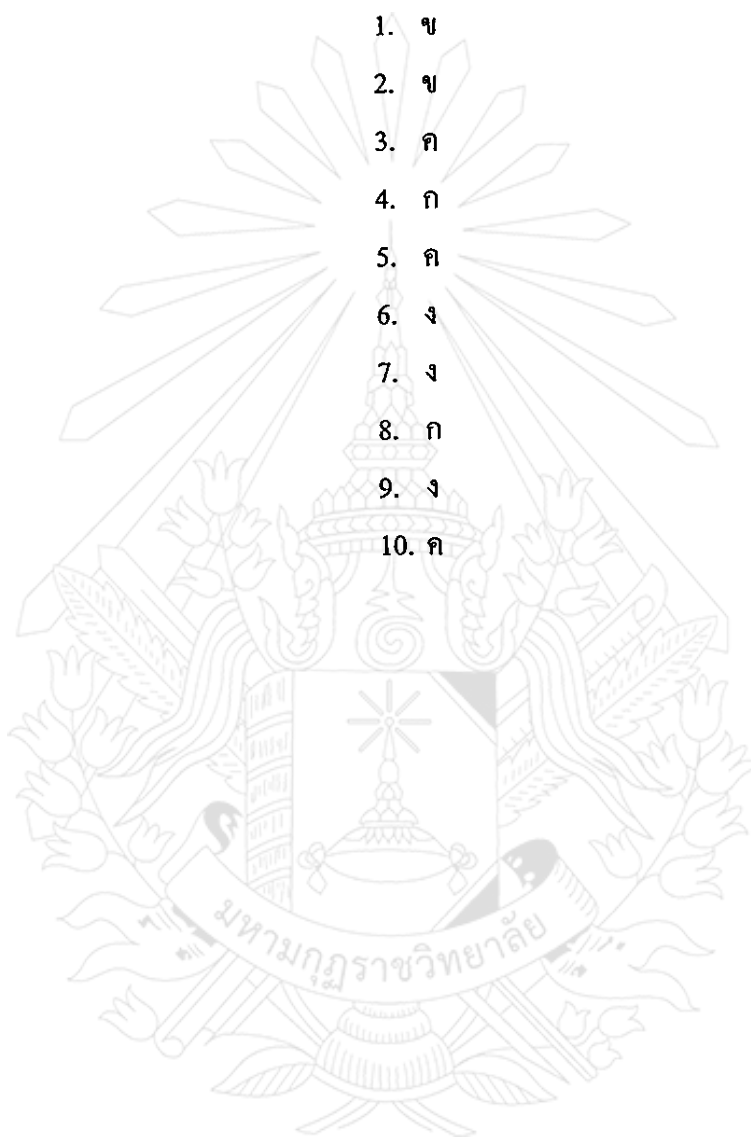
6. ง

7. ง

8. ก

9. ง

10. ค



แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ลมฟ้าอากาศ

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้สอน นางสาวเดือนนวล สมเพาะ

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

เรื่อง การพยากรณ์อากาศ (1)

รหัสวิชา ว 32101 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

โรงเรียน เทพศิรินทร์ ๕

สาระสำคัญ

การพยากรณ์อากาศ อาศัยข้อมูลเกี่ยวกับ อุณหภูมิ ความกดอากาศ ความชื้น ปริมาณเมฆ ปริมาณน้ำฝน และนำมาแปลความหมายเพื่อใช้ในการทำนายสภาพอากาศ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3. สืบค้น วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลจากการพยากรณ์อากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านเนื้อหา

1. แปลความหมายข้อมูลจากการพยากรณ์อากาศได้
2. อธิบายเกณฑ์การรายงานพยากรณ์อากาศได้

ด้านเจตคติ

1. ความมีเหตุผล
2. รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ความสนใจใฝ่รู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สามารถตัดสินใจเลือกในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
2. สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
3. กระบวนการปฏิบัติการทำงานกลุ่ม
4. การคิดสร้างสรรค์
5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สาระการเรียนรู้

1. ลม พ้า อากาศ กับการพยากรณ์
2. เกณฑ์การรายงานพยากรณ์

กระบวนการเรียนรู้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (20 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
2. ครูสร้างความสนใจโดยครูให้ตัวแทนนักเรียน อ่านพยากรณ์อากาศที่เตรียมไว้
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ (60 นาที)

1. ครูจัดนักเรียนเป็น กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคละเทศ และความสามารถ
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในหัวข้อต่อไปนี้
 - การพยากรณ์อากาศ มีเกณฑ์สำคัญใดเกี่ยวข้องกับการรายงานบ้าง
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา เรื่อง เกณฑ์การรายงานพยากรณ์อากาศ จากหนังสือ

เรียนและ

ใบงานที่ 1 เกณฑ์การรายงานพยากรณ์อากาศและหาคำตอบเพิ่มเติมจากประเด็นที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่เก่งให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่า

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง
5. ครูสร้างปัญหาให้นักเรียนสืบค้นแก้ปัญหาเกี่ยวกับ บริเวณความกดอากาศต่ำและบริเวณความกดอากาศสูงเป็นอย่างไร
6. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามกลวิธีอภิปัญญา ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นการวางแผน

- 1) ครูถามนักเรียนว่า การแก้ปัญหาครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่ออะไร

- เพื่อ
1. ทราบถึงการพยากรณ์อากาศ
 2. ทราบถึงเกณฑ์การรายงานพยากรณ์อากาศ

- 2) นักเรียนร่วมกันตอบปัญหาค้างค่อ ไปนี้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจทางเลือกที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

- การพยากรณ์อากาศหมายถึงอะไร และหน่วยงานใดมีหน้าที่เกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ

- ทำไมจึงต้องศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงของอากาศอยู่เสมอ

3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ

ขั้นกำกับและควบคุมตัวเอง

1) ครูถามนักเรียนถึงเป้าหมายในการทำกิจกรรมอีกครั้ง

2) ให้นักเรียนปฏิบัติการแก้ปัญหาระดมความคิดตามขั้นตอนที่วางไว้ และบันทึกผลการทำ

กิจกรรมในใบกิจกรรม

ขั้นประเมิน

1) นักเรียนนำเสนอผลการระดมความคิดการอภิปรายเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ

3. ขั้นสรุป (10 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศและช่วยกันยกตัวอย่างเกณฑ์การรายงานพยากรณ์อากาศแบบต่าง ๆ เช่น เกณฑ์อากาศร้อน เกณฑ์อากาศหนาว เกณฑ์การกระจายของฝน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

การพยากรณ์อากาศ คือ การคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศในระยะเวลาและพื้นที่ที่ต้องการ ในการพยากรณ์จะต้องนำผลของการตรวจอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิของอากาศ ความดันอากาศ ความชื้นของอากาศ เมฆ ฝน ลม จากสถานีตรวจอากาศ ณ เวลาหนึ่งเวลาใด มาจัดทำแผนที่อากาศโดยใช้สัญลักษณ์ทางอุตุนิยมวิทยา

4. ขั้นนำไปใช้ (30 นาที)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดใบงานเรื่อง เกณฑ์การรายงานพยากรณ์อากาศ

2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2
2. ตัวอย่างพยากรณ์อากาศ
3. ใบงานเรื่อง เกณฑ์การรายงานพยากรณ์อากาศ
4. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

การวัดผลประเมินผล

ด้าน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ความรู้	ตรวจการทำใบงานเรื่อง เกณฑ์ การรายงานพยากรณ์อากาศ แบบทดสอบก่อนเรียน หลัง เรียน	ใบงาน เรื่อง เกณฑ์การ รายงานพยากรณ์อากาศ แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะ	ตรวจแบบบันทึกการแก้ปัญหา	แบบบันทึกใบกิจกรรม การแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์
เจตคติ	ตรวจสอบจากกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	แบบประเมินกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์



การพยากรณ์อากาศ

ประจำวันที่ 3 พฤศจิกายน 2553

ลักษณะอากาศทั่วไป เมื่อเวลา 10:00 น.	<p>บริเวณความกดอากาศสูงหรือมวลอากาศเย็นกำลังแรงจากประเทศจีนยังคงแผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทย ทำให้บริเวณประเทศไทยตอนบนมีอากาศหนาวเย็น โดยทั่วไปกับมีลมแรง สำหรับภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน อุณหภูมิต่ำสุด 14-15 องศาเซลเซียส ส่วนบริเวณยอดดอยและยอดภู อุณหภูมิต่ำสุด 8-14 องศาเซลเซียส สำหรับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมภาคใต้และอ่าวไทย ทำให้ภาคใต้ทั้งสองฝั่งบริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี ตรัง และสตูล มีฝนตกชุกหนาแน่น และมีฝนตกหนัก บางแห่ง ส่วนคลื่นลมมีกำลังแรง โดยมีคลื่นสูง 2-4 เมตร ชาวเรือควรระวังอันตรายจากฝนในขณะนี้</p> <p>ส่วนพายุดีเปรสชันในทะเลอันดามันกำลังเคลื่อนตัวทางทิศตะวันตกห่างออกไปจากประเทศไทยมากยิ่งขึ้น โดยจะไม่มีอิทธิพลต่อลักษณะอากาศในประเทศไทยในระยะต่อไป</p>
พยากรณ์อากาศสำหรับประเทศไทยตั้งแต่เวลา 12:00 วันนี้ ถึง 12:00 วันพรุ่งนี้.	
ภาคเหนือ	<p>อากาศหนาวทางตอนบนของภาค อุณหภูมิต่ำสุด 14-15 องศา ส่วนทางตอนล่างของภาคอากาศเย็น อุณหภูมิต่ำสุด 16-21 องศา กับมีหมอกในตอนเช้า สำหรับบริเวณยอดดอย อากาศหนาวถึงหนาวจัด</p> <p>อุณหภูมิต่ำสุด 8-13 องศา ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 15-35 กม./ชม.</p>
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	<p>อากาศหนาวทางตอนบนของภาค อุณหภูมิต่ำสุด 14-15 องศา ส่วนทางตอนล่างของภาคอากาศเย็น อุณหภูมิต่ำสุด 16-21 องศา สำหรับบริเวณยอดภู อากาศหนาว อุณหภูมิต่ำสุด 9-14 องศา โดยมีลมแรง และมีฝนบางแห่ง ร้อยละ 10 ของพื้นที่</p> <p>ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-35 กม./ชม.</p>

ภาคกลาง	<p>อากาศเย็น กับมีลมแรง อุณหภูมิต่ำสุด 22-23 องศา สำหรับบริเวณเทือกเขา อากาศหนาว อุณหภูมิต่ำสุด 12-15 องศา ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 15-35 กม./ชม.</p>
ภาคตะวันออก	<p>อากาศเย็น และมีลมแรง อุณหภูมิต่ำสุด 22-23 องศา สำหรับบริเวณเทือกเขา อากาศหนาว อุณหภูมิต่ำสุด 12-15 องศา โดยมีฝนเล็กน้อยบางแห่ง ร้อยละ 10 ของพื้นที่ ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-35 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง ประมาณ 2 เมตร ห่างฝั่งมีคลื่นสูงมากกว่า 2 เมตร</p>
ภาคใต้ (ฝั่งตะวันออก)	<p>มีฝนฟ้าคะนองเกือบทั่วไป ร้อยละ 70 ของพื้นที่และมีฝนตกหนัก บางแห่งบริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี อุณหภูมิต่ำสุด 23 องศา สูงสุด 30 องศา ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-45 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง 2-4 เมตร</p>
ภาคใต้ (ฝั่งตะวันตก)	<p>มีฝนฟ้าคะนองเกือบทั่วไป ร้อยละ 70 ของพื้นที่ และมีฝนตกหนัก บางแห่งบริเวณจังหวัดตรัง และสตูล อุณหภูมิต่ำสุด 23 องศา สูงสุด 31 องศา ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-45 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง 2-3 เมตร</p>
กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	<p>อากาศเย็น และมีลมแรง โดยมีฝนเล็กน้อยบางแห่ง ร้อยละ 10 ของพื้นที่ อุณหภูมิต่ำสุด 22-23 องศา ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 15-35 กม./ชม.</p>

ประจำวันี่ 4 พฤศจิกายน 2553	
ลักษณะอากาศทั่วไป เมื่อเวลา 10:00 น.	บริเวณความกดอากาศสูงหรือมวลอากาศเย็นกำลังแรงยังคงแผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทยตอนบน ทำให้บริเวณภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก มีอากาศหนาวเย็น โดยทั่วไปกับมีลมแรง ส่วนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดปกคลุมภาคใต้ และอ่าวไทย มีกำลังค่อนข้างแรง ลักษณะเช่นนี้ยังทำให้ภาคใต้ตั้งแต่จังหวัดชุมพรลงไปมีฝนตกชุกหนาแน่น และมีฝนตกหนักบางแห่ง โดยคลื่นลมมีกำลังแรง ชาวเรือควรระมัดระวังอันตรายในการเดินเรือและเรือเล็กควรรงคออกจากฝั่งในระยะนี้
พยากรณ์อากาศสำหรับประเทศไทยตั้งแต่เวลา 12:00 วันนี้ ถึง 12:00 วันพรุ่งนี้.	
ภาคเหนือ	อากาศหนาวทางตอนบนของภาค อุณหภูมิต่ำสุด 13-15 องศา ส่วนทางตอนล่างของภาคอากาศเย็น อุณหภูมิต่ำสุด 16-21 องศา กับมีหมอกในตอนเช้า อุณหภูมิลดลง 1-2 องศา สำหรับบริเวณยอดดอย อากาศหนาวถึงหนาวจัด อุณหภูมิต่ำสุด 7-13 องศา ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 15-35 กม./ชม.
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	อากาศหนาวทางตอนบนของภาค อุณหภูมิต่ำสุด 14-15 องศา ส่วนทางตอนล่างของภาคอากาศเย็น อุณหภูมิต่ำสุด 16-21 องศา สำหรับบริเวณยอดดอย อากาศหนาว อุณหภูมิต่ำสุด 9-14 องศา โดยมีลมแรง และมีฝนบางแห่ง ร้อยละ 10 ของพื้นที่ ทางด้าน ของภาค ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-35 กม./ชม.
ภาคกลาง	อากาศเย็น กับมีลมแรง อุณหภูมิลดลง 1-2 องศา อุณหภูมิต่ำสุด 22-23 องศา สำหรับบริเวณเทือกเขา อากาศหนาว อุณหภูมิต่ำสุด 12-15 องศา ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 15-35 กม./ชม.

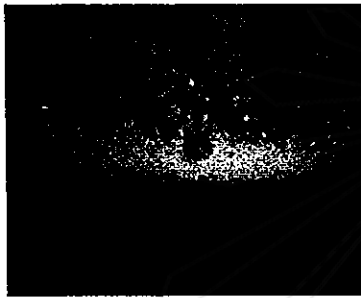
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	<p>อากาศเย็น และมีลมแรง อุณหภูมิต่ำสุด 22-23 องศา สำหรับบริเวณเทือกเขา อากาศหนาว อุณหภูมิต่ำสุด 12-15 องศา โดยมีฝนเล็กน้อยบางแห่ง ร้อยละ 10 ของพื้นที่ ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-35 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง ประมาณ 2 เมตร ห่างฝั่งทะเลมีคลื่นสูงประมาณ 3 เมตร</p>
ภาคใต้ (ฝั่งตะวันออก)	<p>มีฝนฟ้าคะนองเกือบทั่วไป ร้อยละ 80 ของพื้นที่และมีฝนตกหนัก ถึงหนักมากบางแห่งบริเวณจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี และ นครศรีธรรมราช อุณหภูมิต่ำสุด 23 องศา สูงสุด 30 องศา ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-45 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง 2-4 เมตร</p>
ภาคใต้ (ฝั่งตะวันตก)	<p>มีฝนฟ้าคะนองเกือบทั่วไป ร้อยละ 70 ของพื้นที่ บริเวณจังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต และตรัง อุณหภูมิต่ำสุด 22 องศา สูงสุด 31 องศา ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-35 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง ประมาณ 2 เมตร ห่างฝั่งทะเลมีคลื่นสูงประมาณ 3 เมตร</p>
กรุงเทพมหานครและ ปริมณฑล	<p>อากาศเย็น และมีลมแรง อุณหภูมิต่ำสุด 22-23 องศา ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 15-35 กม./ชม.</p>

ใบงานเรื่อง เกณฑ์การรายงานพยากรณ์อากาศ

ชื่อ เลขที่ กลุ่มที่ ชั้น

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำ

สภาพอากาศที่ทำการตรวจ



①



②



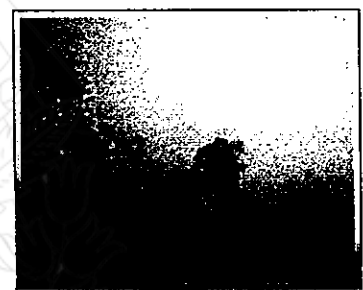
③



④



⑤



⑥

จากภาพเป็นสภาพอากาศที่ต้องการตรวจเพื่อการพยากรณ์อากาศ ให้นักเรียนบอกว่า แต่ละข้อคือการตรวจสิ่งใดของอากาศ ถ้าต้องการใช้เครื่องมือวัด เครื่องมือที่ใช้เรียกว่าอะไร (ตัวอย่างตามหมายเลข 1)

- ① อุณหภูมิของอากาศ เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด คือ เทอร์มอมิเตอร์
- ② เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด คือ
- ③ เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด คือ
- ④ เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด คือ
- ⑤ เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด คือ
- ⑥ เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด คือ

แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

แผนที่ เรื่องกลุ่มที่.....

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	วัตถุประสงค์/ลักษณะปัจจัย	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน						5 หมายถึง ดีมาก
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและทำตามหน้าที่ทุกคน						4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน						2 หมายถึง พอใช้
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน						1 หมายถึง ควรปรับปรุง
5	สามารถทำงานได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด						
6	ทำงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา						
7	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
8	สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้						
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้						
10	เก็บวัสดุ อุปกรณ์เรียบร้อย หลังเลิกปฏิบัติงาน						
รวมคะแนน							.....
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		.....				

- สรุปผลจากแบบประเมิน
- ดีมาก (5.00)
 - ดี (4.00-4.99)
 - ปานกลาง (3.00-3.99)
 - พอใช้ (2.00-2.99)
 - ควรปรับปรุง (1.00-1.99)

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน/...../.....

หมายเหตุ : ประเมินเป็นกลุ่มเพื่อทราบผลด้านเจตคติในวิชาวิทยาศาสตร์

ใบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม

ชั้นวางแผน

1. เป้าหมายในการแก้ปัญหา

.....

