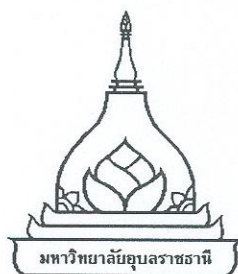




การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง บรรยากาศ โดยใช้รูปแบบการสอน
แบบชิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติ

ยุพากร ศรีโลห้อย

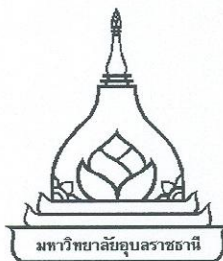
การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
พ.ศ. 2552
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



**INCREASING STUDENTS ACHIEVEMENT IN LEARNING
SCIENCE: ATMOSPHERE USING CIPPA MODEL
AND CONCEPT MAPPING TECHNIQUES**

YUPAKORN SRILOHOL

**AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
MAJOR IN SCIENCE EDUCATION
FACULTY OF SCIENCE
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
YEAR 2009
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY**



ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง บรรยากาศ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา
ร่วมกับแผนผังมโนคติ

ผู้วิจัย นางอุพากร ศรีโลหื้อ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.สุภาพร พรไตร)

..... กรรมการ

(ดร.ช่อทิพย์ กัณหาโชติ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณวไล อธิวาสน์พงศ์)

..... คณบดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ อินทรประเสริฐ)

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2552

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจากอาจารย์หลายท่าน ได้แก่ ดร.สุภาพร พรไตร ประธานกรรมการที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ และ ดร.ช่อทิพย์ กันทโชติ กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง มาโดยตลอด ท่านได้ให้กำลังใจ ข้อเสนอแนะ และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างมาก ทั้งด้าน งานวิจัยและการปฏิบัติงาน อีกทั้งได้ข้อคิดจากคณะกรรมการสอบ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณวไล อริวสาน์พงศ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้วิจัย ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียน นายวิโรจน์ บรรดาศักดิ์ อาจารย์และนักเรียน โรงเรียน พิบูลมังสาหารทุกท่านที่กรุณาอำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ทุกคน ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ พร้อมทั้งให้กำลังใจตลอด มา และขอขอบคุณคุณแม่ เป็นอย่างสูงที่ได้ให้กำลังใจ และให้การช่วยเหลือสนับสนุนด้านต่างๆ มา โดยตลอด จนทำให้การค้นคว้าอิสระสำเร็จสมบูรณ์

คุณค่าอันพึงมีของการค้นคว้าอิสระเล่มนี้ ขอมอบแด่คุณแม่ ครู-อาจารย์ ครอบครัว และญาติมิตรที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจทุกคน



(นางยุพากร ศรีโลห้อย)

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบรรยากาศ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปพร้อมกับแผนผังมโนคติ

โดย : ชูพากร ศรีโลหื้อ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

ประธานกรรมการที่ปรึกษา: ดร.สุภาพร พรไตร

ศัพท์สำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บรรยากาศ รูปแบบการสอนแบบชิป ำ แผนผังมโนคติ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปพร้อมกับแผนผังมโนคติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนพิบูลมังสาหาร ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 47 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบชิปพร้อมกับแผนผังมโนคติ จำนวน 7 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสำรวจคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่างๆของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test

จากการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปพร้อมกับแผนผังมโนคติ เรื่องบรรยากาศ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 หลังเรียนเท่ากับร้อยละ 75.50 และก่อนเรียนเท่ากับร้อยละ 39.00 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปพร้อมกับแผนผังมโนคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ นักเรียนยังมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่างๆ อยู่ในระดับดีมากอีกด้วย

ABSTRACT

TITLE : INCREASING STUDENTS ACHIEVEMENT IN LEARNING SCIENCE:
ATMOSPHERE USING CIPPA MODEL AND CONCEPT MAPPING
TECHNIQUES

BY : YUPAKORN SRILOHO

DEGREE : MASTER DEGREE OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

CHAIR : SUPAPORN PORNTAI, Ph.D.

KEYWORDS : STUDENT ACHIEVEMENT / ATMOSPHERE / CIPPA MODEL /
CONCEPT MAPPING

The objective of this study was to increase students' achievement in learning atmosphere for science course using CIPPA model and concept mapping techniques. The samples in this research were 47 Muttayomsuksa 1 students of Piboon Mungsahan School who had registered in science course for the second semester of the 2009 academic year. The research tools comprised of 1) the 7 CIPPA model-based and concept mapping-based lesson plans, 2) the pre- and post-achievement tests, and 3) desirable characteristics survey sheet. Statistics used in this research were mean, standard deviation, and dependent sample t-test.

The results show that the means score collected from the post-achievement test was 75.50% which is significantly ($p < 0.05$) higher than those collected from the pre-achievement test (39.00%). In addition, the results show that the students' desirable characteristics were in very good level.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	5
2.2 รูปแบบการสอนแบบซิปปา	9
2.3 แผนผังมโนคติ	17
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 รูปแบบการวิจัย	22
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	22
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	23
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	26
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	26
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	27

สารบัญ (ต่อ)

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	หน้า
4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบรรยากาศ	
ก่อนเรียนเปรียบเทียบกับ หลังเรียน ปีการศึกษา 2552	29
4.2 เปรียบเทียบร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน	30
4.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน	32
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	34
5.2 อภิปรายผล	35
5.3 ข้อเสนอแนะ	36
เอกสารอ้างอิง	37
ภาคผนวก	
ก แผนการจัดการเรียนรู้	40
ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	124
ค แบบสังเกตลักษณะคุณลักษณะอันพึงประสงค์	132
ง ภาพการจัดกิจกรรม	134
ประวัติผู้วิจัย	138

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	33

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	สาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์	7
2.2	สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	8
2.3	ผังมโนติเกี่ยวกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน	9
2.4	การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบชิปปา	12
2.5	แนวดำเนินการของครูผู้สอนในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด	14
2.6	ลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน	16
2.7	แผนภูมิที่แสดงแบบแผนอย่างง่ายของแผนผังมโนติ	18
3.1	ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	25
4.1	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบรรยากาศก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียนปีการศึกษา 2552	30
4.2	เปรียบเทียบร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน	31

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและการเมือง มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ กำลังคนจะต้องมีความเข้มแข็งในความรู้ทางวิทยาศาสตร์และมีความทันสมัย สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา เนื่องจากความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์จะมีส่วนสำคัญในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีความเกี่ยวข้องกับเกือบทุกแขนงและเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของทุกคนในสังคม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเร่งพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในทุกระดับการศึกษา วิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นรากฐานของการศึกษา ดังคำกล่าวที่ว่า “การศึกษานับเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดประการหนึ่ง ในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและแก้ไขปัญหาดังต่าง ๆ ในสังคมได้ เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยให้คนได้พัฒนาตนเองด้านต่าง ๆ ตลอดช่วงชีวิต” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ได้บัญญัติว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่นักเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูจะต้องให้ความสนใจ การสอนจะไม่ประสบความสำเร็จหากวิธีการสอนที่ครูเลือกใช้ขาดความเหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ที่นักเรียนชอบ และถ้าครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน จะทำให้นักเรียนเข้าใจในการเรียนได้เร็วขึ้นมีโอกาสประสบความสำเร็จทางการเรียนโดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนในเนื้อหาวิชานั้น

ผู้วิจัยมีประสบการณ์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องบรรยากาศ ซึ่งที่ผ่านมาให้นักเรียนไม่ให้ความสนใจ ไม่สามารถสรุปประเด็นสำคัญจากการเรียนทั้งภาคความรู้และภาคปฏิบัติ จึงมักเกิดปัญหาในการเรียนว่า จะสังเกตอะไร ปฏิบัติอะไร บันทึกผลอย่างไร ได้อะไรจากการปฏิบัติ และจะนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร กระบวนการเรียนการสอนยังคงเน้นที่การท่องจำ ผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เข้ากับสิ่งที่เรียนรู้อยาก่อน ทำให้นักเรียนไม่บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกิจกรรมครั้งนั้นๆ นอกจากนี้ครูผู้สอนยังใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่

จนเป็นสาเหตุให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน เมื่อวิเคราะห์เนื้อหา พบว่าบางเรื่องมีความซับซ้อนและเข้าใจยาก ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากแนวทางการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้นรวมทั้งปัญหาที่ประสบอยู่ในปัจจุบัน ทำให้ผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง กล้าแสดงออก ได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอนจนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ภายหลังจากการค้นคว้าเอกสารพบว่า รูปแบบการสอนแบบซิปปา (CIPPA model) เป็นรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจในการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถนำไปปฏิบัติได้ โดยเน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งกิจกรรมทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ และเทคนิคอีกอย่างหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายในวิทยาศาสตร์ คือ แผนผังมโนคติ (Novak และ Gowin, 1984) เป็นกระบวนการที่มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนได้จดจำโนมคติ มีความประจักษ์แจ้งกับความรู้ใหม่สามารถเชื่อมโยงความรู้จากเนื้อหาบทเรียนให้เข้าใจง่ายขึ้นและจดจำได้นาน และมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้แล้วนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการสอนแบบซิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติมาประกอบกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อใช้แก้ปัญหาข้อบกพร่องและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องบรรยากาศ เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนพิบูลมังสาหาร ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติ เรื่อง บรรยากาศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนพิบูลมังสาหาร อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนพิบูลมังสาหาร จำนวน 47 คน ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบชิปปาร่วมกับแผนผังโนมตีเรื่องบรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนพิบูลมังสาหาร

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนพิบูลมังสาหาร อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 47 คน

1.5.2 รูปแบบการสอนแบบชิปปา หมายถึง รูปแบบการสอนตามแนวทางโมเดลชิปปาที่ ทิศนา ขัมมณี (2542) พัฒนาขึ้น มี 5 ข้อ ได้แก่ การสร้างความรู้ (construct) การมีปฏิสัมพันธ์ (interaction) การมีส่วนร่วมทางร่างกาย (participation) กระบวนการเรียนรู้ (process learning) และการประยุกต์ใช้ (application) การจัดกิจกรรมการสอนรูปแบบชิปปา ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 7 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ขั้นที่ 2 ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล / ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่
กับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและจัดระเบียบข้อมูล

ขั้นที่ 6 ขั้นการแสดงผลงาน

ขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้

1.5.3 แผนผังมโนคติ หมายถึง การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติหรือหลักการต่าง ๆ ของเนื้อหาวิชาโดยใช้คำหรือข้อความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติเพื่อให้เป็นประโยชน์ที่มีความหมายอย่างเป็นลำดับขั้นทำให้ง่ายแก่การเข้าใจ โดยเริ่มจากมโนคติที่มีความหมายครอบคลุมมากกว่าไปหาหมโนคติที่มีความหมายครอบคลุมน้อยกว่าต่อไปเรื่อย ๆ จนถึงมโนคติที่มีความหมายเฉพาะและมีความหมายครอบคลุมน้อยที่สุดหรือตัวอย่างของมโนคติ

1.5.4 รูปแบบการสอนแบบซิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการนำแผนผังมโนคติมาใช้ในการสรุปและจัดระเบียบข้อมูลในขั้นที่ 5 ของกิจกรรมตามรูปแบบการสอนแบบซิปปา

1.5.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง บรรยายกาศซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ

1.6.2 ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และ แก้ปัญหาเป็น

1.6.3 เป็นแนวทางในการปรับปรุงพฤติกรรมของนักเรียนให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

1.6.4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว21101) ชั้น ม.1/1 โรงเรียนพิบูลมังสาหารสูงขึ้น

1.6.5 ได้แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว21101) เรื่องบรรยายกาศ ที่มีรูปแบบการสอนแบบซิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติ

1.6.6 เป็นแนวทางสำหรับผู้สอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอื่น ๆ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบรรยากาศ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา (CIPPA model) ร่วมกับแผนผังมโนคติ (concept map) ผู้วิจัย ได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 2.2 รูปแบบการสอนแบบซิปปา
- 2.3 แผนผังมโนคติ
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2546) ได้กำหนดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดทำขึ้นเพื่อเป็นหลักสูตรแกนกลางให้โรงเรียนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ดังนี้