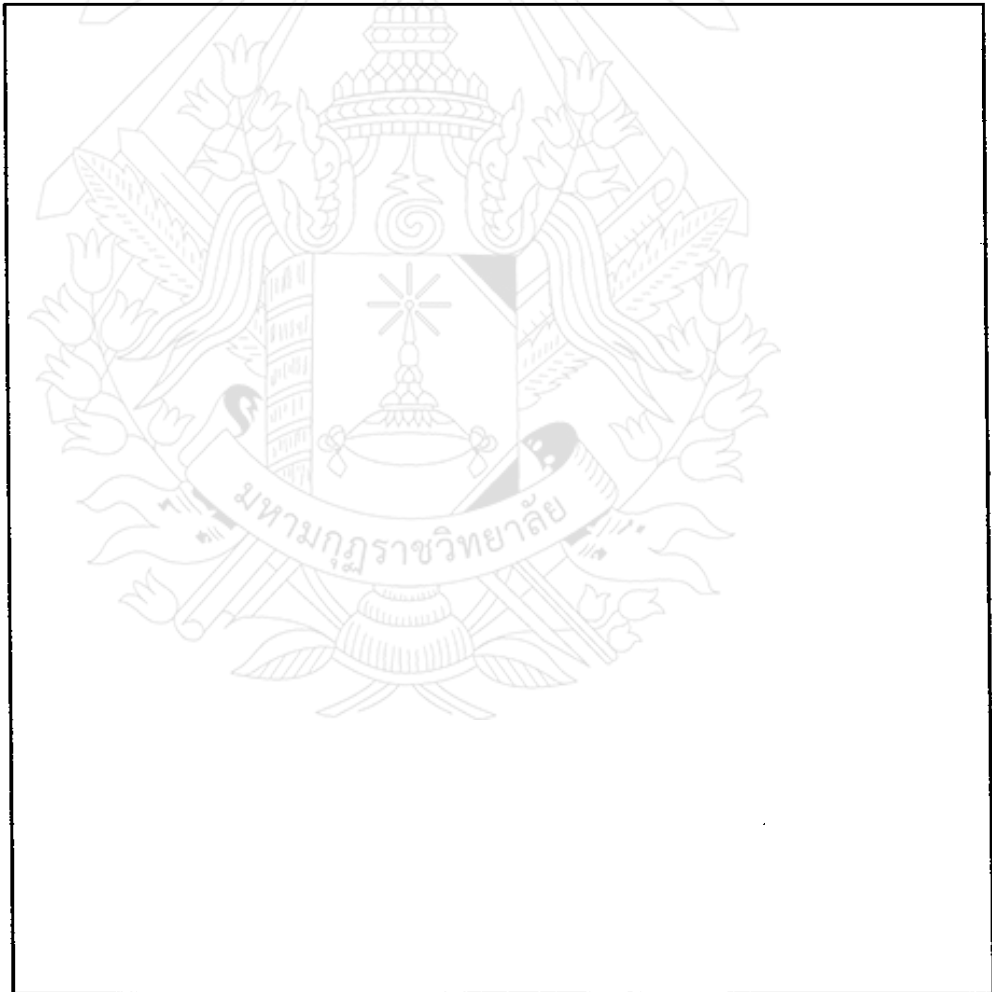
.....

2. การตัดสินใจเลือกสิ่งนำมาแก้ปัญหา

.....

.....

3. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นี้ว่า การแก้ปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับสิ่งใดหรือเรื่องใดบ้าง



ขั้นการประเมินการแก้ปัญหา

1. คำตอบที่ได้ตามเป้าหมายในการแก้ปัญหาคือ

.....
.....
.....

2. การตรวจสอบคำตอบ จากการตรวจสอบคำตอบนักเรียนคิดว่าคำตอบถูกต้องเพราะอะไร

.....
.....
.....

3. การตรวจสอบการวางแผน นักเรียนคิดว่าแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้เหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

4. การตรวจสอบการกำกับการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่า การปฏิบัติการแก้ปัญหาข้างต้น มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

แบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การพยากรณ์อากาศ (1)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (10 คะแนน)

1. ข้อใดเป็นความหมายของการพยากรณ์อากาศ
 - ก. เป็นการรายงานสภาพดินฟ้าอากาศ
 - ข. เป็นเปลี่ยนแปลงสภาพดินฟ้าอากาศ
 - ค. เป็นการบอกความเปลี่ยนแปลงของอากาศ
 - ง. เป็นการคาดหมายสภาวะอากาศที่เกิดขึ้นล่วงหน้า
2. เครื่องมือที่ใช้วัดความเร็วลมคือเครื่องมือชนิดใด

ก. เทอร์มอมิเตอร์	ข. บารอมิเตอร์
ค. ไฮโกรมิเตอร์	ง. แอนิมอมิเตอร์
3. อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 75 หมายความว่าอย่างไร
 - ก. อากาศมีไอน้ำ 75 ส่วน และสามารถรับน้ำได้อีก 25 ส่วน
 - ข. อากาศ 100 ส่วน สามารถรับไอน้ำได้เพิ่มอีก 75 ส่วน
 - ค. อากาศ 100 ส่วน สามารถรับไอน้ำได้เต็มที่ 75 ส่วน
 - ง. อากาศอิ่มตัวมีไอน้ำ 75 ส่วน และส่วนประกอบอื่นๆ อีก 25 ส่วน
4. อากาศที่มีความชื้นพอเหมาะและทำให้รู้สึกสบาย ควรมีความชื้นสัมพัทธ์เท่าใด

ก. 100%	ข. 80%
ค. 60%	ง. 40%
5. จากข้อมูลต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 1. ถ้ามวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศแตกต่างจากมวลของไอน้ำในอากาศอิ่มตัวมาก อากาศจะสามารถรับไอน้ำได้อีกมาก
 2. เมื่ออากาศมีอุณหภูมิต่ำ จะรับไอน้ำได้ปริมาณน้อย ดังนั้นค่าความชื้นสัมพัทธ์จึงมีค่าน้อย
 3. ในตอนบ่าย ค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจะมีค่าต่ำกว่าตอนเช้ามืด

ก. ข้อ 1 และ 2	ข. ข้อ 2 และ 3
ค. ข้อ 1 และ 3	ง. ข้อ 1 เพียงข้อเดียว

6. พายุในข้อใดที่เกิดบริเวณอ่าวเบงกอลและมหาสมุทรอินเดีย

- ก. ใต้ฝุ่น
- ข. เฮอริเคน
- ค. ไชนร้อน
- ง. ไซโคลน

7. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการรายงานการพยากรณ์อากาศ

- ก. การรายงานหย่อมความกดอากาศต่ำ
- ข. การรายงานหย่อมความกดอากาศสูง
- ค. การรายงานทิศทางการพัดของลม
- ง. การรายงานอุณหภูมิของไอน้ำ

8. เจ้าหน้าที่กรมอุตุนิยมวิทยาปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศสังกัด
กระทรวงใด

- ก. กระทรวงคมนาคม
- ข. กระทรวงมหาดไทย
- ค. กระทรวงวิทยาศาสตร์
- ง. กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์

9. ทำไมจึงต้องศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงของอากาศอยู่เสมอ

- ก. เพื่อเตรียมรับมือกับสภาพอากาศที่เป็นอันตราย
- ข. เพื่อให้รู้เท่าทันเหตุการณ์ทันโลกยุคปัจจุบัน
- ค. เพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลก
- ง. เพื่อเตรียมการเพาะปลูกพืชตามฤดูกาล

10. กรมอุตุนิยมวิทยาได้ศึกษาพบว่าความเร็วของลมใกล้ศูนย์กลางมากกว่า 118
กิโลเมตรต่อชั่วโมง ผลของพายุที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะเป็นอย่างไร

- ก. ฝนตกหนักและลมพัดแรง
- ข. ฝนตกหนักมีพายุฟ้าคะนอง
- ค. ฝนตกหนักมีฟ้าผ่าตลอดเวลา
- ง. เกิดอันตรายอย่างมากเพราะพายุมีกำลังแรง

เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การพยากรณ์อากาศ (1)

1. ง

2. ง

3. ก

4. ค

5. ค

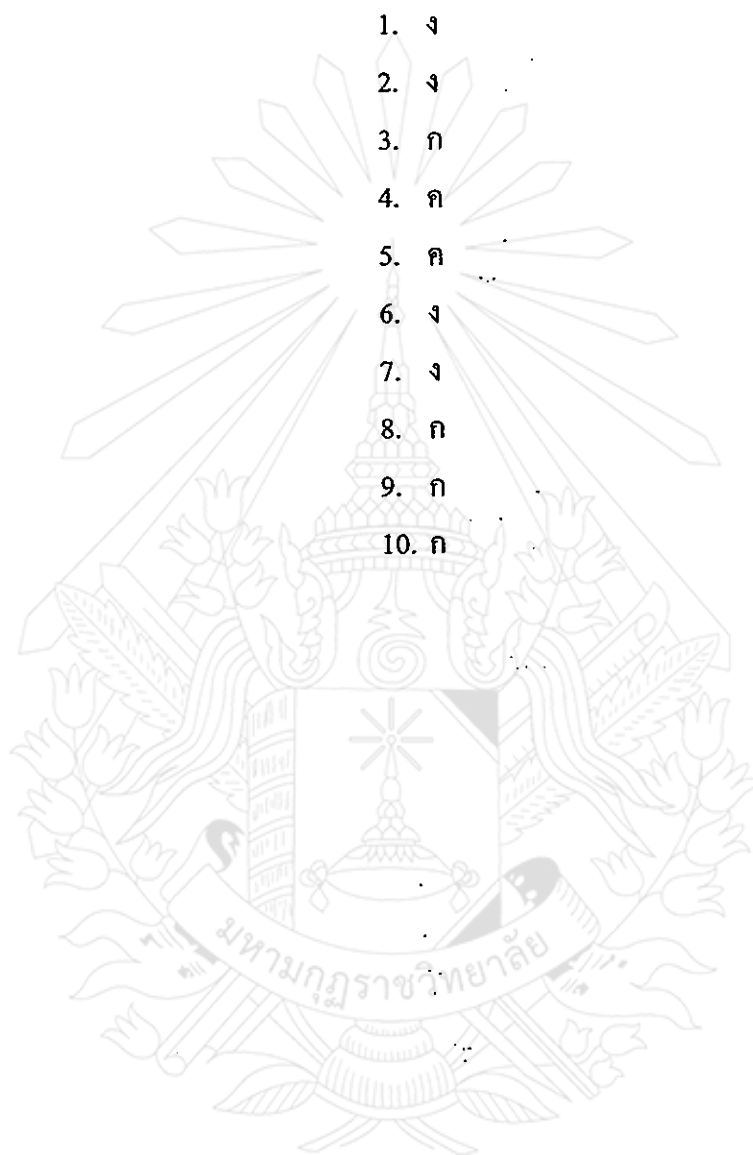
6. ง

7. ง

8. ก

9. ก

10. ก



แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ลมฟ้าอากาศ

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้สอน นางสาวเดือนนวล สมเพาะ

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

เรื่อง การพยากรณ์อากาศ(-2)

รหัสวิชา ว 32101 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

โรงเรียน เทพศิรินทร์ ๕

สาระสำคัญ

การพยากรณ์อากาศ อาศัยข้อมูลเกี่ยวกับ อุณหภูมิ ความกดอากาศ ความชื้น ปริมาณเมฆ ปริมาณน้ำฝน และนำมาแปลความหมายเพื่อใช้ในการทำนายสภาพอากาศ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้น วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลจากการพยากรณ์อากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านเนื้อหา

1. บอกความสำคัญของแผนที่อากาศได้
2. อภิปรายประโยชน์ของการพยากรณ์ได้

ด้านเจตคติ

1. ความมีเหตุผล
2. รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ความสนใจใฝ่รู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สามารถตัดสินใจทางเลือกในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
2. สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
3. กระบวนการปฏิบัติการทำงานกลุ่ม
4. การคิดสร้างสรรค์
5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สาระการเรียนรู้

1. แผนที่อากาศ
2. ประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ

กระบวนการเรียนรู้

1. ชำนาญเข้าสู่บทเรียน (20 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
2. ครูสร้างความสนใจโดยครูนำข่าวเกี่ยวกับ การแจ้งเตือนภัยแก่ประชาชนเพื่อให้ป้องกันการเกิดพายุน้ำท่วมให้ตัวแทนนักเรียนอ่านให้เพื่อนฟังหรือครูนำวีดิทัศน์เกี่ยวกับภัยพิบัติต่างๆ ให้นักเรียนชม

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้ (60 นาที)

1. ครูจัดนักเรียนเป็น กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยคละเทศและความสามารถ
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในหัวข้อ แผนที่อากาศและประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาเรื่อง แผนที่อากาศและประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ จากหนังสือเรียน และทำใบงานเรื่อง แผนที่อากาศและประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ และช่วยกันยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่รอดพ้นจากภัยพิบัติ เพราะการพยากรณ์อากาศที่ทันต่อเหตุการณ์
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง
4. ครูสร้างปัญหาให้นักเรียนสืบค้นแก้ปัญหาเกี่ยวกับ การหาข้อมูลเพิ่มเติมของแหล่งข้อมูลที่มาของแผนที่อากาศและประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ
5. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามกลวิธีหรือปัญญา ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นการวางแผน

- 1) ครูถามนักเรียนว่า การแก้ปัญหาครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่ออะไร
 - เพื่อ
 1. ทราบถึงการดูแลแผนที่อากาศ
 2. ทราบถึงประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ
- 2) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบปัญหาดังต่อไปนี้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจทางเลือกที่นำไปสู่การแก้ปัญหา
 - แผนที่อากาศคืออะไร

- สัญลักษณ์บนแผนที่อากาศแสดงถึงอะไร เราสามารถแปลความหมายของสัญลักษณ์
ได้ว่อย่างไร

- การพยากรณ์อากาศมีประโยชน์ต่อเราอย่างไรและมีประโยชน์ในด้านใดบ้าง

3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับแผนที่อากาศและประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ
ขั้นกำกับและควบคุมตัวเอง

1) ครูถามนักเรียนถึงเป้าหมายในการทำกิจกรรมอีกครั้ง

2) ให้นักเรียนปฏิบัติการแก้ปัญหาหระคมความคิดตามขั้นตอนที่วางไว้ และบันทึกผลการทำ
กิจกรรมในใบกิจกรรม

ขั้นประเมิน

1) นักเรียนนำเสนอผลการระคมความคิดการอภิปรายเกี่ยวกับแผนที่อากาศและประโยชน์
ของการพยากรณ์อากาศ

3. ขั้นสรุป (10 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับเรื่อง แผนที่อากาศและประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ
การพยากรณ์อากาศ คือ การคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศในระยะเวลาและพื้นที่ที่
ต้องการ ในการพยากรณ์จะต้องนำผลของการตรวจอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิของอากาศ ความดัน
อากาศ ความชื้นของอากาศ เมฆ ฝน ลม จากสถานีตรวจอากาศ ณ เวลาหนึ่งเวลาใด มาจัดทำแผนที่
อากาศโดยใช้สัญลักษณ์ทางอุตุนิยมวิทยา

การพยากรณ์อากาศมีประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัยและการประกอบ
อาชีพต่างๆอย่างเป็นปกติทราบเหตุการณ์แล้วสามารถนำมาประกอบการตัดสินใจการดำเนิน
กิจกรรมต่างๆและการป้องกันภัยธรรมชาติ รอดพ้นจากภัยพิบัติ เพราะการพยากรณ์อากาศที่ทันต่อ
เหตุการณ์

4. ขั้นนำไปใช้ (30 นาที)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดใบงานเรื่อง แผนที่อากาศและประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ

2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2

2. ตัวอย่างข่าวพยากรณ์อากาศ

3. ใบงานเรื่อง แผนที่อากาศและประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ

4. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

การวัดผลประเมินผล

ด้าน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ความรู้	ตรวจการทำใบงานเรื่อง แผนที่ อากาศและประโยชน์ของการ พยากรณ์อากาศ แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ใบงาน เรื่อง แผนที่อากาศและ ประโยชน์ของการพยากรณ์ อากาศ แบบทดสอบก่อนเรียน หลัง เรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะ	ตรวจแบบบันทึกการแก้ปัญหา	แบบบันทึกใบกิจกรรมการ แก้ปัญหา	ระดับ คุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์
เจตคติ	ตรวจสอบจากกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	แบบประเมินกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	ระดับ คุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์

ตัวอย่าง ข่าวพยากรณ์อากาศ

พยากรณ์อากาศประจำวันี่ 29 ต.ค.53 ภาค 19.00 น.

ประกาศกรมอุตุนิยมวิทยา

ฉบับที่ 11 (207/2553)

เรื่อง ฝนตกหนักในภาคใต้และคลื่นลมแรงในอ่าวไทย

ในช่วงวันที่ 29-31 ตุลาคม บริเวณความกดอากาศสูงหรือมวลอากาศเย็นกำลังแรงจากประเทศจีน แผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทยตอนบน ทำให้มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีกำลังแรงขึ้น ประกอบกับมีร่องมรสุม พาดผ่านทะเลอันดามัน ภาคใต้ และอ่าวไทยเข้าสู่หย่อมความกดอากาศต่ำในทะเลจีนใต้ตอนล่าง ลักษณะเช่นนี้ทำให้ภาคใต้มีฝนเพิ่มมากขึ้น กับฝนตกหนักหลายพื้นที่ และคลื่นลมในอ่าวไทยมีกำลังแรงขึ้น

ขอให้ประชาชนที่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัย ใกล้ทางน้ำไหลผ่าน และพื้นที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำ บริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา นราธิวาส ระนอง พังงา ตรัง และสตูล ระมัดระวังอันตรายจากฝนตกหนักที่อาจทำให้เกิดสภาวะ น้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลากและน้ำล้นตลิ่งได้ ส่วนชาวเรือควรระมัดระวังอันตรายในการเดินเรือ และเรือเล็กควรออกจากฝั่งในระยะนี้ไว้ด้วย

สำหรับภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก ในระยะนี้จะมีอากาศเย็นลง โดยทั่วไป โดยอุณหภูมิลดลงได้ 2-3 องศา

ในช่วงวันที่ 1-3 พฤศจิกายน หย่อมความกดอากาศต่ำในทะเลจีนใต้จะมีกำลังแรงขึ้นและเคลื่อนตัวเข้ามาปกคลุมบริเวณอ่าวไทยและภาคใต้ตอนกลาง ทำให้ภาคใต้มีฝนเพิ่มขึ้นอีกและมีฝนตกหนักต่อเนื่อง

ขอให้ประชาชนติดตามข่าวพยากรณ์อากาศและเตือนภัย จากกรมอุตุนิยมวิทยาอย่างใกล้ชิดในระยะนี้

พยากรณ์อากาศตั้งแต่วันที่ (29 ต.ค. 53) จนถึงเย็นวันพรุ่งนี้

ภาคเหนือ อากาศเย็นในตอนเช้า อุณหภูมิจะลดลง 1-3 องศา กับมีลมแรง โดยมีฝนฟ้าคะนองเป็นแห่งๆ ร้อยละ 20 ของพื้นที่ส่วนมากบริเวณ จังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงราย เชียงใหม่ พะเยา น่าน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนืออากาศเย็นในตอนเช้า อุณหภูมิจะลดลง 1-3 องศา กับมีลมแรง

ภาคกลางอากาศเย็นในตอนเช้า อุณหภูมิจะลดลง 1-2 องศา กับมีลมแรง ส่วนมากทางด้านตะวันตกของภาค

ภาคตะวันออกมีฝนฟ้าคะนองบางแห่ง ร้อยละ 10 ของพื้นที่ ส่วนมากตามบริเวณชายฝั่ง ของจังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด อุณหภูมิจะลดลง 1-2 องศา และมีลมแรง ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-35 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง ประมาณ 2 เมตร

ภาคใต้ฝั่งตะวันออก มีฝนฟ้าคะนองทั่วไป ร้อยละ 90 ของพื้นที่ และมีฝนตกหนักถึงหนักมากหลายพื้นที่บริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ยะลา ปัตตานี และ นราธิวาส ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-40 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง 2-3 เมตร

ภาคใต้ฝั่งตะวันตก มีฝนฟ้าคะนองเกือบทั่วไป ร้อยละ 80 ของพื้นที่ และมีฝนตกหนักบางแห่ง บริเวณจังหวัดระนอง พังงา ตรัง และ สตูล ลมตะวันตกเฉียงใต้ ความเร็ว 15-35 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง 1-2 เมตร ส่วนบริเวณที่มีฝนฟ้าคะนองมีคลื่นสูงมากกว่า 2 เมตร

กรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีฝนเล็กน้อยบางแห่ง อุณหภูมิจะลดลง 1-2 องศา และมีลมแรง

สภาวะระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ที่หน้ากองบัญชาการกองทัพเรือ กำหนดโดย กรมอุทกศาสตร์ วันพรุ่งนี้ น้ำขึ้นเต็มที่ เวลา 13.39 น. สูงกว่าระดับท่าเลปานกลาง 2 เมตร และ เวลา 20.39 น. สูงกว่าระดับท่าเลปานกลาง 1 เมตร 78 เซนติเมตร

น้ำลงเต็มที่ เวลา 05.49 น. สูงกว่าระดับท่าเลปานกลาง 79 เซนติเมตร และเวลา 17.13 น. สูงกว่าระดับท่าเลปานกลาง 1 เมตร 70 เซนติเมตร

วันพรุ่งนี้ ที่ผาชนะไค อำเภอบึงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี ดวงอาทิตย์ขึ้น เวลา 05.53 น.

กรุงเทพมหานคร ดวงอาทิตย์ขึ้น เวลา 06.12 น.

ข้อมูลข่าวและที่มา

ผู้สื่อข่าว : เอกสารข่าว Rewriter : กัลยา คงยั่งยืน

สำนักข่าวแห่งชาติ กรมประชาสัมพันธ์ : <http://thainews.prd.go.th>

วันที่ข่าว : 29 ตุลาคม 2553

สภาพอากาศภาคใต้(ฝั่งตะวันออก)

มีฝนฟ้าคะนองกระจาย ร้อยละ 60 ของพื้นที่และมีฝนตกหนักบางแห่ง บริเวณจังหวัด นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส อุณหภูมิต่ำสุด 22 องศา สูงสุด 31 องศา อ่าวไทยตอนบนตั้งแต่จังหวัดชุมพรขึ้นมา : ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 15-35 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง 1-2 เมตร ส่วนอ่าวไทยตอนล่างตั้งแต่จังหวัดสุราษฎร์ธานีลงไป : ลมแปรปรวน ความเร็ว 20-35 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง ประมาณ

คาดหมาย

มีฝนฟ้าคะนองกระจายถึงเกือบทั่วไป ร้อยละ 60-80 ของพื้นที่ ตลอดช่วง โดยมีฝนตกหนัก บางแห่งตั้งแต่จังหวัดชุมพรลงไป โดยเฉพาะในช่วงวันที่ และ9-11 พ.ย. อุณหภูมิต่ำสุด 22-24 องศา ในช่วงวันที่ 5-8 พ.ย. ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-35 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง ประมาณ 2 เมตร ส่วนในช่วงวันที่ 9-11 พ.ย. ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 25-40 กม./ชม. ทะเลมีคลื่นสูง 2-3 เมตร

ผลกระทบของลักษณะอากาศต่อการเกษตร ในระยะ 7 วันข้างหน้า

ฝั่งตะวันออกมีฝนฟ้าคะนองกระจายถึงเกือบทั่วไปตลอดช่วง โดยมีฝนตกหนักบางแห่ง ตั้งแต่จังหวัดชุมพรลงไป โดยเฉพาะในช่วงวันที่ และ9-11 พ.ย. อุณหภูมิต่ำสุด 22-24 องศาเซลเซียส ส่วนทางฝั่งตะวันตกมีฝนฟ้าคะนองกระจายถึงเกือบทั่วไปตลอดช่วง โดยมีฝนตกหนักบางแห่ง โดยเฉพาะในช่วงวันที่ 9-11 พ.ย. อุณหภูมิต่ำสุด 22-24 องศาเซลเซียส เกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยตั้งแต่จังหวัดสุราษฎร์ธานีลงไปควรติดตามเฝ้าระวังสภาวะน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก และน้ำล้นตลิ่ง สำหรับผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่น้ำท่วมควรระวังสุขภาพอนามัย รวมทั้งอันตรายจากสัตว์มีพิษและโรคที่มากับน้ำ ส่วนผู้เลี้ยงสัตว์น้ำตามชายฝั่งภาคใต้ฝั่งตะวันออกขอให้ระวังอันตรายจากคลื่นลมแรงพัดเข้าสู่ฝั่ง อนึ่ง ในช่วงวันที่ 9-11 พ.ย. ชาวเรือในอ่าวไทยและทะเลอันดามันควรเพิ่มความระมัดระวังในการเดินเรือ และเรือเล็กในอ่าวไทยควรรงคออกจากฝั่ง

ออกประกาศ 05

พฤศจิกายน 2553

แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

แผนที่ เรื่อง กลุ่มที่

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะงาน	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน						5 หมายถึง ดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและทำตามหน้าที่ทุกคน						
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน						
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน						
5	สามารถทำงาน ได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด						
6	ทำงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา						
7	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
8	สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้						
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้						
10	เก็บวัสดุ อุปกรณ์เรียบร้อย หลังเลิกปฏิบัติงาน						
รวมคะแนน						
ระดับคุณภาพเฉลี่ย						

- สรุปผลจากแบบประเมิน
- ดีมาก (5.00)
- ดี (4.00-4.99)
- ปานกลาง (3.00-3.99)
- พอใช้ (2.00-2.99)
- ควรปรับปรุง (1.00-1.99)

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน/...../.....

หมายเหตุ : ประเมินเป็นกลุ่มเพื่อทราบผลด้านเจตคติในวิชาวิทยาศาสตร์

ใบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม

ชั้นวางแผน

1. เป้าหมายในการแก้ปัญหา

.....

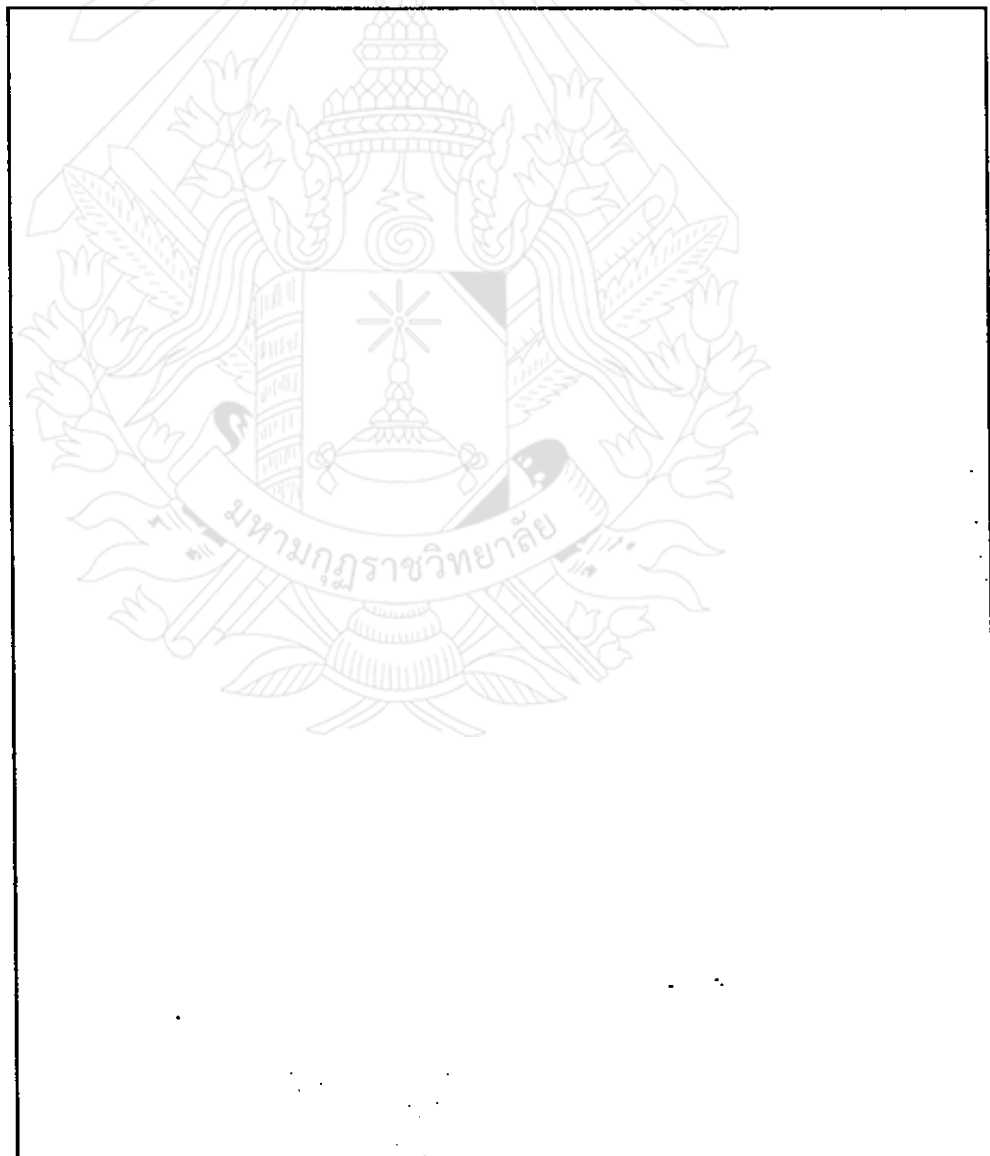
.....

2. การตัดสินใจเลือกสิ่งทีนำมาแก้ปัญหา

.....

.....

3. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นี้ว่า การแก้ปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับสิ่งใดหรือเรื่องใดบ้าง



ขั้นการประเมินการแก้ปัญหา

1. คำตอบที่ได้ตามเป้าหมายในการแก้ปัญหาคือ

.....
.....
.....

2. การตรวจสอบคำตอบ จากการตรวจสอบคำตอบนักเรียนคิดว่าคำตอบถูกต้องเพราะอะไร

.....
.....
.....

3. การตรวจสอบการวางแผน นักเรียนคิดว่าแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้เหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

4. การตรวจสอบการกำกับการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่า การปฏิบัติการแก้ปัญหาข้างต้น มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

แบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การพยากรณ์อากาศ (2)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (10 คะแนน)

1. ในแผนที่อากาศที่ใช้พยากรณ์อากาศ เส้นที่แสดงบริเวณที่มีความกดอากาศเท่ากัน เรียกว่าอย่างไร

ก. เส้นละติจูด	ข. เส้นไอโซบาร์
ค. เส้นลองจิจูด	ง. เส้นไอโซเทอร์
2. อักษร H และ L บนแผนที่อากาศจะบอกข้อมูลใดแก่ผู้อ่าน

ก. ปริมาณน้ำฝน	ข. ความสูงเมฆ
ค. อุณหภูมิของอากาศ	ง. ทิศทางการเคลื่อนที่ของลม
3. ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่มักเกิดขึ้นก่อนและหลังที่ภูเขาไฟระเบิด

ก. น้ำท่วม	ข. แผ่นดินไหว
ค. ฝนตกหนัก	ง. ข้อ 1 และ 3 ถูกต้อง
4. ข้อใดคือประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ

ก. ช่วยควบคุมสภาพลมฟ้าอากาศได้
ข. ช่วยทำนายสภาพลมฟ้าอากาศล่วงหน้า
ค. ช่วยทำให้สภาพลมฟ้าอากาศไม่แปรปรวน
ง. ช่วยปรับสภาพลมฟ้าอากาศให้เข้าสู่สภาวะปกติได้
5. แผนที่อากาศคืออะไร

ก. แผนที่ทางอากาศที่สำรวจโดยเครื่องบินอากาศ
ข. แผนที่วัดสภาพไอน้ำในอากาศที่สำรวจโดยเครื่องบินอากาศ
ค. แผนที่ระบุสภาพอากาศซึ่งบอกข้อมูลพื้นฐานที่นักอุตุนิยมวิทยาใช้ในกาพยากรณ์อากาศ
ง. แผนที่ระบุอุณหภูมิของอากาศซึ่งบอกข้อมูลพื้นฐานที่นักอุตุนิยมวิทยาใช้ในการพยากรณ์อากาศ

6. ข้อใดไม่ใช่ข้อมูลที่แสดงบนแผนที่อากาศ
- ก. ความชื้นของอากาศ ข. หย่อมความกดอากาศต่ำ
ค. หย่อมความกดอากาศสูง ง. ทิศทางที่ลมพัด
7. เส้นโค้งที่ลากขวางอยู่ในแผนที่อากาศหมายถึงอะไร
- ก. เส้นแสดงความชื้นของอากาศ ข. เส้นแสดงอุณหภูมิของอากาศ
ค. เส้นแสดงความสูงของอากาศ ง. เส้นแสดงความกดของอากาศ
8. ในการเขียนแผนที่อากาศ เจ้าหน้าที่ประจำสถานีตรวจอากาศจะได้รับข้อมูลจากแหล่งต่างๆยกเว้นที่ใด
- ก. ข้อมูลจากดาวเทียม ข. สถานีวิทยุท้องถิ่น
ค. สถานีตรวจอากาศท้องถิ่น ง. สถานีตรวจอากาศกลาง
9. การพยากรณ์อากาศในปัจจุบันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับคนในอาชีพใด
- ก. อาชีพประมง ข. อาชีพเกษตรกร
ค. อาชีพนักบินอากาศ ง. ทุกคนทุกอาชีพทุกสถานที่
10. ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศและการวิเคราะห์ลักษณะอากาศมีประโยชน์ในการดำเนินการด้านต่างๆ ของประเทศยกเว้นข้อใด
- ก. ด้านการขนส่ง ข. ด้านวิศวกรรม
ค. ด้านอุตสาหกรรม ง. ด้านเกษตรกรรม

เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การพยากรณ์อากาศ (2)

1. ข

2. ง

3. ข

4. ข

5. ค

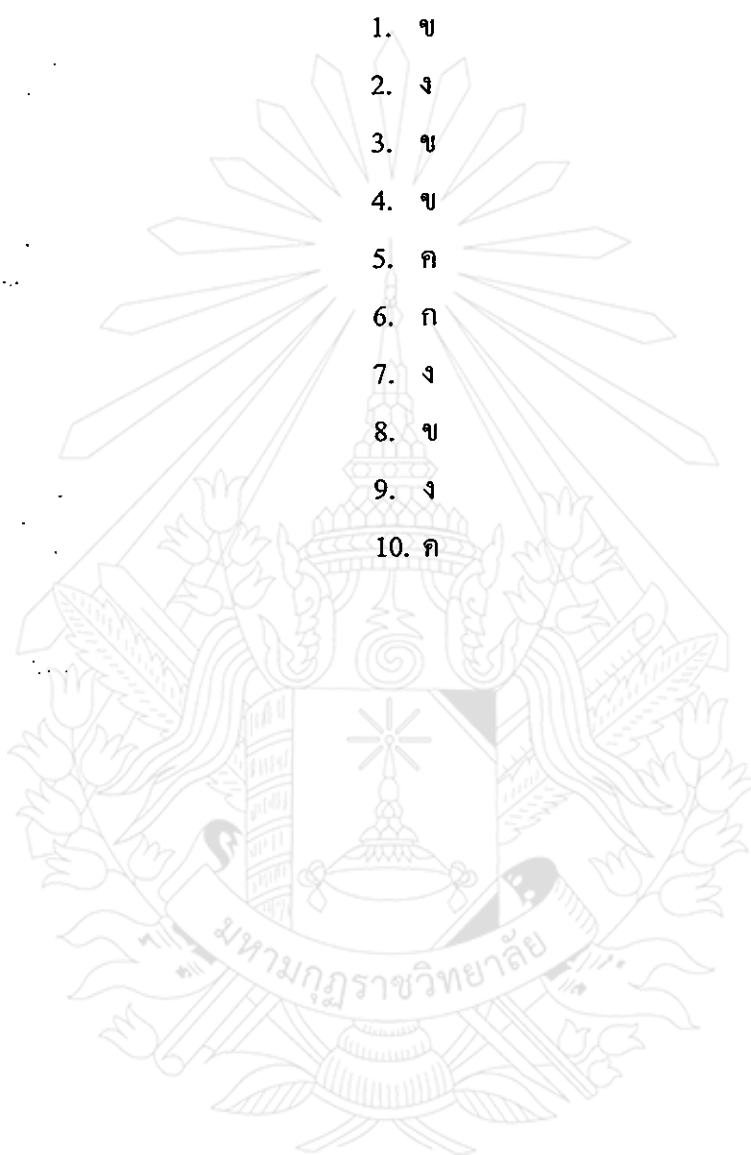
6. ก

7. ง

8. ข

9. ง

10. ค



แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ลมฟ้าอากาศ

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้สอน นางสาวเดือนนวล สมแพะ

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

รหัสวิชา ว 32101 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

โรงเรียน เทพศิรินทร์ ๕

สาระสำคัญ

สภาพลมฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงบนโลก ทำให้เกิดพายุ ปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา ซึ่งส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ เช่น ภูเขาไฟระเบิด การตัดไม้ทำลายป่า การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ และการปล่อยแก๊สเรือนกระจก มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อน รูโหว่ของชั้น โอโซนและฝนกรด ภาวะโลกร้อน คือ ปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น

ภาวะโลกร้อน ทำให้เกิดการละลายของธารน้ำแข็ง ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้น น้ำท่วม ไฟป่า ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์และทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปรูโหว่โอโซน และฝนกรดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของลมฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
2. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก รูโหว่โอโซน และฝนกรด
3. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รูโหว่โอโซน และฝนกรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านเนื้อหา

1. บอกปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้
2. ระบุสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อนได้
3. อธิบายผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้

4. บอกปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนได้
5. อภิปรายผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้
6. ระบุวิธีการที่ช่วยลดภาวะโลกร้อนได้

ด้านเจตคติ

1. ความมีเหตุผล
2. รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ความสนใจใฝ่รู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สามารถตัดสินใจเลือกในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
2. สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม
3. กระบวนการปฏิบัติการทำงานกลุ่ม
4. การคิดสร้างสรรค์
5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สาระการเรียนรู้

1. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
2. ภาวะโลกร้อน
3. ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

กระบวนการเรียนรู้

1. ชำนาญเข้าสู่บทเรียน (20 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
2. ครูสร้างความสนใจ โดยครูถามนักเรียนว่าปัจจัยใดบ้างที่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

อุณหภูมิ

ของโลก

4. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ชำนาญเรียนรู้หรือสร้างความรู้ (60 นาที)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน คณะเพศ และคณะความสามารถ แต่ละคนมีหมายเลขประจำตัวคนละ 1 หมายเลข คือ หมายเลข 1- หมายเลข 4

2. ให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกในปัจจุบัน พร้อมทั้งศึกษาภาพที่เกี่ยวกับความแห้งแล้ง น้ำท่วม ไฟไหม้ป่า ฯลฯ และครูให้นักเรียนชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับ ภาวะเรือนกระจก หรือภาพการเกิดภาวะเรือนกระจก ที่สามารถหาได้จากสื่อต่าง ๆ

3. นักเรียนแบ่งหน้าที่สมาชิกในกลุ่ม โดยให้มีบทบาท ดังนี้

- หมายเลข 1 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ปัจจัยทางธรรมชาติ

“ปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา”

- หมายเลข 2 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ปัจจัยทางธรรมชาติ

“การระเบิดของภูเขาไฟและการเปลี่ยนแนววงโคจรของดวงอาทิตย์”

- หมายเลข 3 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก จากการกระทำของมนุษย์