2.1.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบหลักการ แนวคิด และทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยแรกเริ่มก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

- 2.1.1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานวิทยาศาสตร์
- 2.1.1.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- 2.1.1.3 เพื่อให้มีทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.1.1.4 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการและความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2.1.1.5 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

2.1.1.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

2.1.1.7 เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.1.2 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นความรู้ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการสาระที่เป็นองค์ความรู้กลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระย่อย คือ

2.1.2.1 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

2.1.2.2 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2.1.2.3 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

2.1.2.4 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

2.1.2.5 สาระที่ 5 พลังงาน

2.1.2.6 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

2.1.2.7 สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

2.1.2.8 สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1.3 โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.1.3.1 โครงสร้างหลักสูตร กลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สารการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์จัดการเรียนการสอนปีละ 120 ชั่วโมง โดยจัดแบ่งเป็นรายวิชาเป็นรายภาครวมทั้งหมด 6 รายวิชา ดังนี้

1) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1 วิทยาศาสตร์ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 2 วิทยาศาสตร์ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

2) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 วิทยาศาสตร์ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

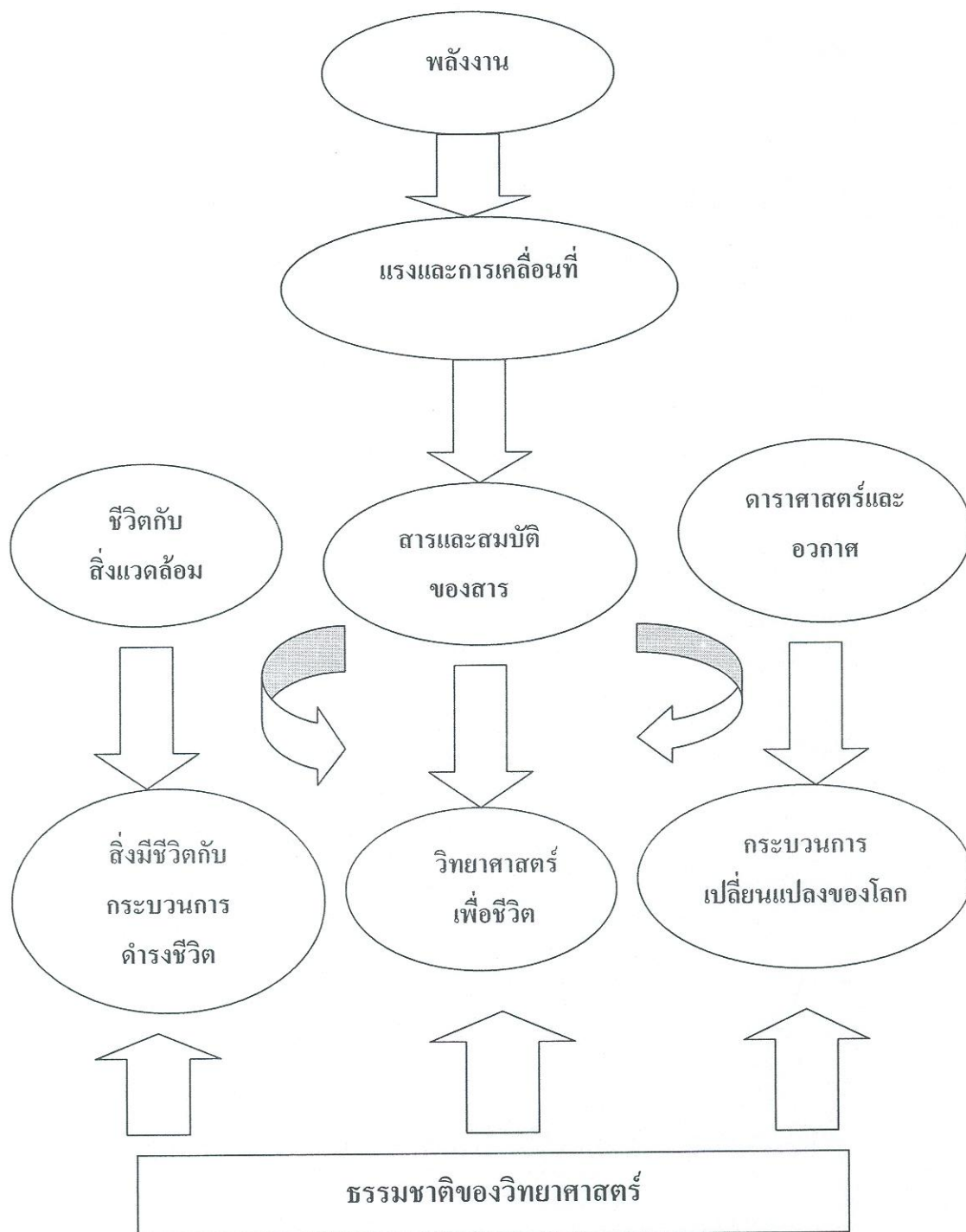
ภาคเรียนที่ 2 วิทยาศาสตร์ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

3) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 วิทยาศาสตร์ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