- หมายเลข 4 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ภาวะเรือนกระจก

จากหนังสือเรียน และ บทความพระราชดำรัส

4. นักเรียนศึกษาความรู้จาก บัตรภาพ วิดีทัศน์และหนังสือเรียน และนำความรู้มาทำใบงานเรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

5. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามกลวิธีอภิปัญญา ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นการวางแผน

1) ครูถามนักเรียนว่า การแก้ปัญหาลักษณะนี้มีเป้าหมายเพื่ออะไร

เพื่อทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก สาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกและวิธีการที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน

2) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบปัญหาค้างต่อไป นี้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจทางเลือกที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

- ปัจจัยใดบ้างที่มีผลทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น

- การแก้ปัญหาที่อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นในทุกๆปี ควรแก้ที่สาเหตุใดเป็นอันดับแรก เพราะเหตุใด

3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก สาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกและวิธีการที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน เช่น

ปัจจุบันธรรมชาติและมนุษย์ก่อให้เกิดความแปรปรวนของลมฟ้าอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก เช่น เอลนีโญ ลานีญา และปรากฏการณ์เรือนกระจก นอกจากนี้การเพิ่มของแก๊สบางชนิดยังส่งผลให้อากาศเป็นพิษด้วย

ขั้นกำกับและควบคุมตัวเอง

- 1) ครูถามนักเรียนถึงเป้าหมายในการทำกิจกรรมอีกครั้ง
- 2) ให้นักเรียนปฏิบัติภารกิจแก้ปัญหาระดมความคิดตามขั้นตอนที่วางไว้ และบันทึกผลการทำ

กิจกรรมในใบกิจกรรม

ขั้นประเมิน

1) นักเรียนนำเสนอผลการระดมความคิดการอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของโลก ปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของโลกและวิธีการที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน

3. ขั้นสรุป (10 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของโลก เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

สภาพลมฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงบน โลก ทำให้เกิดพายุ ปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา ซึ่ง ส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ เช่น ภูเขาไฟระเบิด การตัดไม้ทำลายป่า การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ และการปล่อยแก๊สเรือนกระจก มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อน รูโหว่ของชั้น โอโซนและฝนกรด ภาวะโลกร้อน คือ ปรากฏการณ์ที่ อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น

ภาวะโลกร้อน ทำให้เกิดการละลายของธารน้ำแข็ง ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การกัดเซาะชายฝั่ง เพิ่มขึ้น น้ำท่วม ไฟป่า ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์และทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปรู โหว่โอโซน และฝนกรดมีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. ขั้นนำไปใช้ (30 นาที)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดใบงานเรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้

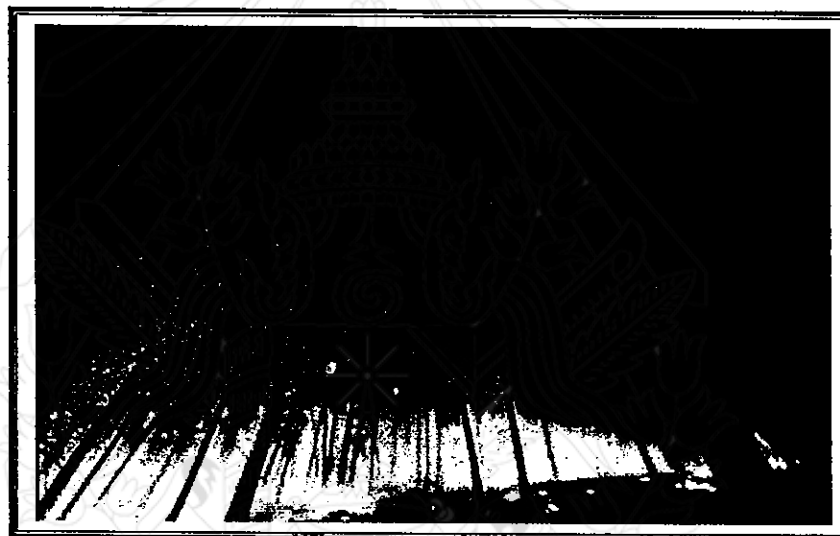
1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2
2. ตัวอย่างภาพประกอบการสอนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
3. ใบงานเรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ใบงานเรื่อง ภาวะเรือนกระจก
4. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

การวัดผลประเมินผล

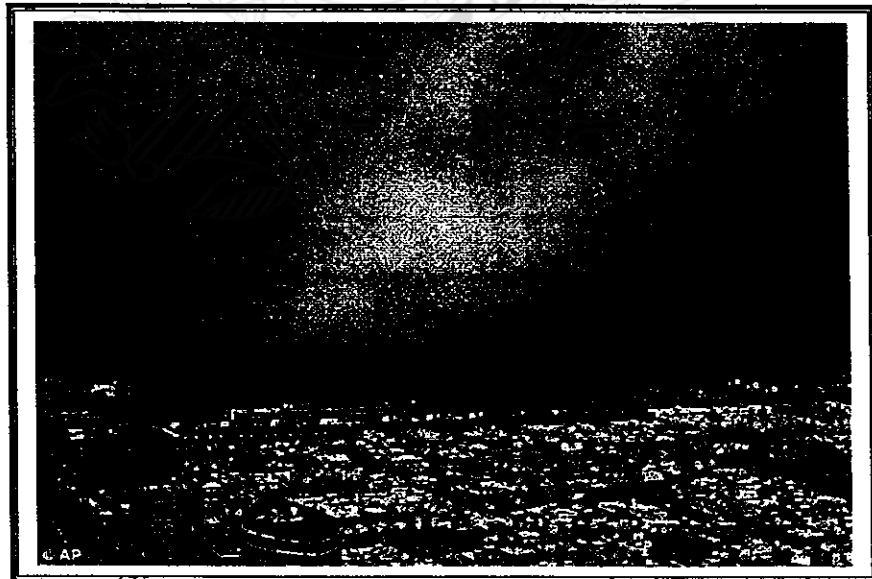
ด้าน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ความรู้	ตรวจการทำใบงานเรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกและภาวะเรือนกระจก แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ใบงาน เรื่อง การเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของโลกและภาวะ เรือนกระจก แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะ	ตรวจแบบบันทึกการ แก้ปัญหา	แบบบันทึกใบกิจกรรมการ แก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์
เจตคติ	ตรวจสอบจากกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	แบบประเมินกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์



ภาพประกอบการสอนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก



ภาพประกอบการสอนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก



ใบงานเรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำ และตอบคำถามที่กำหนดให้ถูกต้อง

- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเรื่อง ภาวะเรือนกระจก
- กำหนดปัญหา

- ตั้งสมมติฐาน

- ศึกษาเรื่อง ภาวะเรือนกระจก ตามขั้นตอน ดังนี้

- ให้นักเรียนวัดอุณหภูมิของอากาศภายในตู้กระจกและนอกตู้กระจก บันทึกข้อมูลลงในตาราง
- ตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวไว้กลางแดดจัด 30 นาที
- วัดอุณหภูมิของอากาศในตู้กระจกและนอกตู้กระจก
- บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

- บันทึกผลการศึกษา

เวลา	อุณหภูมิที่อ่านได้ °C	
	จากเทอร์มอมิเตอร์ ในตู้กระจก	จากเทอร์มอมิเตอร์ นอกตู้กระจก
เริ่มต้น		
ตั้งอุปกรณ์กลางแดด 30 นาที		

- วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

.....

.....

.....

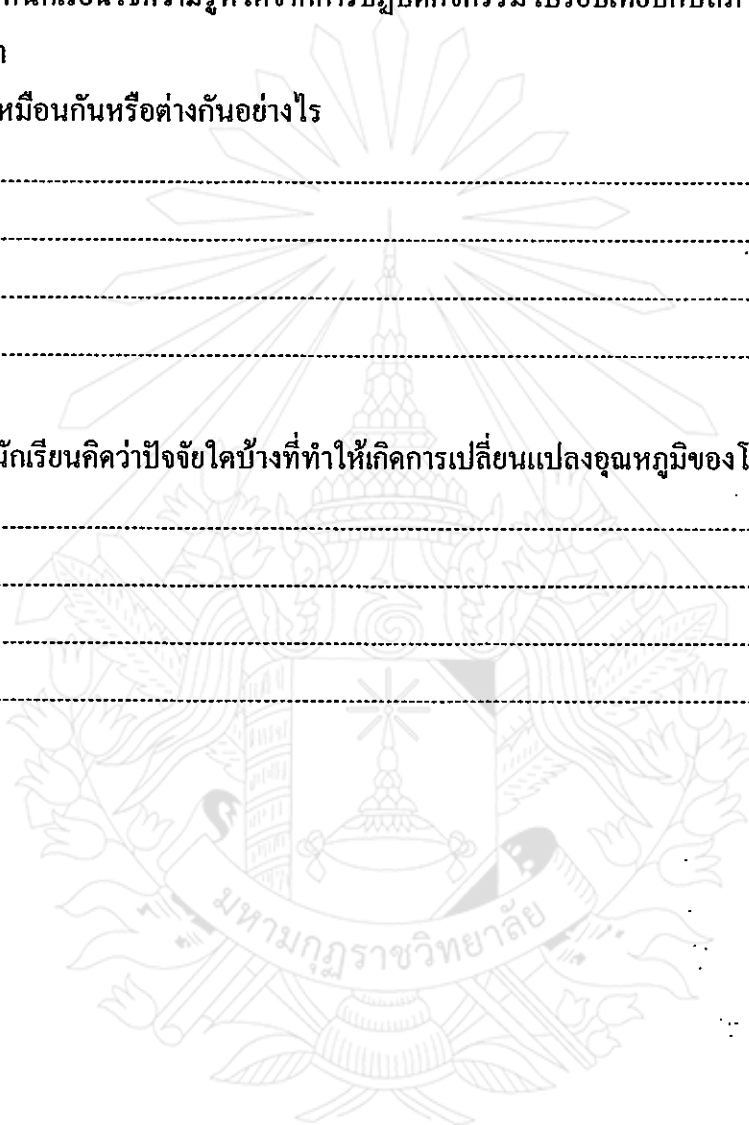
7. การนำไปใช้ประโยชน์

คำถามท้ายกิจกรรม

1) ให้นักเรียนใช้ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม เปรียบเทียบกับสภาพอากาศของโลกในปัจจุบันว่า

เหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร

2) นักเรียนคิดว่าปัจจัยใดบ้างที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก



ใบงานเรื่อง ภาวะโลกร้อน

ชื่อ เลขที่ กลุ่มที่ ชั้น

ตอนที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการดูแลรักษาชั้นบรรยากาศของโลกและหาวิธีการแก้ไขปัญหภาวะเรือนกระจกที่เหมาะสมและปฏิบัติได้จริง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. บอกชื่อแก๊สที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่า กิจกรรมใดของมนุษย์ที่ส่งผลให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. การที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น มีผลกระทบต่อมนุษย์ในด้านใดบ้าง

ตอนที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาภาพและข้อความแล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง



ถ้าเราตัดต้นไม้ทั้งหมด นั่นคือ เราทำลายไบโอมจำนวนมากมายที่เป็นแหล่งการเกิด
กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อสร้างอาหารสำหรับสิ่งมีชีวิตอื่นรวมทั้งมนุษย์อีกด้วย
อย่างไรก็ดี ถ้าเราตัดต้นไม้เพื่อทำสนามกอล์ฟโดยนำหญ้ามาปลูกแทนที่ต้นไม้ใน
ปริมาณเท่ากัน ไบโอมจำนวนมากก็สามารถเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้าง
อาหารได้เช่นเดียวกับไบโอม

แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

แผนที่ เรื่อง กลุ่มที่

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/กิจกรรม	ระดับคุณภาพ					รวมข้อพิง
		1	2	3	4	5	
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน						5 หมายถึง ดีมาก
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและทำตามหน้าที่ทุกคน						4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน						2 หมายถึง พอใช้
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน						1 หมายถึง ควรปรับปรุง
5	สามารถทำงานได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด						
6	ทำงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา						
7	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
8	สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้						
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้						
10	เก็บวัสดุ อุปกรณ์เรียบร้อย หลังเลิกปฏิบัติงาน						
รวมคะแนน							.....
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		.....				

- สรุปผลจากแบบประเมิน
- ดีมาก (5.00)
- ดี (4.00-4.99)
- ปานกลาง (3.00-3.99)
- พอใช้ (2.00-2.99)
- ควรปรับปรุง (1.00-1.99)

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน/...../.....

หมายเหตุ : ประเมินเป็นกลุ่มเพื่อทราบผลด้านเจตคติในวิชาวิทยาศาสตร์

ใบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม

ชั้นวางแผน

1. เป้าหมายในการแก้ปัญหา

.....

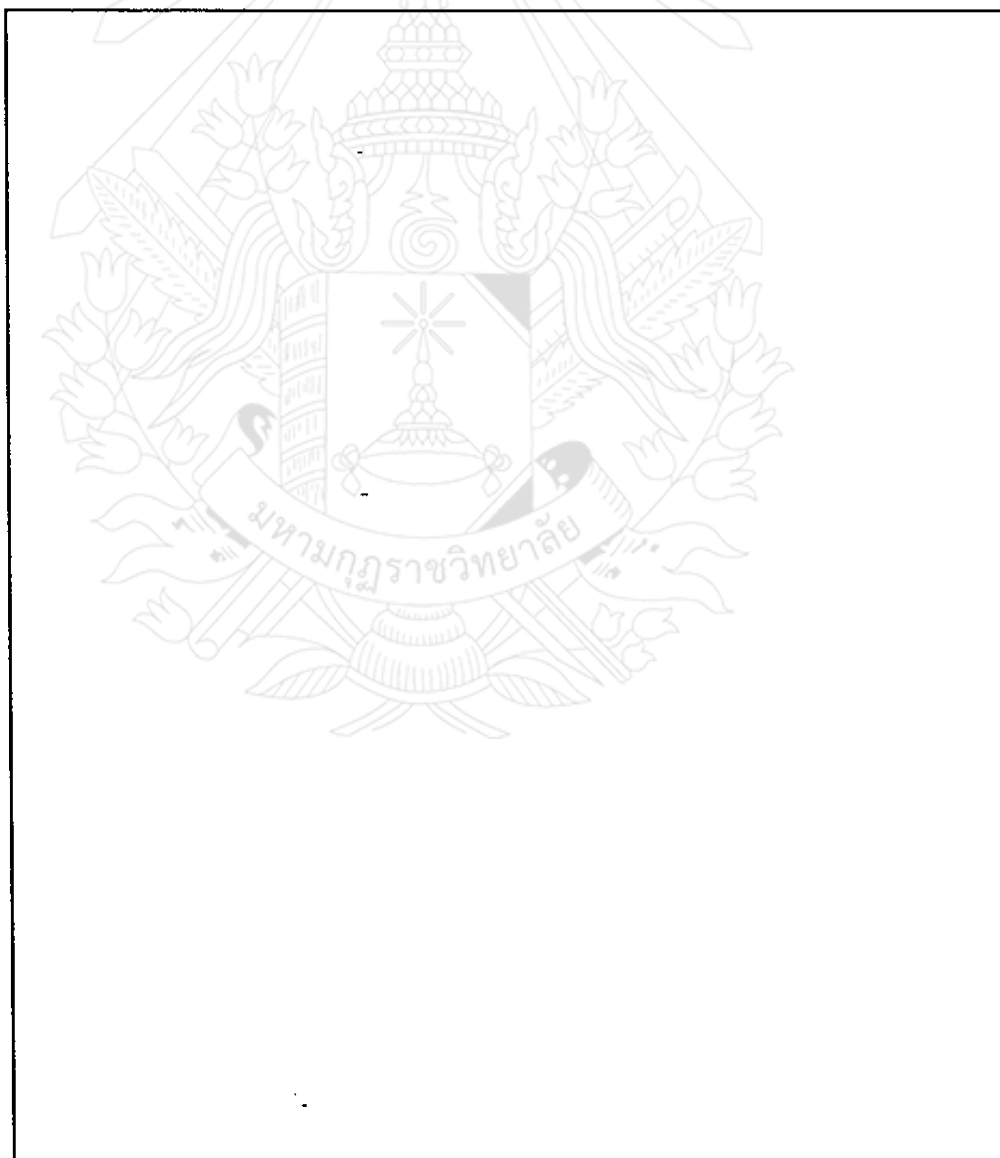
.....

2. การตัดสินใจเลือกสิ่งนำมาแก้ปัญหา

.....

.....

3. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นี้ ว่า การแก้ปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับสิ่งใดหรือเรื่องใดบ้าง



ขั้นการประเมินการแก้ปัญหา

1. คำตอบที่ได้ตามเป้าหมายในการแก้ปัญหาคือ

.....
.....
.....

2. การตรวจสอบคำตอบ จากการตรวจสอบคำตอบนักเรียนคิดว่าคำตอบถูกต้องเพราะอะไร

.....
.....
.....