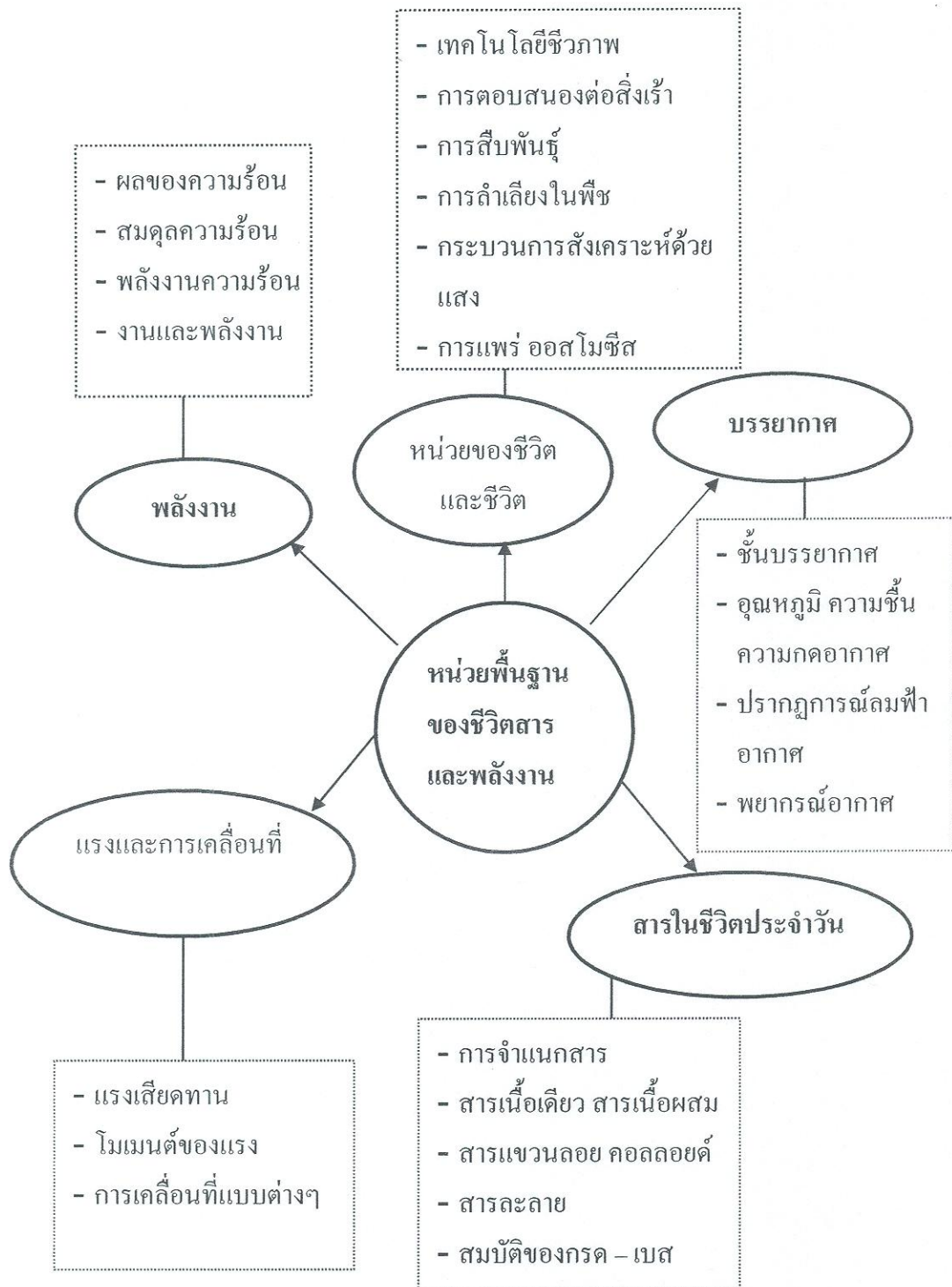
ภาคเรียนที่ 2 วิทยาศาสตร์ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

2.1.3.2 ฟังมโนติสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน



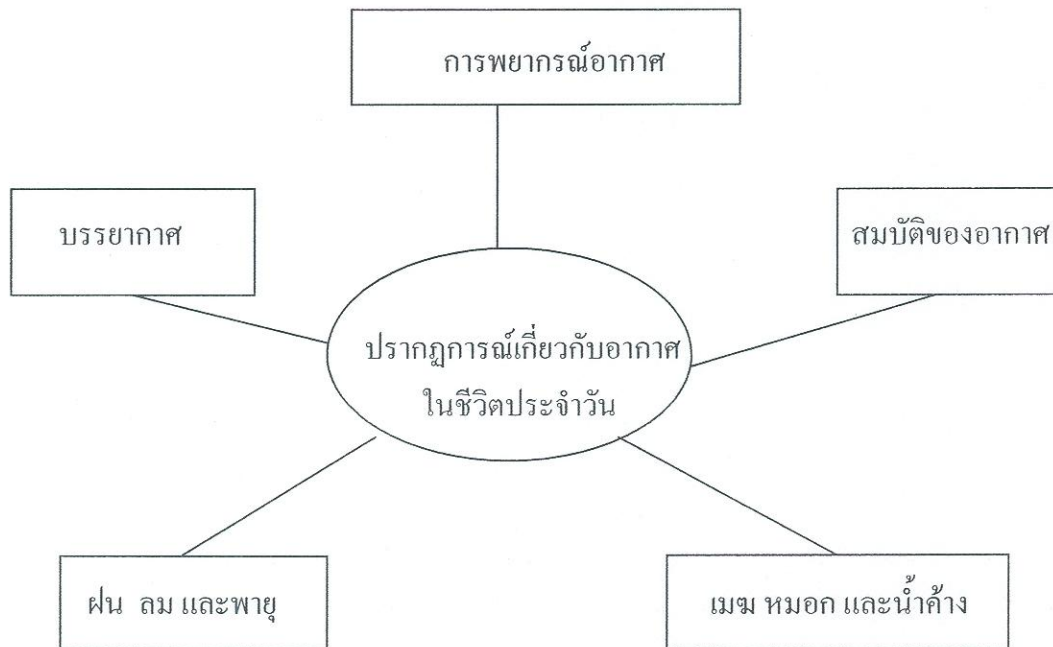
ภาพที่ 2.1 สาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

2.1.3.3 ผังมโนติสภาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



ภาพที่ 2.2 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

2.1.3.4 ผังโมเดลเกี่ยวกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน



ภาพที่ 2.3 ผังโมเดลเกี่ยวกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน
(ประดับ นาคแก้ว และคณะ, 2546)

2.2 รูปแบบการสอนแบบชิปปา

2.2.1 หลักการ

ทิตนา แชมมณี (2542) ได้เสนอแนวคิดสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นที่มาของชื่อ “CIPPA” ดังนี้

C มาจากคำว่า Construct หมายถึง การสร้างความรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้ (constructivism) โดยครูสร้างกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสรสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา

I มาจากคำว่า Interaction หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลและแหล่งความรู้ที่หลากหลาย ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม

P มาจากคำว่า Physical participation หมายถึง การให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหวร่างกายโดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่าง ๆ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางกาย

P มาจากคำว่า Process learning หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการพัฒนาตนเอง เป็นต้น การเรียนรู้กระบวนการเป็นสิ่งสำคัญ เช่นเดียวกับการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ และการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญาอีกด้วย

A มาจากคำว่า Application หมายถึง การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้เป็นสิ่งที่มีความหมาย

2.2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับรูปแบบของชิปปา

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางหรือนักเรียนเป็นสำคัญของทิสนา แฉมณี (2542) สามารถประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนได้ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

2.2.2.1 ขั้นการทบทวนความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้ของผู้เรียนในเรื่องที่เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน

2.2.2.2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นนี้เป็นการแสวงหาข้อมูลความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่มีจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งครูอาจเตรียมมาให้ผู้เรียนหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาได้

2.2.2.3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องศึกษา และทำความเข้าใจกับข้อมูล/ความรู้ที่หามาได้ ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ ๆ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิดและกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ซึ่งอาจจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

2.2.2.4 ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนแก่ผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อม ๆ กัน

2.2.2.5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นนี้เป็นการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมดทั้งความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรียนรู้ให้มีระบบระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย

2.2.2.6 ขั้นการแสดงผลงาน ขั้นนี้เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงาน การสร้างความรู้ของตนเองให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนต่อยอดหรือตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์

2.2.2.7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นนี้เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความจำเป็นในเรื่องนั้นๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 2.4

2.2.3 บทบาทของครูและผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบชิปปา

2.2.3.1 บทบาทครู

1) การเตรียมการสอน

- ศึกษาและวิเคราะห์เรื่องที่จะสอนให้เข้าใจ
- ศึกษาแหล่งความรู้ที่หลากหลาย
- วางแผนการสอน

(1) กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน

(2) วิเคราะห์เนื้อหาและความถ่วงดุลและกำหนดรายละเอียด

ให้ชัดเจน

(3) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางตามหลัก

ชิปปาหรืออื่น ๆ

(4) กำหนดวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

- จัดเตรียม สื่อและแหล่งเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน

(1) สื่อ วัสดุ การเรียนการสอน ให้เพียงพอสำหรับผู้เรียน

(2) เอกสาร หนังสือ หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน

(3) ติดต่อแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นบุคคล สถานที่หรือสื่อ

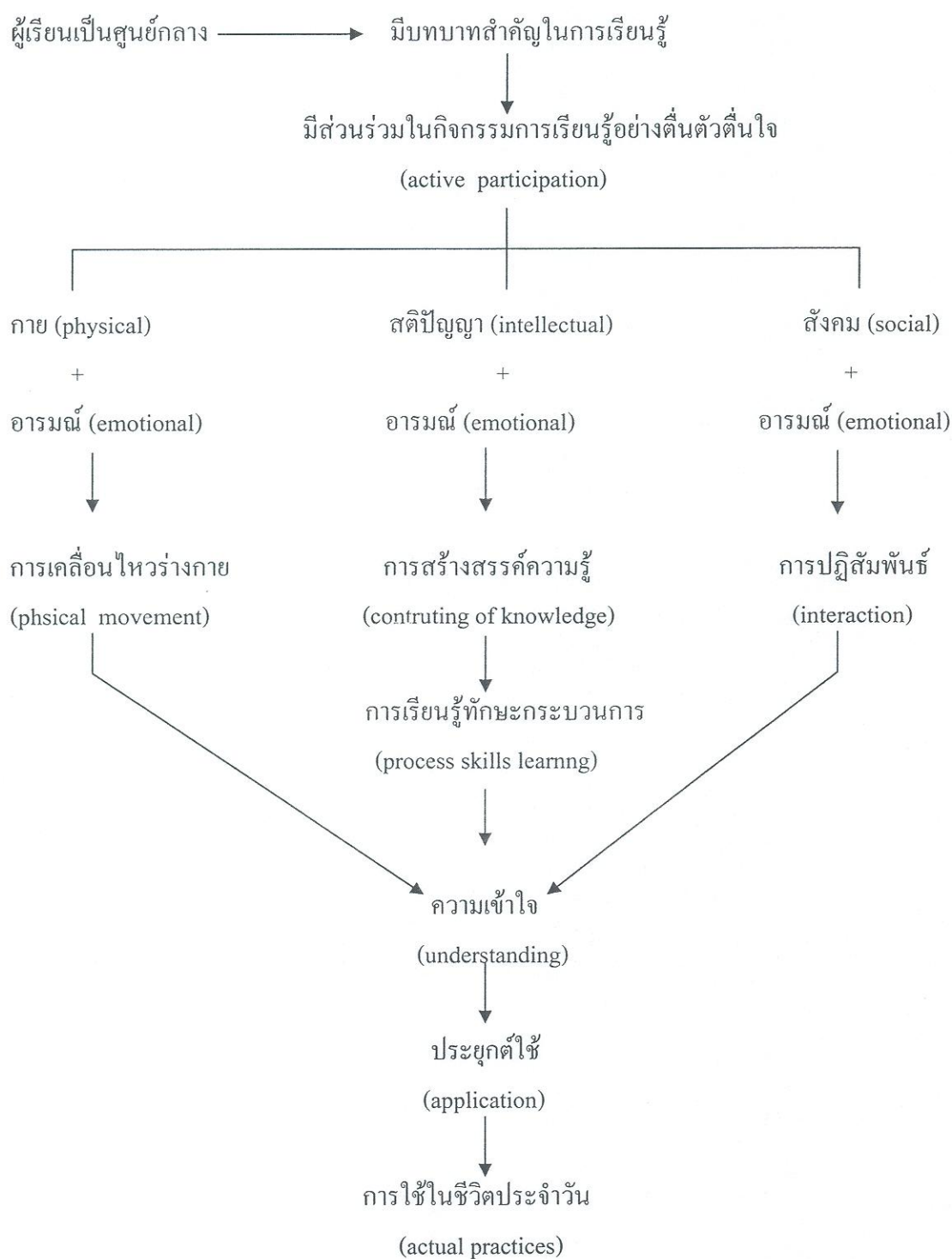
ทัศนวัสดุต่าง ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