3. การตรวจสอบการวางแผน นักเรียนคิดว่าแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้เหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

4. การตรวจสอบการกำกับการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่าการปฏิบัติการแก้ปัญหาข้างต้น มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

แบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (10 คะแนน)

1. แก๊สในข้อใดที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกมากที่สุด
 - ก. แก๊สมีเทน
 - ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. แก๊สไนตรัสออกไซด์
 - ง. แก๊สคลอโรฟลูออโรคาร์บอน
2. แก๊สชนิดใดเกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ในอากาศ
 - ก. แก๊สมีเทน
 - ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. แก๊สไนตรัสออกไซด์
 - ง. แก๊สคลอโรฟลูออโรคาร์บอน
3. ข้อใดตรงกับปรากฏการณ์ลานีญา
 - ก. บริเวณที่เคยมีฝนตกชุกมีปริมาณฝนลดลง
 - ข. บริเวณที่เคยมีฝนน้อย ปริมาณฝนเพิ่มมากขึ้น
 - ค. บริเวณที่เคยแห้งแล้ง จะเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก
 - ง. บริเวณที่เคยแห้งแล้ง จะแห้งแล้งมากขึ้น
4. ปรากฏการณ์เอลนีโญ และลานีญา เป็นปรากฏการณ์ที่มีความถี่ในการเกิดช่วงใด
 - ก. 2 ปี ถึง 7 ปี
 - ข. 2 ปี ถึง 10 ปี
 - ค. 5 ปี ถึง 15 ปี
 - ง. 5 ปี ถึง 20 ปี
5. การที่ลมสินค้าแรงกว่าปกติจะทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด และมีผลอย่างไร
 - ก. เอลนีโญ ฝนตกมากขึ้นในบริเวณที่มีฝนตกชุก
 - ข. เอลนีโญ ฝนตกน้อยมากในบริเวณที่เคยแห้งแล้ง
 - ค. ลานีญา ฝนตกมากขึ้นในบริเวณที่เคยมีฝนชุก
 - ง. ลานีญา ฝนตกน้อยลงในบริเวณที่เคยแห้งแล้ง
6. ข้อใดกล่าวถึง “การเกิดมลพิษทางอากาศ” ได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของอากาศ
 - ข. การปนเปื้อนของฝุ่นละอองเป็นจำนวนมากในอากาศ
 - ค. การที่อากาศมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าสภาพปกติ
 - ง. การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดจากการปนเปื้อนของสารเคมีและสิ่งแปลกปลอมต่างๆ

เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

1. ข

2. ข

3. ง

4. ก

5. ข

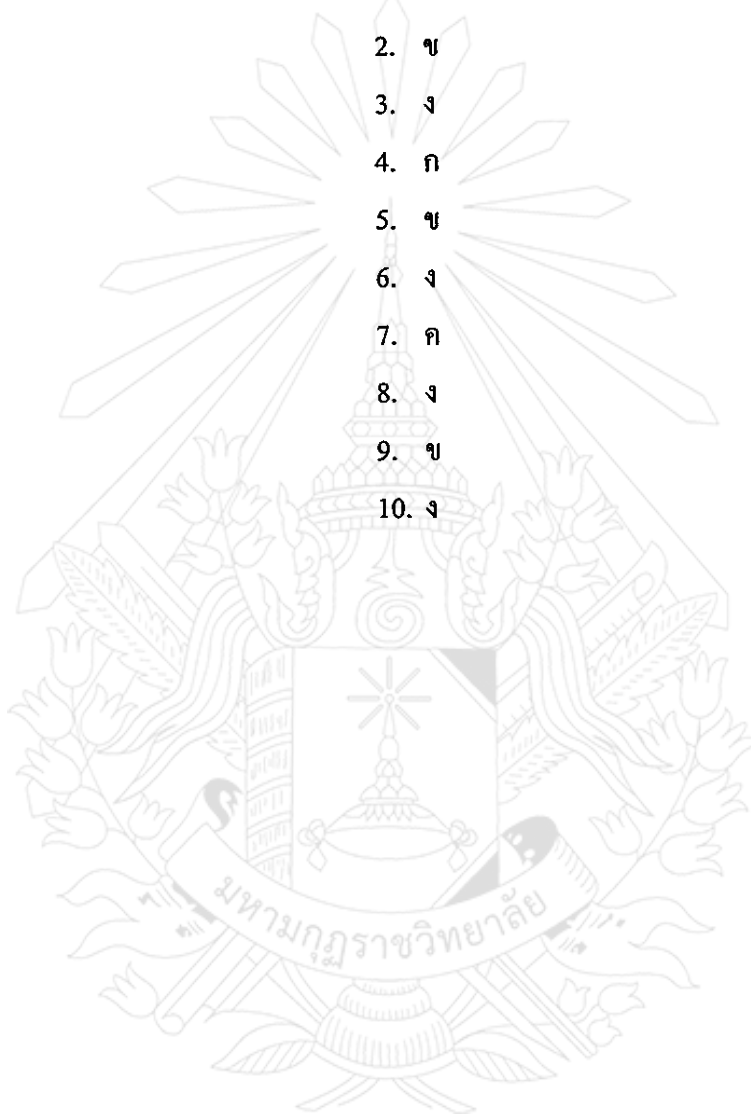
6. ง

7. ค

8. ง

9. ข

10. ง



เกณฑ์การให้คะแนน
สำหรับแบบวัดกลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

เกณฑ์	ระดับคะแนน		
	ดี (2)	พอใช้(1)	ปรับปรุง(0)
1. การบอกเป้าหมายในการแก้ปัญหา	บอกเป้าหมายและเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง	บอกเป้าหมายและเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถบอกเป้าหมายและเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้
2. การระบุการตัดสินใจเลือกสิ่งที่น่าสนใจนำมาแก้ปัญหา	ระบุการตัดสินใจเลือกสิ่งที่น่าสนใจนำมาแก้ปัญหาได้ถูกต้อง	ระบุการตัดสินใจเลือกสิ่งที่น่าสนใจนำมาแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถระบุการตัดสินใจเลือกสิ่งที่น่าสนใจนำมาแก้ปัญหาได้
3. การเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ระบุสิ่งที่เกี่ยวข้องกับแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	เขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ระบุสิ่งที่เกี่ยวข้องกับแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง	เขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ระบุสิ่งที่เกี่ยวข้องกับแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ระบุสิ่งที่เกี่ยวข้องกับแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้
4. การบอกปัญหาและอุปสรรคในการแก้ปัญหา	บอกปัญหาและอุปสรรคในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง	บอกปัญหาและอุปสรรคในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถบอกปัญหาและอุปสรรคในการแก้ปัญหาได้
5. การอธิบายระบุคำตอบของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	อธิบายระบุคำตอบของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง	อธิบายระบุคำตอบของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถอธิบายระบุคำตอบของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้

เกณฑ์	ระดับคะแนน		
	สี่ (2)	พอใช้(1)	ปรับปรุง(0)
6. การอธิบาย เป้าหมายและ จุดประสงค์ของการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์	อธิบายเป้าหมายและ จุดประสงค์ของการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง	อธิบายเป้าหมายและ จุดประสงค์ของการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง บางส่วน	ไม่สามารถอธิบาย เป้าหมายและ จุดประสงค์ของการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ได้
7. การตรวจสอบ ขั้นตอนการปฏิบัติ การแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์	ตรวจสอบขั้นตอน การปฏิบัติ การแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้อง	ตรวจสอบขั้นตอน การปฏิบัติ การแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถตรวจสอบ ขั้นตอนการปฏิบัติ การแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ได้
8. การประเมินการ แก้ปัญหา ตรวจสอบ คำตอบที่ได้จากการ แก้ปัญหา การวางแผน ขั้นตอน การกำกับ การแก้ปัญหทาง วิทยาศาสตร์	อธิบายการประเมิน การแก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ ที่ได้จากการแก้ปัญหา การวางแผน ขั้นตอน การกำกับการ แก้ปัญหทาง วิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง	อธิบายการประเมิน การแก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ ที่ได้จากการแก้ปัญหา การวางแผน ขั้นตอน การกำกับการ แก้ปัญหทาง วิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถอธิบายการ ประเมินการแก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ ที่ได้จากการแก้ปัญหา การวางแผน ขั้นตอน การกำกับการ แก้ปัญหทาง วิทยาศาสตร์ได้
9. ระบุดูพรรณหรือ ปัญหาที่คาดว่าจะ เกิดขึ้นระหว่างการ แก้ปัญหทาง วิทยาศาสตร์และระบุ วิธีการแก้ดูพรรณ หรือปัญหานั้น	บอกรูพรรณหรือ ปัญหาที่คาดว่าจะ เกิดขึ้นระหว่างการ แก้ปัญหทาง วิทยาศาสตร์และบอก วิธีการแก้ดูพรรณ หรือปัญหานั้น ได้ ถูกต้อง	บอกรูพรรณหรือ ปัญหาที่คาดว่าจะ เกิดขึ้นระหว่างการ แก้ปัญหทาง วิทยาศาสตร์ได้แต่ไม่ สามารถบอกวิธีการแก้ ดูพรรณหรือปัญหา นั้น	ไม่สามารถบอก ดูพรรณหรือปัญหาที่ คาดว่าจะเกิดขึ้น ระหว่างการแก้ปัญห ทางวิทยาศาสตร์และ ไม่สามารถบอกวิธีการ แก้ดูพรรณหรือ ปัญหานั้นได้

แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ หน่วยการเรียนรู้ที่ เรื่อง

ผลการจัดการเรียนรู้

(.....) บรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

(.....) ไม่บรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือ.....

1. การปฏิบัติตามแผน (Act)

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

2. ผลการปฏิบัติงานของนักเรียน (Obs)

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

3. สะท้อนความคิดของครู (Reflec)

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ผลการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

(.....) บรรลุตามผลตามองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ

(.....) ไม่บรรลุตามผลตามองค์ประกอบ คือองค์ประกอบที่

.....

องค์ประกอบที่ 1 การตระหนักรู้ในตนเองและงาน

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

องค์ประกอบที่ 2 การวางแผน

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....

องค์ประกอบที่ 3 การควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหา

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....

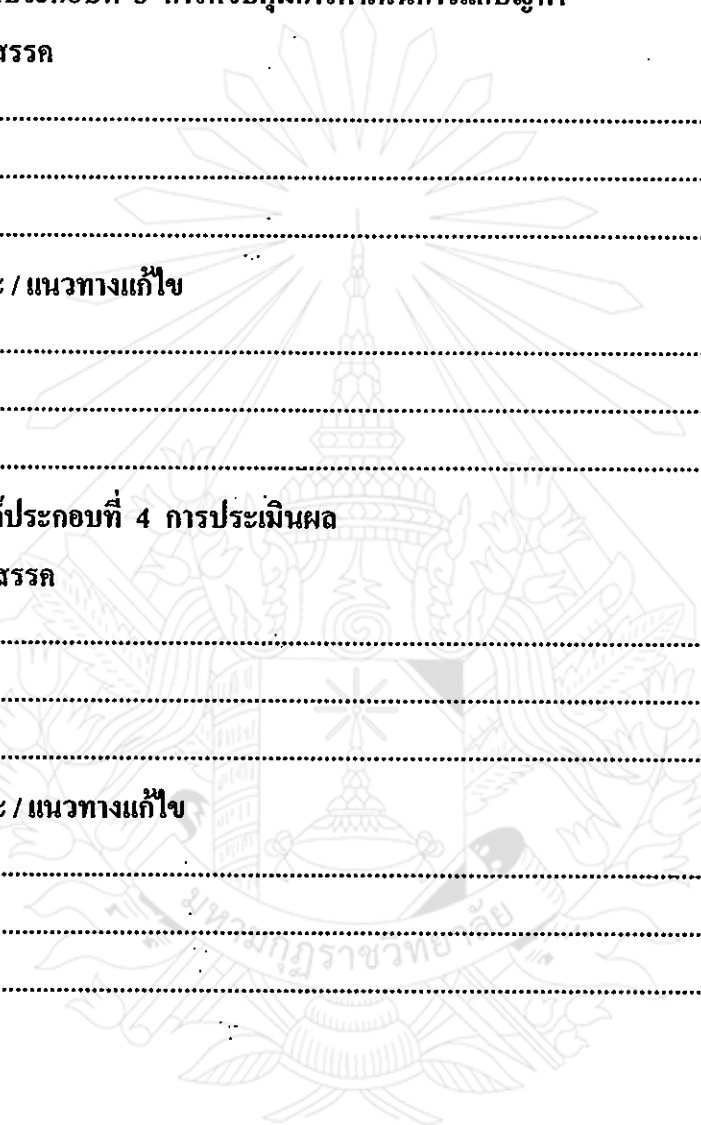
องค์ประกอบที่ 4 การประเมินผล

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....



พฤติกรรม ความสามารถ	เกณฑ์ระดับคุณภาพ (คน)					ผ่านเกณฑ์ คิดเป็น ร้อยละ
	ดีมาก	ดี	ปาน กลาง	พอใช้	ต้อง ปรับปรุง	
ด้านพุทธิพิสัย (K)						
ด้านจิตพิสัย (A)						
ด้านทักษะพิสัย (P)						

สรุป

จุดเด่นของแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

แนวทางแก้ไข / ปรับปรุง

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางสาวเดือนนวล สมพะณะ)

...../...../.....

ความคิดเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

ลงชื่อ ผู้อนุมัติ/เห็นชอบ

(นายสมชาย เนรังษี)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕



ภาคผนวก จ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิชาวิทยาศาสตร์
โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา เรื่องบรรยากาศและลมฟ้าอากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิชาวิทยาศาสตร์
โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา เรื่องบรรยากาศและลมฟ้าอากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

คำชี้แจง : แบบทดสอบเรื่องบรรยากาศและลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวน 50 ข้อ
 ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 50 คะแนน เวลาสำหรับการทำข้อสอบ 60 นาที

.....
 คำสั่ง : ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ปริมาณแก๊สชนิดใดในบรรยากาศมีอัตราส่วน 4 : 1 โดยปริมาตร
 - ก. ไนโตรเจน : ออกซิเจน
 - ข. ออกซิเจน : ไนโตรเจน
 - ค. ออกซิเจน : คาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ไนโตรเจน : คาร์บอนไดออกไซด์
2. ส่วนประกอบของอากาศในแต่ละบริเวณแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - ก. ไม่แตกต่าง เพราะอยู่ในความดันอากาศเดียวกัน
 - ข. ไม่แตกต่าง เพราะอยู่ในบริเวณที่มีอุณหภูมิของอากาศใกล้เคียงกัน
 - ค. แตกต่าง เพราะอยู่ในความดันบรรยากาศแตกต่างกัน
 - ง. แตกต่าง เพราะแต่ละบริเวณมีการทำกิจกรรมต่างกัน ทำให้สารในบรรยากาศต่างกัน
3. ส่วนประกอบที่แตกต่างกันของอากาศแห้งกับอากาศชื้นคืออะไร

ก. ไอน้ำ	ข. กลุ่มควันไฟ
ค. แก๊สออกซิเจน	ง. แก๊สไนโตรเจน

4. บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกช่วยปรับอุณหภูมิของโลกให้เหมาะแก่การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร
- ช่วยเพิ่มแก๊สออกซิเจนเพื่อใช้ในการหายใจ
 - ช่วยป้องกันและสะท้อนก๊าซพิษต่างๆที่มีมาจากนอกโลก
 - ช่วยในการสลายตัวรังสีและคลื่นความร้อนจากดวงอาทิตย์
 - ช่วยลดคลื่นและสะท้อนกลับรังสีและคลื่นความร้อนจากดวงอาทิตย์
5. ข้อใดคือประโยชน์ของบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกของเรา
- แก๊สในบรรยากาศทำให้เกิด เมฆ หมอกและฝน
 - พืชใช้ในโตรเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - แก๊สในบรรยากาศดูดกลืนความร้อนทำให้อุณหภูมิเหมาะสมกับการดำรงชีวิต
 - ถูกทุกข้อ
6. ชั้นใดของบรรยากาศมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นตามความสูง
- โทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์
 - สตราโตสเฟียร์ มีโซสเฟียร์
 - มีโซสเฟียร์ เทอร์โมสเฟียร์
 - สตราโตสเฟียร์ เทอร์โมสเฟียร์
7. แก๊สไอโซนมีอยู่ในบรรยากาศชั้นใด
- | | |
|------------------|-----------------|
| ก. มีโซสเฟียร์ | ข. เอกโซสเฟียร์ |
| ค. สตราโตสเฟียร์ | ง. โทรโพสเฟียร์ |
8. ในการพยากรณ์อากาศใช้ข้อมูลจากบรรยากาศชั้นใด
- | | |
|-----------------|-------------------|
| ก. โทรโพสเฟียร์ | ข. สตราโตสเฟียร์ |
| ค. มีโซสเฟียร์ | ง. เทอร์โมสเฟียร์ |
9. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของบรรยากาศ
- ช่วยลดชั้นรังสีอัลตราไวโอเล็ต
 - ช่วยป้องกันอันตรายจากสะเก็ดดาว
 - ช่วยให้โลกไม่ร้อนเกินไปในช่วงกลางวัน
 - ช่วยให้โลกเย็นลงอย่างรวดเร็วในเวลากลางคืน

10. ถ้าบรรยากาศในชั้นสตราโทสเฟียร์ถูกทำลายไปบางส่วนจนเกิดช่องโหว่ของแก๊สโอโซนจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์อย่างไร
- มนุษย์จะได้รับสารพิษจากสะเก็ดดาวโดยตรงจากช่องโหว่โอโซน
 - มนุษย์จะได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยตรงจากช่องโหว่โอโซน
 - รังสีเหนือเมฆจะส่องมายังโลกมากขึ้นทำให้เกิดอันตรายกับมนุษย์ได้
 - รังสีอัลตราไวโอเล็ตจะส่องมายังโลกมากขึ้นทำให้เกิดอันตรายกับมนุษย์ได้
11. เพราะเหตุใด อุณหภูมิของอากาศบนยอดเขาจึงเย็นกว่าอุณหภูมิของอากาศบริเวณเชิงเขา
- บนยอดเขามีลมพัดแรงกว่าเชิงเขา
 - บนยอดเขาไม่มีต้นไม้บังลม ลมจึงพัดได้แรง
 - บนยอดเขามีความหนาแน่นน้อยกว่าเชิงเขา จึงดูดความร้อนได้น้อยกว่า
 - บนยอดเขามีความหนาแน่นมากกว่าเชิงเขา จึงดูดความร้อนได้น้อยกว่า
12. เกณฑ์การวัดอุณหภูมิของประเทศไทยถ้าวัดได้ 16.0 – 22.9 องศาเซลเซียส หมายถึงอากาศมีลักษณะอย่างไร
- อากาศหนาวจัด
 - อากาศหนาว
 - อากาศเย็น
 - อากาศร้อน
13. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศจะมีความสัมพันธ์กับความสูงจากระดับน้ำทะเลอย่างไร
- ที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้น อุณหภูมิจะเพิ่มตาม
 - ที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้น อุณหภูมิจะคงที่
 - ที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้น อุณหภูมิจะเท่าเดิม
 - ที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้น อุณหภูมิจะลดลง
14. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศ
- ช่วงเวลาในรอบวัน
 - ลักษณะของพื้นที่
 - ก๊าซมีเทนที่ปกคลุมท้องฟ้า
 - ความสูงจากระดับน้ำทะเล
15. การกระทำใดของมนุษย์ที่มีผลต่อการเพิ่มอุณหภูมิของอากาศ
- การปลูกต้นไม้
 - การทำประมงน้ำจืด
 - การเผาขยะมูลฝอย
 - ถูกทุกข้อ

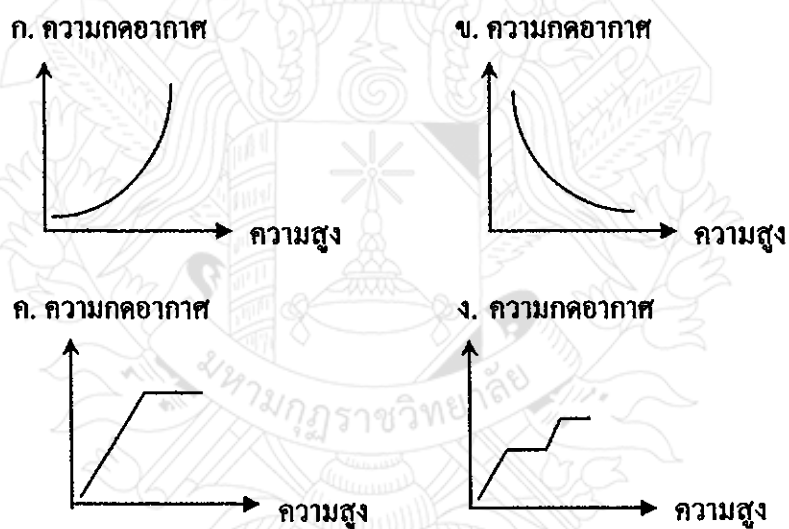
22. ความดันที่ระดับน้ำทะเล มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. ความดันอากาศที่สามารถดันน้ำให้สูง 10 เมตร
- ข. ความดันอากาศที่สามารถดันน้ำให้สูง 100 เซนติเมตร
- ค. ความดันอากาศที่สามารถดันปรอทให้สูง 76 เซนติเมตร
- ง. ความดันอากาศที่สามารถดันปรอทให้สูง 760 เซนติเมตร

23. เครื่องมือใดใช้วัดความดันอากาศ

- ก. ไฮโกรมิเตอร์
- ข. ไฮโครมิเตอร์
- ค. เทอร์มอมิเตอร์
- ง. บารอมิเตอร์

24. กราฟในข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความกดอากาศกับระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ได้ถูกต้อง



25. อากาศมีความดันเนื่องจากสาเหตุในข้อใด

- ก. สมบัติของอากาศ
- ข. แรงดึงดูดของโลก
- ค. อากาศต้องการที่อยู่
- ง. อากาศอยู่ในที่ที่มีแรงดัน