(4) เครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้

(5) ห้องเรียนหรือสถานที่เพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น อาจ

จำเป็นต้องจัดโต๊ะ เก้าอี้ ในลักษณะใหม่

การจัดการเรียนการสอนแบบชีปาแสดงเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 2.4 การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบชีปา (ทศนา เขมมณี, 2542)

2) การสอน

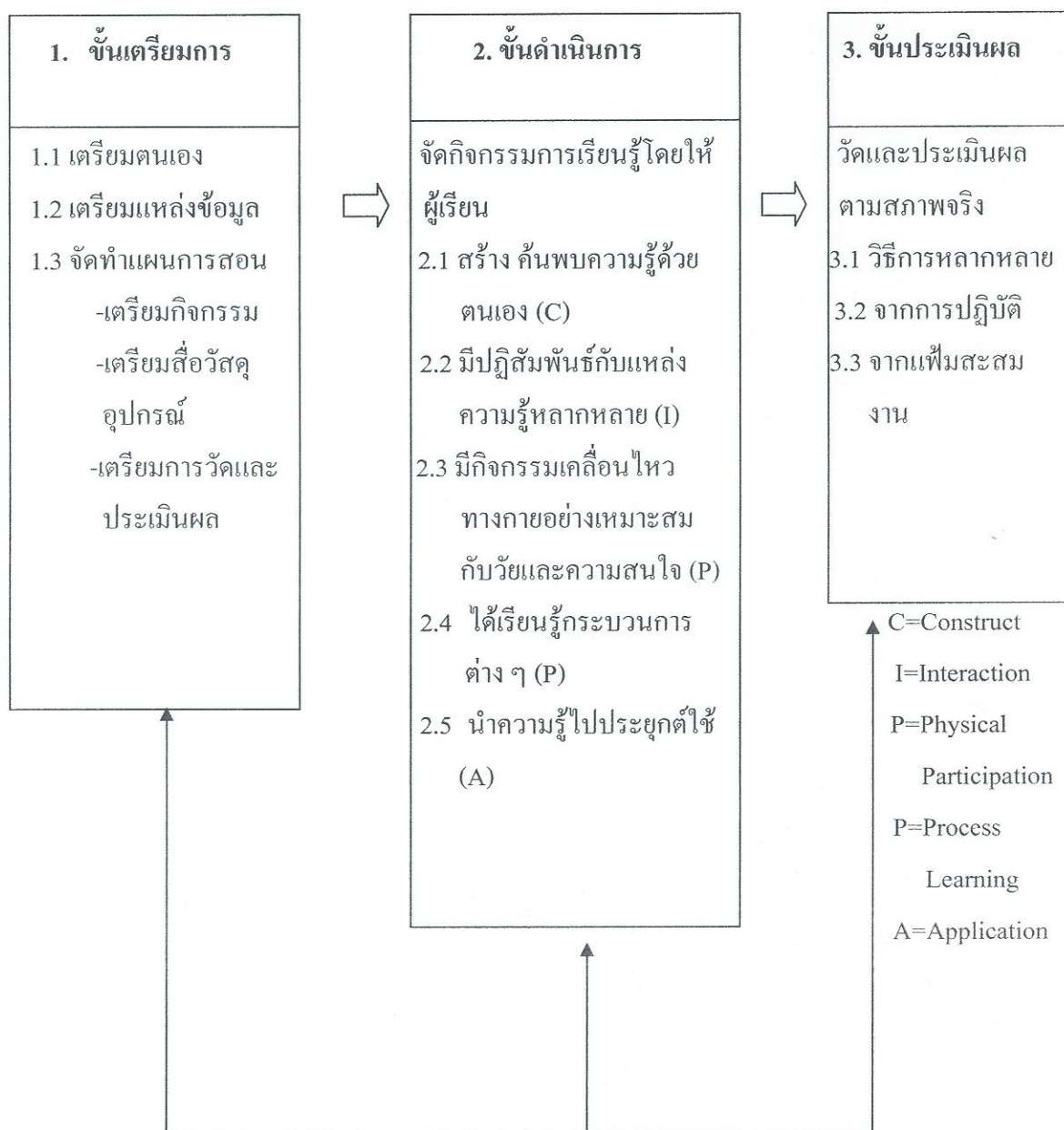
- สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี
- กระตุ้นผู้เรียนให้สนใจในการร่วมกิจกรรม
 - จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่ได้เตรียมไว้ โดยอาจมีการปรับ

แผนให้เหมาะกับผู้เรียนและสถานการณ์ที่เป็นจริง

- (1) ดูแลให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ แก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น
- (2) อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
- (3) กระตุ้นผู้เรียนให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างเต็มที่
- (4) สังเกตและบันทึกพฤติกรรมและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งเหตุการณ์ที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้น ขณะทำกิจกรรม
- (5) ให้คำแนะนำ และข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้เรียนตามความจำเป็น
- (6) บันทึกปัญหาและข้อขัดข้องต่าง ๆ ในการดำเนินกิจกรรมเพื่อการปรับปรุงกิจกรรมให้ดีขึ้น
- (7) ให้การเสริมแรงผู้เรียนตามความเหมาะสม
- (8) ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานการเรียนรู้ของผู้เรียนและอาจให้ข้อมูลเนื้อหาความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนตามความเหมาะสม
- (9) ให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน เกี่ยวกับพฤติกรรมและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและให้ข้อเสนอแนะตามความเหมาะสม

3) การประเมินผล

- เก็บรวบรวมผลงาน และประเมินผลงานของผู้เรียน
 - ประเมินผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอนเพื่อให้ครูซึ่งเป็นบุคลากรที่สำคัญที่สุด ในการนำแนวคิดไปจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้สำเร็จ
- จริง กรมสามัญศึกษาจึงได้เสนอแนะการดำเนินการของครูผู้สอนไว้โดยยึดหลักและประยุกต์รูปแบบชิปลาดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 แนวดำเนินการของครูผู้สอนในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด
(คณะอนุกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2546)