26. เมฆชนิดใดเป็นเมฆที่ทำให้ฝนตกหนัก ลมแรงและเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง
- ก. เมฆซีร์โรคิวมูลัส
 - ข. เมฆอัลโตคิวมูลัส
 - ค. เมฆคิวโมโลนิมบัส
 - ง. เมฆซีร์โรสตราตัส
27. เมฆเกิดขึ้นได้อย่างไร
- ก. ไอน้ำในอากาศอึดตัว
 - ข. ไอน้ำในอากาศมีปริมาณมากเกินไป
 - ค. ไอน้ำในอากาศเย็นลงกลั่นตัวเป็นละอองน้ำ
 - ง. อากาศเย็นลอยตัวต่ำลง อากาศร้อนลอยตัวสูงขึ้น
28. ปรากฏการณ์ในข้อใดที่มองเห็นท้องฟ้าเป็นฝ้าและมัว เนื่องจากมีฝุ่น รุติ ควันไฟ ทำให้แสงส่องผ่านไม่สะดวก
- ก. ฝนตกหนัก
 - ข. ฟ้าหาว
 - ค. ฟ้าโปร่ง
 - ง. ฟ้ามีด
29. หน่วยในข้อใดใช้วัดปริมาณน้ำฝน
- ก. มิลลิเมตร
 - ข. เซนติเมตร
 - ค. ลูกบาศก์มิลลิเมตร
 - ง. ลูกบาศก์เซนติเมตร
30. ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในส่วนต่างๆ ของโลกจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสิ่งใด
- ก. อุณหภูมิของอากาศ
 - ข. ปริมาณไอน้ำในอากาศ
 - ค. ความแรงของลมพายุที่พัดผ่านเมฆ
 - ง. ความแตกต่างของความหนาแน่นมวลอากาศสองแห่ง
31. กระแสลมจะพัดจากบริเวณใดไปยังบริเวณใด
- ก. จากบริเวณความกดอากาศต่ำไปยังความกดอากาศสูง
 - ข. จากบริเวณความกดอากาศสูงไปยังความกดอากาศต่ำ
 - ค. จากบริเวณความกดอากาศสูงไปยังความกดอากาศปานกลาง
 - ง. จากบริเวณความกดอากาศต่ำไปยังความกดอากาศปานกลาง

38. จากข้อมูลต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ถ้ามวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศแตกต่างจากมวลของไอน้ำในอากาศอิ่มตัวมาก อากาศจะสามารถรับไอน้ำได้อีกมาก
2. เมื่ออากาศมีอุณหภูมิต่ำ จะรับไอน้ำได้ปริมาณน้อย ดังนั้นค่าความชื้นสัมพัทธ์จึงมีค่าน้อย
3. ในตอนบ่าย ค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจะมีค่าต่ำกว่าตอนเช้ามืด
 - ก. ข้อ 1 และ 2
 - ข. ข้อ 2 และ 3
 - ค. ข้อ 1 และ 3
 - ง. ข้อ 1 เพียงข้อเดียว

39. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการรายงานการพยากรณ์อากาศ

- ก. การรายงานหย่อมความกดอากาศต่ำ
- ข. การรายงานหย่อมความกดอากาศสูง
- ค. การรายงานทิศทางการพัดของลม
- ง. การรายงานอุณหภูมิของไอน้ำ

40. ทำไมจึงต้องศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงของอากาศอยู่เสมอ

- ก. เพื่อเตรียมรับมือกับสภาพอากาศที่เป็นอันตราย
- ข. เพื่อให้รู้เท่าทันเหตุการณ์ทันโลกยุคปัจจุบัน
- ค. เพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลก
- ง. เพื่อเตรียมการเพาะปลูกพืชตามฤดูกาล

41. อักษร H และ L บนแผนที่อากาศจะบอกข้อมูลใดแก่ผู้อ่าน

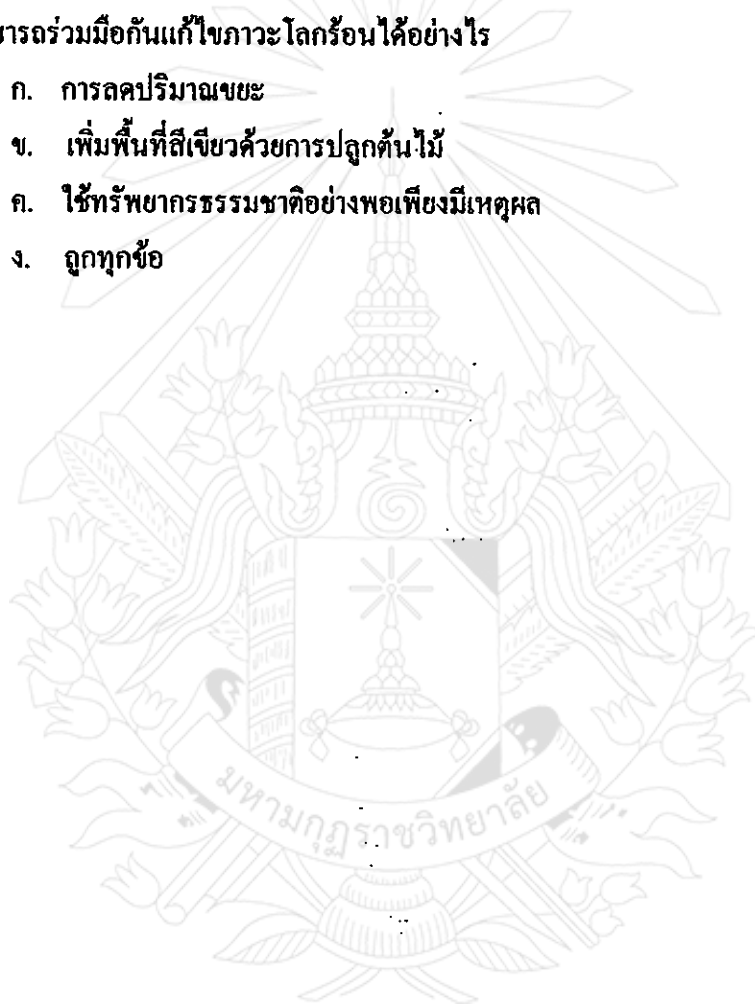
- | | |
|----------------|-----------------------------|
| ก. ปริมาณน้ำฝน | ค. อุณหภูมิของอากาศ |
| ข. ความสูงเมฆ | ง. ทิศทางการเคลื่อนที่ของลม |

42. ข้อใดคือประโยชน์ของการพยากรณ์อากาศ

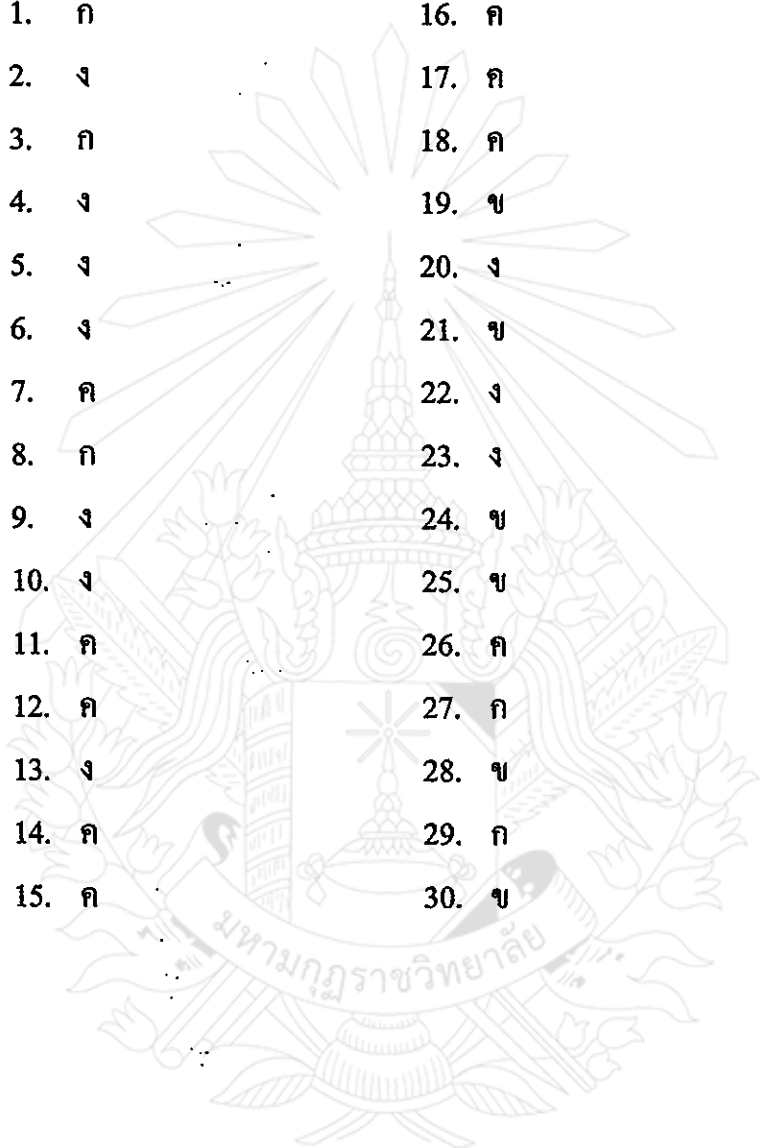
- ก. ช่วยควบคุมสภาพลมฟ้าอากาศได้
- ข. ช่วยทำนายสภาพลมฟ้าอากาศล่วงหน้า
- ค. ช่วยทำให้สภาพลมฟ้าอากาศไม่แปรปรวน
- ง. ช่วยปรับสภาพลมฟ้าอากาศให้เข้าสู่สภาวะปกติได้

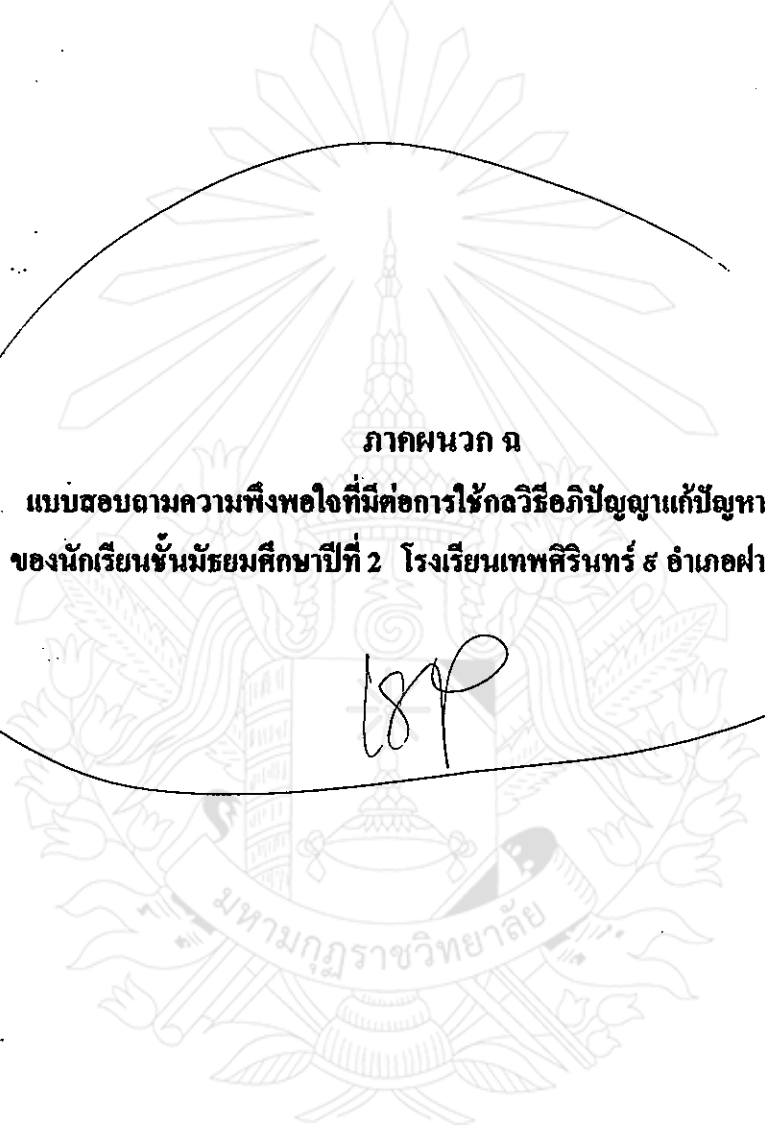
43. แผนที่อากาศคืออะไร
- แผนที่ทางอากาศที่สำรวจโดยเครื่องบินอากาศ
 - แผนที่วัดสภาพไอน้ำในอากาศที่สำรวจโดยเครื่องบินอากาศ
 - แผนที่ระบุสภาพอากาศซึ่งบอกข้อมูลพื้นฐานที่นักอุตุนิยมวิทยาใช้ในการพยากรณ์อากาศ
 - แผนที่ระบุอุณหภูมิของอากาศซึ่งบอกข้อมูลพื้นฐานที่นักอุตุนิยมวิทยาใช้ในการพยากรณ์อากาศ
44. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่แสดงบนแผนที่อากาศ
- ความชื้นของอากาศ
 - ห่อมความกดอากาศต่ำ
 - ห่อมความกดอากาศสูง
 - ทิศทางที่ลมพัด
45. ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศและการวิเคราะห์ลักษณะอากาศมีประโยชน์ในการตัดสินใจดำเนินการด้านต่างๆ ของประเทศยกเว้นข้อใด
- ด้านการขนส่ง
 - ด้านวิศวกรรม
 - ด้านอุตสาหกรรม
 - ด้านเกษตรกรรม
46. แก๊สในข้อใดที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกมากที่สุด
- แก๊สมีเทน
 - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - แก๊สไนตรัสออกไซด์
 - แก๊สคลอโรฟลูออโรคาร์บอน
47. ข้อใดตรงกับปรากฏการณ์ลานีญา
- บริเวณที่เคยมีฝนตกชุกมีปริมาณฝนลดลง
 - บริเวณที่เคยมีฝนน้อย ปริมาณฝนเพิ่มมากขึ้น
 - บริเวณที่เคยแห้งแล้ง จะเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก
 - บริเวณที่เคยแห้งแล้งจะแห้งแล้งมากขึ้น
48. ข้อใดกล่าวถึง “การเกิดมลพิษทางอากาศ” ได้ถูกต้องที่สุด
- การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของอากาศ
 - การปนเปื้อนของฝุ่นละอองในอากาศ
 - การมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้น
 - การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดจากการปนเปื้อนของสารเคมีและสิ่งแปลกปลอม

49. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับ “ฝนกรด”
- ก. เกิดจากการเผาไหม้ของถ่านไม้จำนวนมาก
 - ข. เกิดจากการเผาไหม้ของซากสารตะกั่วจำนวนมาก
 - ค. เกิดจากน้ำฝนละลายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเมฆ
 - ง. เกิดจากน้ำฝนละลายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ
50. เราสามารถร่วมมือกันแก้ไขภาวะโลกร้อนได้อย่างไร
- ก. การลดปริมาณขยะ
 - ข. เพิ่มพื้นที่สีเขียวด้วยการปลูกต้นไม้
 - ค. ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างพอเพียงมีเหตุผล
 - ง. ถูกทุกข้อ



เฉลยแบบทดสอบ

- 
- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. ก | 16. ก | 31. ข |
| 2. ง | 17. ก | 32. ค |
| 3. ก | 18. ค | 33. ค |
| 4. ง | 19. ข | 34. ง |
| 5. ง | 20. ง | 35. ค |
| 6. ง | 21. ข | 36. ง |
| 7. ค | 22. ง | 37. ก |
| 8. ก | 23. ง | 38. ค |
| 9. ง | 24. ข | 39. ง |
| 10. ง | 25. ข | 40. ก |
| 11. ค | 26. ค | 41. ง |
| 12. ค | 27. ก | 42. ข |
| 13. ง | 28. ข | 43. ค |
| 14. ก | 29. ก | 44. ก |
| 15. ค | 30. ข | 45. ค |
| | | 46. ข |
| | | 47. ง |
| | | 48. ง |
| | | 49. ง |
| | | 50. ง |



ภาคผนวก ก

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปรายแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

๒๘๙

แบบสอบถามความพึงพอใจ
ที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปรายแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปรายแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นแบบสอบถามที่ใช้ประเมินความพึงพอใจในการเรียนโดยการใช้กลวิธีอภิปรายแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ ในงานสารนิพนธ์เรื่องผลการใช้กลวิธีอภิปรายที่มีต่อการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

ระดับปริญญาโทตามหลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ซึ่งต้องการให้นักเรียนทำการประเมินการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ให้ตรงกับความคิดเห็น และเป็นจริงที่สุด เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปรายแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์นี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลของนักเรียน

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กลวิธีอภิปรายแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศและลมฟ้าอากาศ เป็นคำถามปลายปิด จำนวน 20 ข้อ แยกออกเป็น 3 ส่วน

ผู้วิจัยขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่ได้เสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ ข้อมูลนี้ถือเป็นความลับ ไม่มีผลก่อให้เกิดความเสียหายแก่ประการใด แต่จะเป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัยและทางวิชาการในโอกาสต่อไป

นางสาวเดือนนวล สมพะพะ

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านข้อความในตารางให้เข้าใจ แล้วทำการบันทึกความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการเรียนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลของนักเรียน

เพศ ชาย หญิง

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการเรียนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน			
1. การแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้กระบวนการเรียนแบบอภิปัญญา			
2. ชั้นนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ			
ชั้นนำเรียนรู้หรือสร้างความรู้ โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา			
3. ชั้นเรียนรู้หรือสร้างความรู้มีความน่าสนใจ			
4. การฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม			
5. การกำหนดภาระงานให้แก่ นักเรียน			
6. การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหา			
7. การสร้างแรงจูงใจให้อยากแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์			
8. การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน			
9. การส่งเสริมให้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา			
10. การแก้ปัญหาขั้นการวางแผน			
11. การแก้ปัญหาขั้นกำกับและควบคุมตัวเอง			
12. การแก้ปัญหาขั้นประเมินผลการดำเนินการ			
13. การให้อิสระแก่นักเรียนในการหาวิธี/แนวทางแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย			

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
ขั้นสรุปและนำไปใช้			
14. การสรุปทบทเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียน			
15. การแก้ปัญหาสามารถประยุกต์ใช้ในสาระวิชาอื่น ๆ ได้			
16. ลำดับขั้นตอนกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
17. สื่อและสถานที่ดำเนินการเรียนมีความน่าสนใจ			
18. แบบทดสอบก่อนเรียน -- หลังเรียนมีความเหมาะสม			
19. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเหมาะสม			
20. ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้			

1. นักเรียนประทับใจและพึงพอใจอะไรมากที่สุดจากการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

.....

.....

.....