2.2.3.2 บทบาทของผู้เรียน

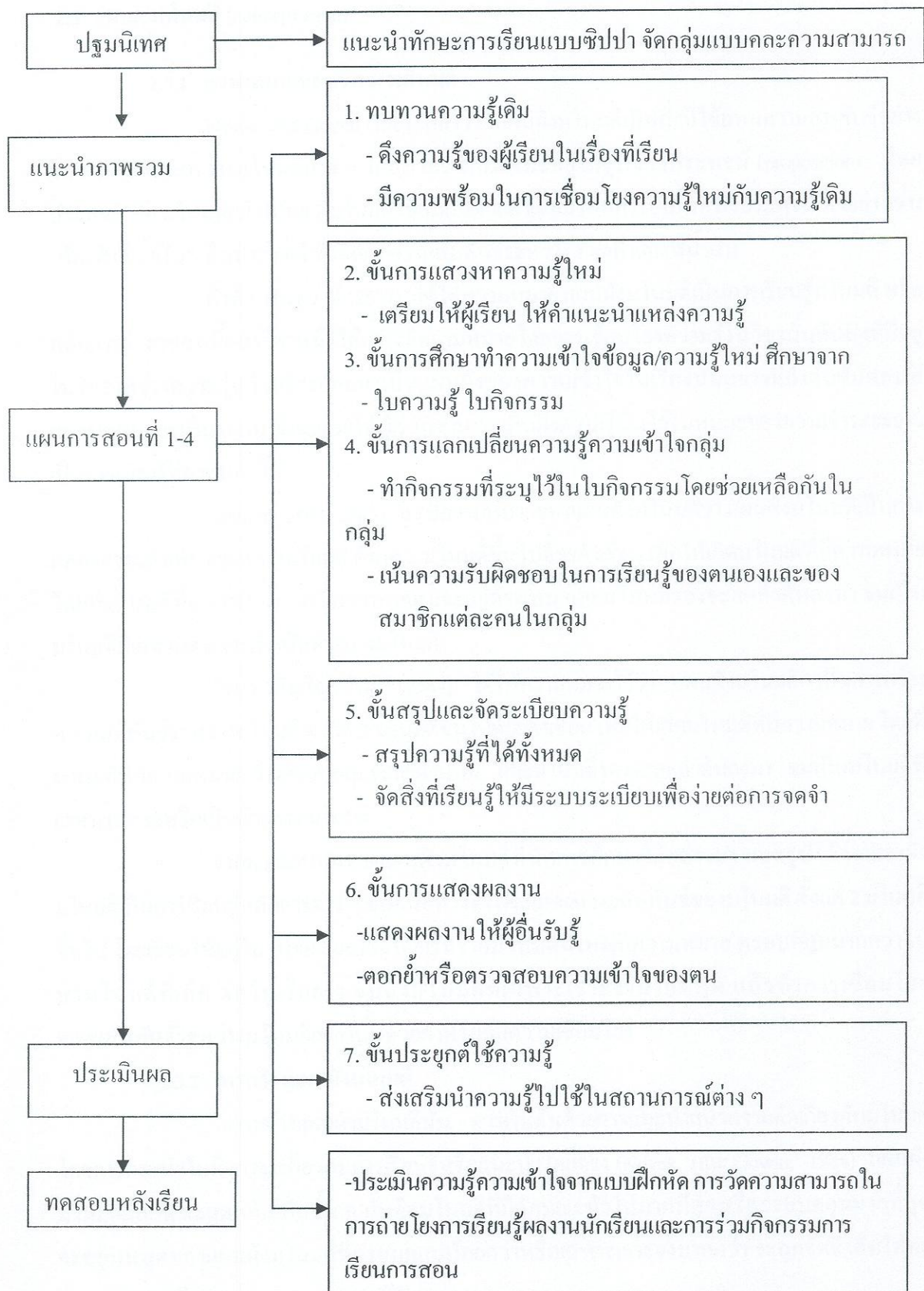
- 1) ทบทวนความรู้เดิม และมีส่วนร่วมในการแสวงหาข้อมูล ข้อเท็จจริง
ความคิดเห็นหรือประสบการณ์ต่าง ๆ จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย
- 2) ศึกษาหรือลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจ ใช้ความคิดในการ
กลั่นกรอง แยกแยะ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล และสร้างความหมายให้แก่ตนเอง

3) สรุปและจัดระเบียบความรู้ที่ได้สร้างสรรค์ขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เกิด ความคงทนและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้สะดวก

4) นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชีวิต การประยุกต์ใช้ช่วย ตอกย้ำความเข้าใจและสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน และยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้อื่น ๆ เพิ่มเติมอีก ด้วย

ในการดำเนินการตามบทบาททั้ง 4 ข้อ ดังกล่าวข้างต้น ผู้เรียนต้องแสดงพฤติกรรมที่ จำเป็นในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นดังนี้

- (1) เข้าร่วมกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น
 - (2) ให้ความร่วมมือและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การแสวงหาข้อมูล การศึกษาข้อมูลและการสรุป เป็นต้น
 - (3) รับฟัง พิจารณาและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
 - (4) ใช้ความคิดอย่างเต็มที่ ปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบ คัดค้าน สนับสนุน แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นและความรู้สึกของตนกับผู้อื่น
 - (5) แสดงความสามารถของตน และยอมรับความสามารถของคนอื่น
 - (6) ตัดสินใจและแก้ปัญหาต่าง ๆ
 - (7) เรียนรู้จากกลุ่ม และช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- ผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมออกมาเป็นภาพที่ 2.6 ได้ดังนี้



ภาพที่ 2.6 ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.3 แผนผังมโนคติ (concept map)

2.3.1 ความหมายของแผนผังมโนคติ

Novak และ Gowin (1984) กล่าวว่า แผนผังมโนคติเป็นสิ่งที่ใช้แทนความสัมพันธ์อย่างมีความหมายระหว่างมโนคติต่าง ๆ โดยทำความสัมพันธ์อยู่ในรูปของประพจน์ (proposition) โดยประพจน์ คือ มโนคติอย่างน้อย 2 มโนคติ เชื่อมกันด้วยคำเชื่อม เพื่อทำให้เป็นหนึ่งประพจน์ ตัวอย่างเช่น “ท้องฟ้าสีน้ำเงิน” เป็นประพจน์ ที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่าง ท้องฟ้าและสีน้ำเงิน