2. นักเรียนมีความเห็นว่าครูควรปรับปรุงสิ่งใดในการจัดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

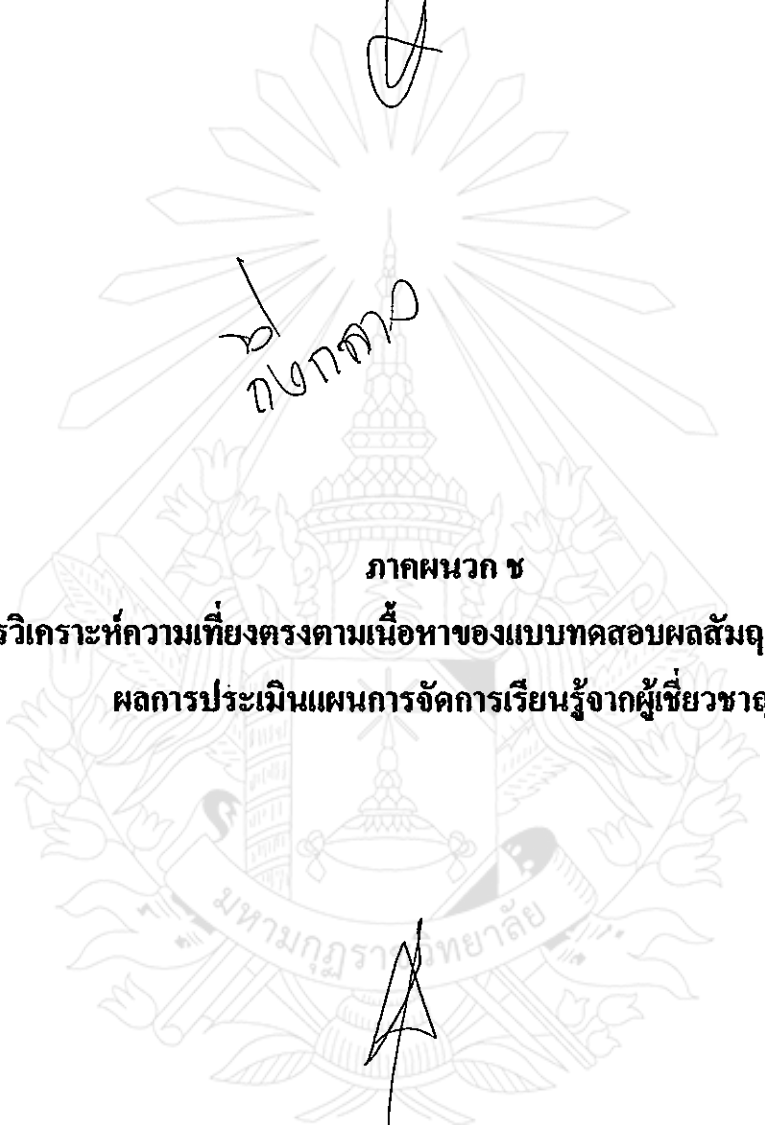
.....

ขอขอบใจที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

๒/๓๕๓๓๐

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ



การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC)

ชื่อเรื่อง “ผลการใช้กลวิธีอภิปรายปัญหาที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่”

ชื่อนักศึกษา นางสาวเดือนนวล สมเพาะ รุ่นที่ 7/2552 สาขาวิชา การจัดการศึกษา

1. ชื่อสกุล-ของผู้เชี่ยวชาญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เขียน วันทนียตระกูล

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ

สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา

2. ชื่อสกุล-ของผู้เชี่ยวชาญ นายสมชาย เนรัมย์

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕

สถานที่ทำงาน โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

3. ชื่อสกุล-ของผู้เชี่ยวชาญ นางสุพัฒน์ เนรัมย์

ตำแหน่งปัจจุบัน ครู คศ.2

สถานที่ทำงาน โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

คำชี้แจง

แบบวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จัดทำขึ้นเพื่อวัดเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมว่ามีความเหมาะสมสอดคล้อง หากท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเห็นว่าคำถามในแบบทดสอบข้อใดตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามความคิดเห็นของท่าน โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็น

ให้คะแนน +1 หมายถึง

แน่ใจว่าแบบทดสอบข้อนี้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ให้คะแนน 0 หมายถึง

ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบข้อนี้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ให้คะแนน -1 หมายถึง

แน่ใจว่าแบบทดสอบข้อนี้ไม่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่	ความคิดเห็น			ค่าเฉลี่ย
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1. องค์ประกอบของบรรยากาศ	1. อธิบายองค์ประกอบของบรรยากาศได้	1	+1	+1	+1	1
	2. บอกความสำคัญของบรรยากาศได้	2	+1	+1	+1	1
		3	+1	+1	+1	1
		4	+1	+1	+1	1
		5	+1	+1	+1	1
2. การแบ่งชั้นบรรยากาศ	1. จำแนกชั้นบรรยากาศได้	6	+1	+1	+1	1
	2. บอกลักษณะชั้นบรรยากาศได้	7	+1	+1	+1	1
	3. อธิบายประโยชน์ของบรรยากาศในชั้นต่างๆ ได้	8	+1	+1	+1	1
		9	+1	+1	+1	1
		10	+1	+1	+1	1
3. อุณหภูมิของอากาศ	1. บอกสาเหตุการเกิดอุณหภูมิของอากาศได้	11	+1	+1	+1	1
	2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศได้	12	+1	+1	+1	1
	3. สามารถวัดอุณหภูมิของอากาศโดยใช้อุปกรณ์การวัดได้	13	+1	+1	+1	1
		14	+1	+1	+1	1
		15	+1	+1	+1	1

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ ที่	ความคิดเห็น			ค่า เฉลี่ย
			คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3	
4. ความชื้นของ อากาศ	1. อธิบายสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิ ของอากาศแตกต่างกันได้	16	+1	+1	+1	1
	2. บอกวิธีการวัดความชื้นของ อากาศได้	17	+1	+1	+1	1
	3. ระบุเครื่องมือในการวัดความชื้น ของอากาศได้	18	+1	+1	+1	1
		19	+1	+1	+1	1
		20	+1	+1	+1	1
5. ความกดอากาศ	1. อธิบายผลของความกดอากาศต่อ ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศได้	21	+1	+1	+1	1
	2. ระบุเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความ กดอากาศได้	22	+1	+1	+1	1
		23	+1	+1	+1	1
		24	+1	+1	+1	1
		25	+1	+1	+1	1
6. เมฆและฝน	1. อธิบายการเกิดเมฆได้	26	+1	+1	+1	1
	2. ระบุชนิดของเมฆได้	27	+1	+1	+1	1
	3. บอกกระบวนการเกิดฝนได้	28	+1	+1	+1	1
	4. วัดปริมาณน้ำฝนด้วยเครื่องมือที่ สร้างได้	29	+1	+1	+1	1
		30	+1	+1	+1	1

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ ที่	ความคิดเห็น			ค่า เฉลี่ย
			คนที่ ที่ 1	คนที่ ที่ 2	คนที่ ที่ 3	
7. ลมและพายุ	1. อธิบายการเกิดลมและพายุได้	31	+1	+1	+1	1
	2. ระบุชนิดของลมและพายุได้	32	+1	+1	+1	1
	3. บอกอุปกรณ์ที่ใช้วัดลมได้	33	+1	+1	+1	1
	4. บอกผลกระทบของพายุต่อมนุษย์ และสิ่งแวดลอมได้	34	+1	+1	+1	1
		35	+1	+1	+1	1
8. การพยากรณ์ อากาศ (1)	1. แปลความหมายข้อมูลจากการ พยากรณ์อากาศได้	36	+1	+1	+1	1
	2. อธิบายเกณฑ์การรายงาน พยากรณ์อากาศได้	37	+1	+1	+1	1
		38	+1	+1	+1	1
		39	+1	+1	+1	1
		40	+1	+1	+1	1
9. การพยากรณ์ อากาศ (2)	1. บอกความสำคัญของแผนที่ อากาศได้	41	+1	+1	+1	1
	2. อภิปรายประโยชน์ของการ พยากรณ์ได้	42	+1	+1	+1	1
		43	+1	+1	+1	1
		44	+1	+1	+1	1
		45	+1	+1	+1	1
10. การ เปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของโลก	1. บอกปัจจัยที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้	46	+1	+1	+1	1
	2. ระบุสาเหตุการเกิดภาวะโลก ร้อนได้	47	+1	+1	+1	1
		48	+1	+1	+1	1
	3. ระบุวิธีการที่ช่วยลดภาวะโลก ร้อนได้	49	+1	+1	+1	1
		50	+1	+1	+1	1

การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง “ผลการใช้กลวิธีหรือกฏเกณฑ์ที่มีต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่”

ชื่อนักศึกษา นางสาวเดือนนวล สมเพาะ รุ่นที่ 7/2552 สาขาวิชา การจัดการศึกษา

1. ชื่อสกุล-ของผู้เชี่ยวชาญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เขียน วันทนียตระกูล
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา
2. ชื่อสกุล-ของผู้เชี่ยวชาญ นายสมชาย เนรัมย์
ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕
สถานที่ทำงาน โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่
3. ชื่อสกุล-ของผู้เชี่ยวชาญ นางสุทัตม เนรัมย์
ตำแหน่งปัจจุบัน ครู คศ.2
สถานที่ทำงาน โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

คำชี้แจง : ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1. ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสอบถามนี้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามนี้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
3. ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสอบถามนี้ไม่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

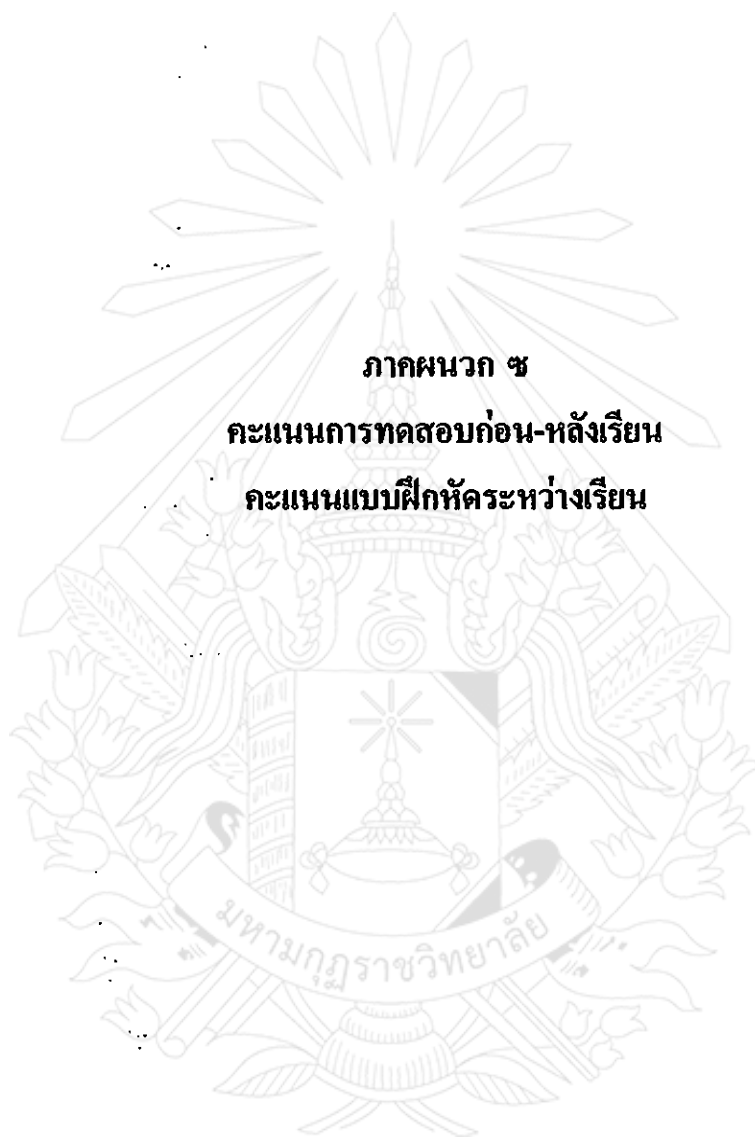
ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ

การพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้
การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีหรือปัญหา

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญตรวจให้คะแนนรวม (แผนการจัดการเรียนรู้ที่)				
	1	2	3	4	5
1. สาระสำคัญแสดงความคิดรวบยอด	1	1	1	1	1
2. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1	1	1	1	1
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1
4. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	1
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1	1	1	1	1
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา	1	0.67	1	1	1
7. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา	1	1	1	1	1
8. วิธีวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1	1	1	1	1
9. แบบฝึกทักษะเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน	1	1	1	1	1
10. ผู้เรียนได้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา	1	1	1	1	1
11. การเลือกใช้สื่อการสอนได้เหมาะสมกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1
12. สื่อการสอนสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1
13. แบบฝึกทักษะสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1	1	1	1	1
14. แบบฝึกทักษะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	1	1
15. แบบฝึกทักษะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการแก้ปัญหา	1	1	1	1	1

**การพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้
การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีอภิปัญญา**

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญตรวจให้คะแนนรวม (แผนการจัดการเรียนรู้ที่)				
	6	7	8	9	10
1. สารสำคัญแสดงความคิดรวบยอด	1	1	1	1	1
2. สารการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1	1	1	1	1
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1
4. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	1
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1	1	1	1	1
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา	1	1	1	1	1
7. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา	1	1	1	1	1
8. วิธีวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1	1	1	1	1
9. แบบฝึกทักษะเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน	1	1	1	1	1
10. ผู้เรียนได้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา	1	1	1	1	1
11. การเลือกใช้สื่อการสอนได้เหมาะสมกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1
12. สื่อการสอนสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1
13. แบบฝึกทักษะสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1	1	1	1	1
14. แบบฝึกทักษะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	1	1	0.67	1	1
15. แบบฝึกทักษะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการแก้ปัญหา	1	1	1	0.67	1



ภาคผนวก ช

คะแนนการทดสอบก่อน-หลังเรียน

คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

เลขที่	คะแนนกิจกรรม (คะแนนเต็มแบบฝึกหัดละ 10 คะแนน)										รวม 100
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	8	8	7	7	7	7	7	8	9	9	77
2	8	8	7	7	8	7	7	8	9	9	78
3	9	9	7	9	7	7	7	8	9	10	82
4	9	8	7	8	7	7	7	8	9	9	79
5	9	8	7	7	7	8	7	8	9	9	79
6	9	9	7	7	8	7	7	8	9	9	80
7	8	8	7	7	8	7	8	8	9	9	79
8	9	9	7	8	8	7	7	8	9	10	82
9	9	9	8	8	8	7	7	8	9	10	83
10	9	9	7	8	8	7	7	8	9	10	82
11	10	9	7	8	8	8	7	8	9	10	84
12	9	9	7	7	8	7	7	8	9	9	80
13	9	9	7	8	8	7	7	8	9	10	82
14	9	9	8	8	8	7	8	8	9	10	84
15	10	9	7	8	8	7	8	8	9	10	84
16	8	9	7	8	8	7	7	8	9	9	80
17	10	9	7	8	9	8	8	8	9	10	86
18	10	9	7	8	8	8	7	8	9	9	83
19	8	9	7	8	8	7	7	8	9	9	80
20	8	8	7	8	7	7	7	8	8	8	76
21	8	8	7	8	8	7	7	8	9	8	78

คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

เลขที่	คะแนนกิจกรรม (คะแนนเต็มแบบฝึกหัดละ 10 คะแนน)										รวม 100
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
22	10	10	7	8	8	7	7	9	9	10	85
23	8	8	7	8	8	7	7	8	9	9	79
24	9	9	7	8	8	7	8	8	9	10	83
25	10	9	7	8	8	7	8	8	9	10	84
26	10	9	7	8	8	7	8	8	9	9	83
27	8	8	7	7	7	7	8	8	8	9	77
รวม	241	235	191	210	211	193	197	217	241	253	2,189



คะแนนการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

ที่	ชื่อ-สกุล	ก่อนเรียน (50)	ระหว่างเรียน (100)	หลังเรียน (50)	ผลต่าง ของ คะแนน D	ผลต่าง ยก กำลัง 2 D ²
1	เด็กชายเจริญ ปานัน	15	77	38	23	529
2	เด็กชายจาดรงค์ ลุงโม	20	78	38	18	324
3	เด็กชายสุทธิพงษ์ ลุงจาย	12	82	37	25	625
4	เด็กชายศุภกิจ แซ่จาง	27	79	46	19	361
5	เด็กชายศุภกร แซ่หลิว	22	79	48	26	676
6	เด็กชายขอนแก่น นายติยะ	18	80	38	20	400
7	เด็กชายเรืองศักดิ์ ปู่แสง	17	79	36	19	361
8	เด็กชายวิวัฒน์ ลายคำ	29	82	45	16	256
9	เด็กชายประภาส ขวัญอุไร	18	83	38	20	400
10	เด็กหญิงกรรณก ลุงหลาบ	17	82	40	23	529
11	เด็กหญิงสายพิน แซ่ต่ง	25	84	44	19	361
12	เด็กหญิงศุภวัฒน์ ลุงจ่อ	21	80	41	20	400
13	เด็กหญิงนันทกร แซ่หลิว	21	82	46	25	625
14	เด็กหญิงจารุวรรณ ลุงโอ	16	84	38	22	484
15	เด็กหญิงส่วย ลายคำ	20	84	38	18	324
16	เด็กหญิงธัญญาเรศ จะแค	17	80	37	20	400
17	เด็กหญิงคุณากร จันทร์แก้ว	21	86	48	27	729
18	เด็กหญิงรสริน ลุงนะ	10	83	35	25	625
19	เด็กหญิงกอบ ทองมถ	19	80	39	20	400
20	เด็กหญิงทิพย์คารา ลุงไย๊ะ	11	76	34	23	529
21	เด็กหญิงอังศุมาลิน แซ่จ้าว	19	78	38	19	361

ที่	ชื่อ-สกุล	ก่อน เรียน (50)	ระหว่าง เรียน (100)	หลัง เรียน (50)	ผลต่าง ของ คะแนน D	ผลต่าง ยก กำลัง 2 D ²
22	เด็กหญิงบุษกร พุดา	32	85	49	17	289
23	เด็กหญิงอมรรัตน์ ปาเล่า	21	79	45	24	576
24	เด็กหญิงหยางเหมย หย่าง	14	83	37	23	529
25	เด็กหญิงนาสอ จะแกะ	23	84	46	23	529
26	เด็กหญิงพรทิพย์ ลุงคู่	20	83	42	22	484
27	เด็กหญิงจารุณี แซ่ข้าว	20	77	39	19	361
รวม คะแนนทั้งหมด		525	2,189	1,100	ΣD = 575	ΣD^2 = 12,467
ค่าเฉลี่ย		19.44	81.07	40.74		
ร้อยละ		39.63	81.07	81.48		
ค่า t**			37.90			

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดย
ใช้กลวิธีแก้ปัญหา ใช้สถิติค่า (t-test) ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

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

$$t = \frac{575}{\sqrt{\frac{27 \times 12467 - (575)^2}{27-1}}}$$

$$\frac{575}{\sqrt{\frac{336609 - 330625}{26}}}$$

$$\frac{575}{\sqrt{\frac{5984}{26}}}$$

$$\frac{575}{\sqrt{230.15}}$$

$$\frac{575}{15.17}$$

$$= 37.90$$

นำค่าด้านล่างมาหารได้
ค่า 230.15
แล้วถอดศแควรด ได้
ตัวเลขคือ 15.17

ตาราง ค่าวิกฤตของ t จาก T-Distribution (Critical Value of t)

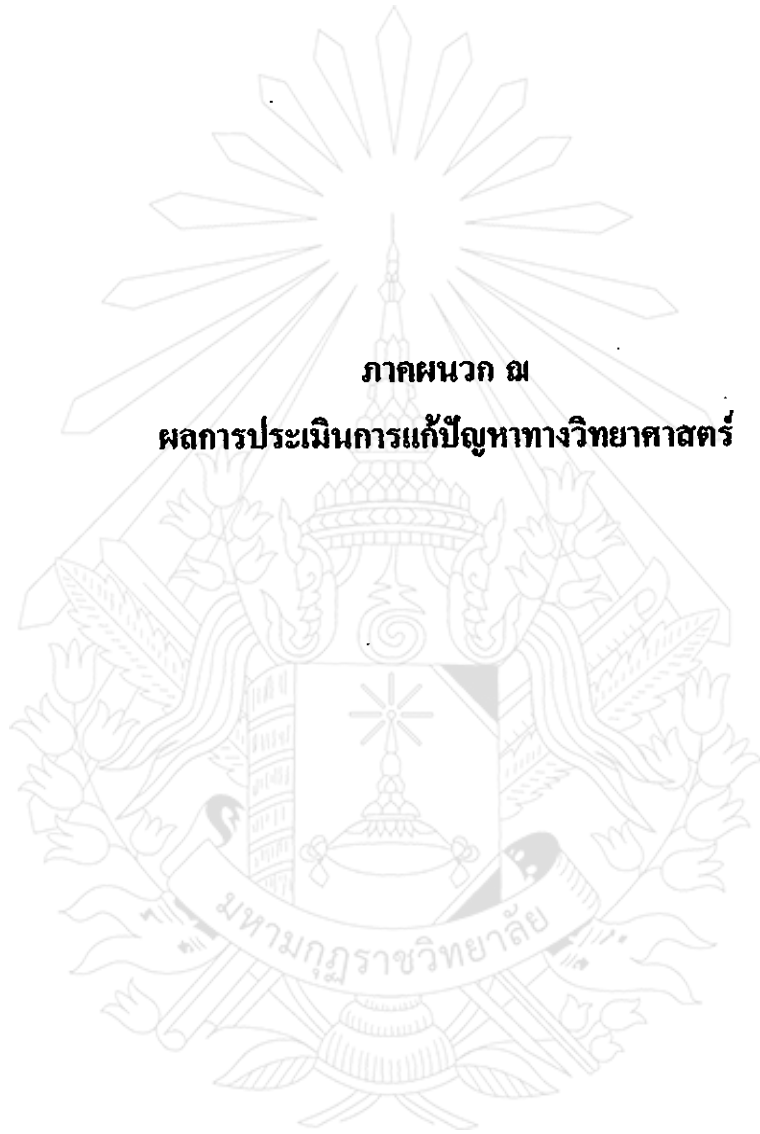
Level of significance for one – tailed test							
	.10	.50	.025	.01	.005	.001	.0005
Level of significance for two – tailed test							
df	.20	.10	.50	.02	.01	.005	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656	318.289	636.578
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.328	31.600
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.214	12.924
4	1.553	2.132	2.776	3.743	4.604	7.173	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.894	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	1.397	1.846	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922

Level of significance for one – tailed test

.10	.50	.025	.01	.005	.001	.0005
-----	-----	------	-----	------	------	-------

Level of significance for two – tailed test

df	.20	.10	.50	.02	.01	.005	.001
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.801	3.485	3.768
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.689
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	1.311	1.669	2.045	2.462	2.756	3.396	3.660
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.160	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.091	3.291



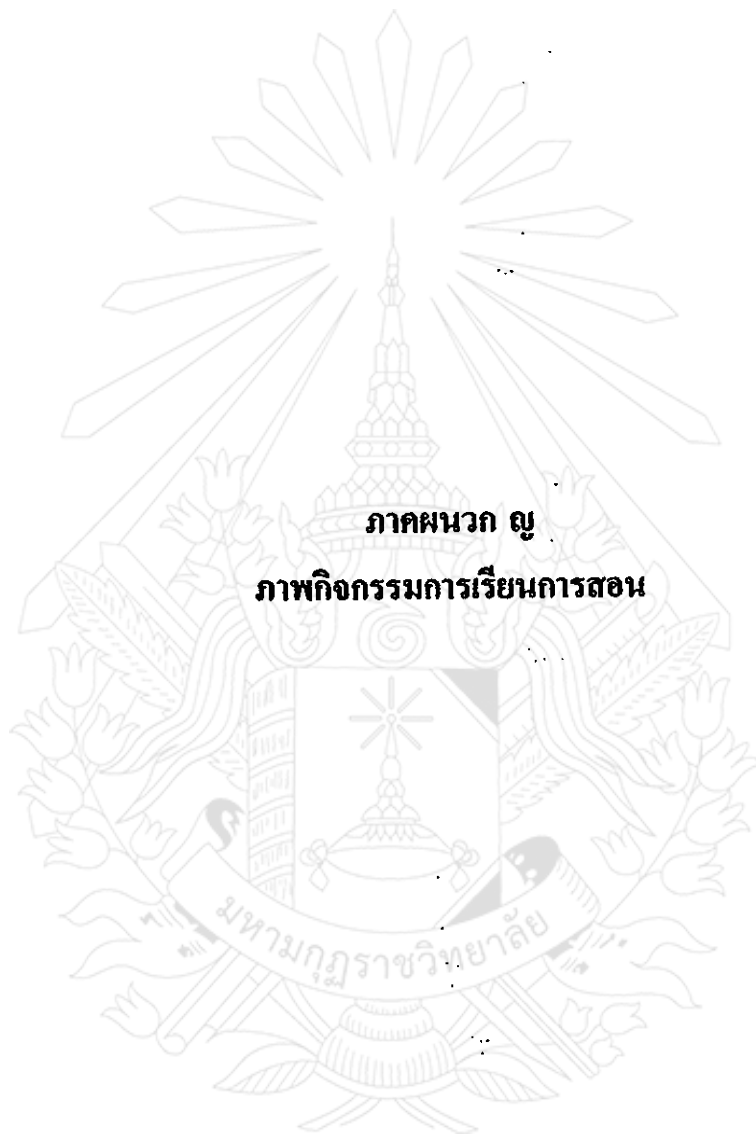
ภาคผนวก ฉ
ผลการประเมินการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ผลการประเมินการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	คะแนน	ระดับ
1	เด็กชายเจริญ ปานัน	1	พอใช้
2	เด็กชายจาดรงค์ ลุงโม	2	ดี
3	เด็กชายสุทธิพงษ์ ลุงจาย	1	พอใช้
4	เด็กชายศุภกิจ แซ่จาง	2	ดี
5	เด็กชายศุภกร แซ่หลิว	1	พอใช้
6	เด็กชายยอน นายติยะ	2	ดี
7	เด็กชายเรืองศักดิ์ ฟูแสง	2	ดี
8	เด็กชายวิฑูวัส ลายคำ	2	ดี
9	เด็กชายประกาส ขวัญอุไร	2	ดี
10	เด็กหญิงกรรณก ลุงหลาบ	1	พอใช้
11	เด็กหญิงสายพิน แซ่ตั้ง	2	ดี
12	เด็กหญิงศุภวัฒน์ ลุงจ้อ	2	ดี
13	เด็กหญิงนันทกร แซ่หลี่	2	ดี
14	เด็กหญิงจารวรรณ ลุงโอ	1	พอใช้
15	เด็กหญิงส่วย ลายคำ	2	ดี
16	เด็กหญิงรัชฎาเรศ จะแต	2	ดี
17	เด็กหญิงคุณากร จันทร์แก้ว	2	ดี
18	เด็กหญิงรสริน ลุงนะ	2	ดี
19	เด็กหญิงกอ จอมล	2	ดี
20	เด็กหญิงทิพย์คารา ลุงไย๊ะ	2	ดี
21	เด็กหญิงอังศุมาลิน แซ่จ้าว	2	ดี
22	เด็กหญิงบุษกร ฟูตา	2	ดี
23	เด็กหญิงอมรรัตน์ ป่าเล้า	2	ดี
24	เด็กหญิงหยางเหมย หย่าง	2	ดี

ที่	ชื่อ-สกุล	คะแนน	ระดับ
25	เด็กหญิงนาสอ จะแกะ	2	ดี
26	เด็กหญิงพรทิพย์ ลุงคู่	2	ดี
27	เด็กหญิงจารุณี แซ่จ้าว	2	ดี
เฉลี่ย		1.81	ดี





ภาคผนวก ๓
ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน

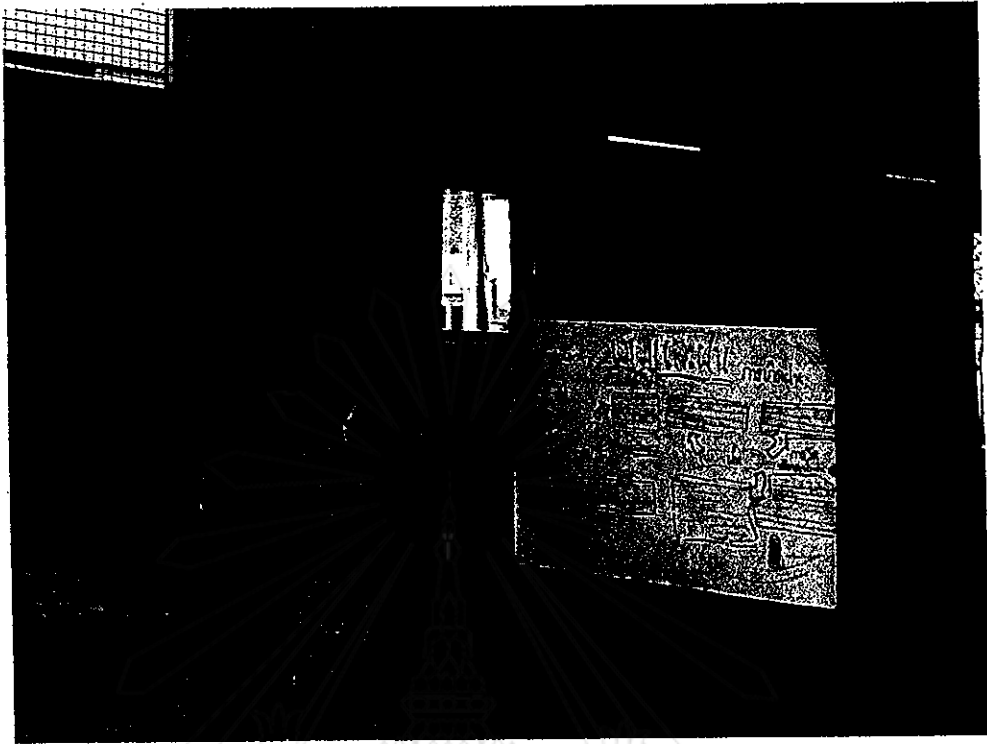
ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



นักเรียนทำกิจกรรมด้วยความตั้งใจ



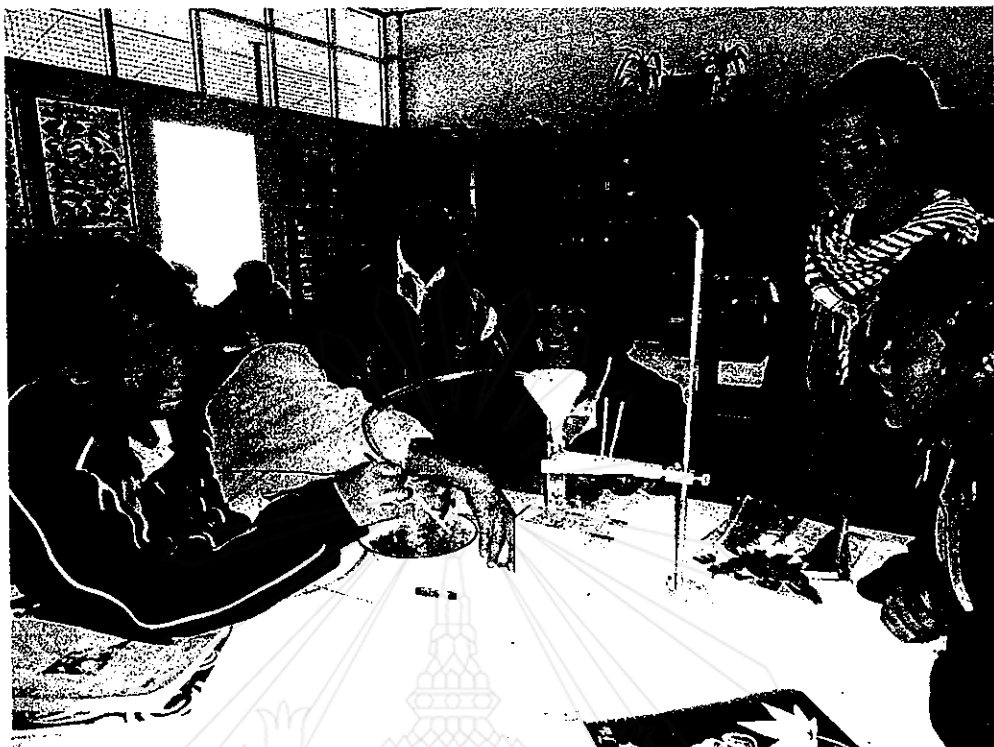
การอภิปรายกลุ่มย่อย



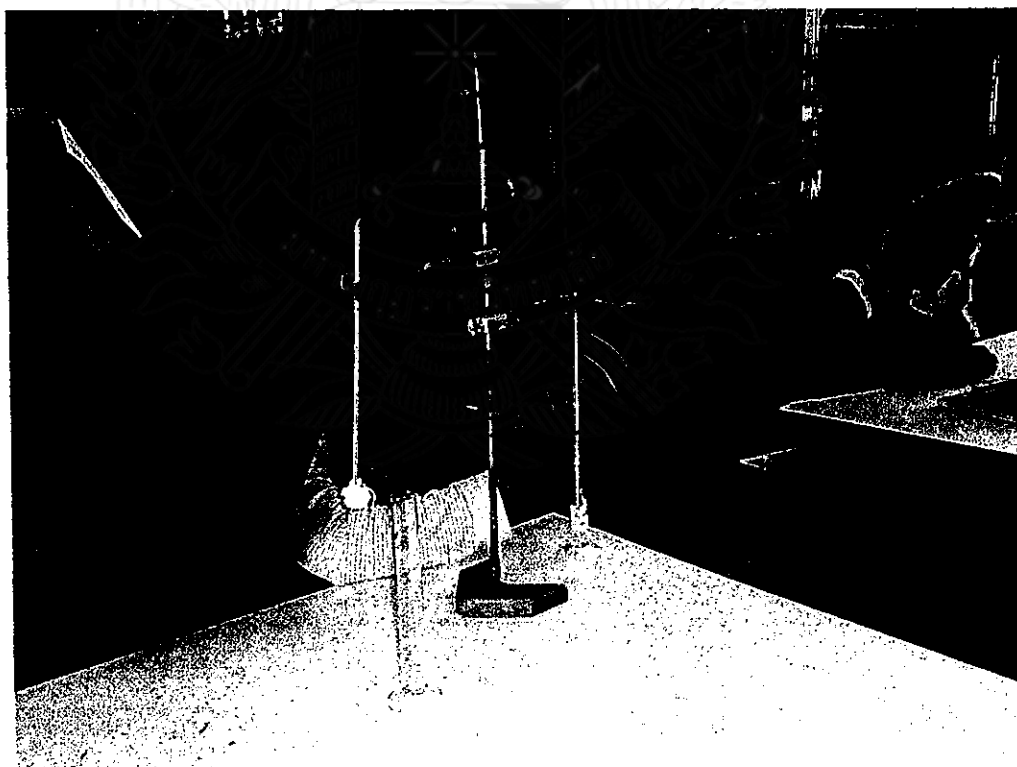
นักเรียนนำเสนอการสรุปความคิดรวบยอด



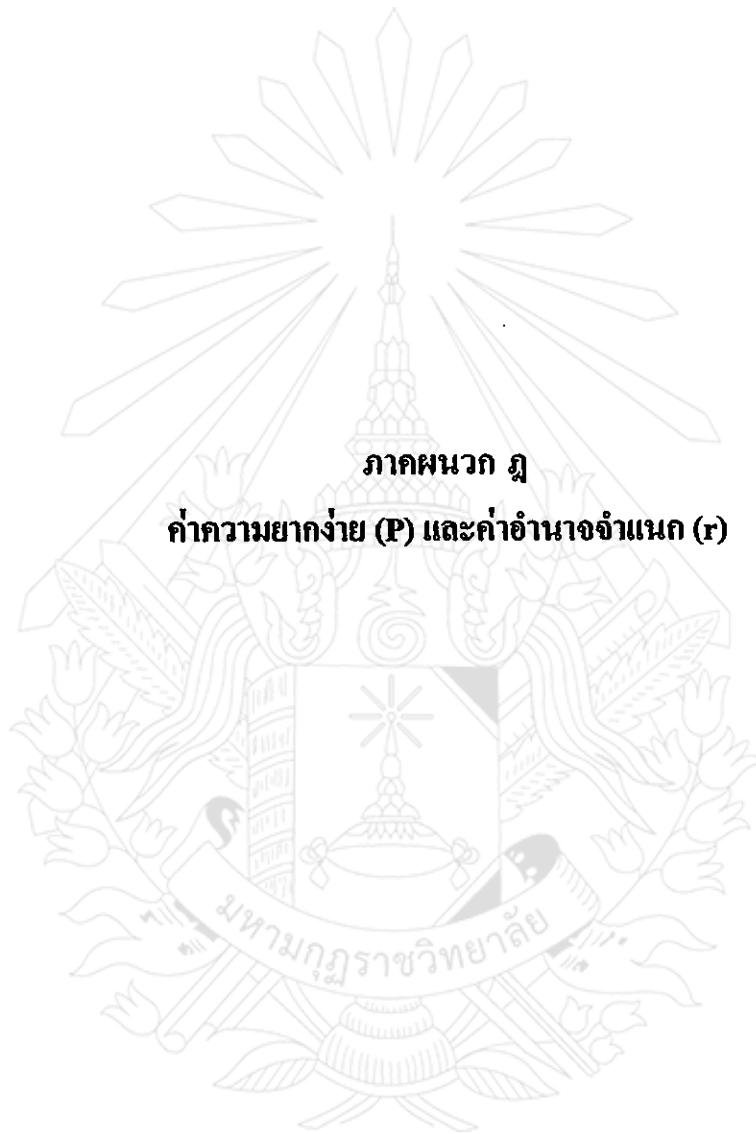
ครูผู้วิจัยดูแลให้คำปรึกษา



นักเรียนออกแบบและปฏิบัติการทดลอง



นักเรียนวิเคราะห์ผลการทดลอง



ภาคผนวก ฎ

ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องบรรยากาศและลมฟ้าอากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.25	0.50
2	0.38	0.25
3	0.25	0.50
4	0.38	0.25
5	0.25	0.50
6	0.25	0.50
7	0.38	0.75
8	0.38	0.25
9	0.38	0.25
10	0.25	0.50
11	0.38	0.75
12	0.25	0.50
13	0.63	0.25
14	0.38	0.75
15	0.25	0.50
16	0.25	0.50
17	0.38	0.25
18	0.63	0.25
19	0.75	0.50
20	0.38	0.25
21	0.25	0.50
22	0.38	0.75
23	0.38	0.25
24	0.38	0.75
25	0.38	0.25

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล : นางสาวเดือนนวล สมพะพะ
 วัน เดือน ปีเกิด : วันจันทร์ ที่ 31 มีนาคม 2523
 ที่อยู่ปัจจุบัน : 13 หมู่ 4 ตำบลอินทจิล อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

การศึกษา

พ.ศ. 2547 : ครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป
 สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ตำแหน่ง/สถานที่ทำงาน

พ.ศ. 2547 – 2549 : ครูผู้สอน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดหนองออน
 อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่
 พ.ศ. 2549 : ครูผู้ช่วย สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕
 โครงการหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์ อำเภอฝาง
 จังหวัดเชียงใหม่
 พ.ศ. 2551 - ปัจจุบัน : ครูคส.1 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์ ๕
 โครงการหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์ อำเภอฝาง
 จังหวัดเชียงใหม่

มหาวิทยาลัย