กึ่งฟ้า สตินธุวงษ์ (2537) ได้ให้ความหมาย แผนผังมโนคติเป็นการเรียนรู้มโนคติ หรือหลักการต่างๆของเนื้อหาวิชาหนึ่งได้อย่างมีความหมายโดยการเชื่อมโยงความรู้ในวิชานั้นกับสิ่งที่มีอยู่ในโครงสร้างความรู้แล้วสร้างออกมาเป็นแผนผังของความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างมีลำดับขั้นตอนที่ครอบคลุมและเป็นระบบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเก็บฝังความรู้ที่ไว้นั้นในหน่วยของความจำระยะยาวเป็นการเรียนรู้ที่คงทนต่อไป

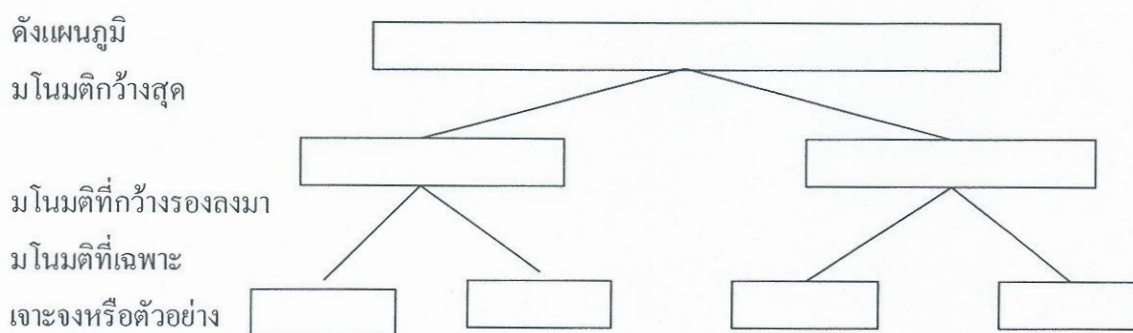
อุทยาน วงษา (2543) สรุปความหมายของแผนผังมโนคติว่า แผนผังมโนคติเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติ ตั้งแต่ 2 มโนคติขึ้นไปด้วยคำเชื่อม เพื่อให้เกิดมโนคติที่มีความหมาย โดยที่มโนคติที่มีความหมายกว้างครอบคลุมจะอยู่ด้านบน และมโนคิรองจะลดลำดับลงมา จนเป็นมโนคติที่เฉพาะเจาะจงหรือเป็นตัวอย่างมโนคติ

รจนา ภิญโญทรัพย์ (2544) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนผังมโนคติ เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติ ตั้งแต่ 2 มโนคติขึ้นไปด้วยคำเชื่อม เพื่อให้เกิดมโนคติที่มีความหมาย โดยที่มโนคติที่มีความหมายกว้างครอบคลุมจะอยู่ด้านบน และมโนคิรองจะลดลำดับลงมา จนเป็นมโนคติที่เฉพาะเจาะจงหรือเป็นตัวอย่าง มโนคติ

จากความหมายของแผนผังมโนคติที่นักการศึกษาได้กล่าวมา พอสรุปได้ว่า แผนผังมโนคติเป็นการเรียนรู้หลักการต่าง ๆ ของเนื้อหาวิชาโดยแสดงความสัมพันธ์ของมโนคติ ตั้งแต่ 2 มโนคติขึ้นไป โดยเขียนให้อยู่ในรูปของแผนผังโดยเริ่มจากมโนคติที่ใหญ่มีความหมาย ครอบคลุมมากกว่าไปหา มโนคติที่เล็ก ต่อไปเรื่อย ๆ จนถึงมโนคติที่เฉพาะเจาะจงมากที่สุด แล้วทำการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติเหล่านั้นด้วยคำหรือข้อความเชื่อมโยง

2.3.2 การสร้างแผนผังมโนคติ

การสร้างแผนผังมโนคตินั้น ควรเริ่มต้นด้วยการแนะนำแนวความคิดเกี่ยวกับมโนคติ โดยการกระทำในกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนรู้หรือแนะนำโดยตรง (Novak และ Gowin, 1984) แผนผังมโนคติมีลักษณะลดหลั่นเป็นชั้น ๆ นั่นคือมโนคติที่มีลักษณะทั่วไปมากที่สุดหรือครอบคลุมมากที่สุด จะอยู่บนสุดของแผนผังมโนคติที่ครอบคลุมน้อยกว่าหรือเฉพาะเจาะจงมากกว่า จะถูกจัดลำดับให้อยู่ตอนล่าง (ภาพที่ 2.7)



ภาพที่ 2.7 แผนภูมิที่แสดงแบบแผนอย่างง่ายของแผนผังมโนคติ (Novak และ Gowin, 1984)

Ault (1985 ; อ้างอิงจาก นิภาพร แส่นเมือง , 2547) ได้เสนอแนะแนวทางสำหรับการสร้างแผนผังมโนคติไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

(1) เลือกเรื่องที่จะสร้างแผนผังมโนคติอาจนำมาจากตำรา สมุดจดคำบรรยาย คำอธิบายจากการอ่านข้อความนั้นอย่างน้อย 1 ครั้ง แล้วระดมโนมติกว้างที่สำคัญโดยขีดเส้นใต้ คำหรือประโยคที่สำคัญซึ่งอาจจะเป็นวัตถุหรือเหตุการณ์ แล้วเขียนแต่ละมโนมติกว้างบนแผ่นกระดาษเล็ก ๆ เพื่อสะดวกในการจัดความสัมพันธ์

(2) จัดลำดับโดยนำมโนมติกว้างที่สำคัญที่เขียนลงในแผ่นกระดาษเล็ก ๆ มาจัดลำดับมโนมติกว้างที่มีความหมายกว้างไปสู่มโนมติกว้างที่มีความเฉพาะเจาะจง

(3) จัดกลุ่ม นำมโนมติกว้างมาจัดกลุ่มเข้าด้วยกัน ได้แก่ การจัดกลุ่มมโนมติกว้างที่อยู่ในระดับเดียวกัน และการจัดกลุ่มมโนมติกว้างที่มีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด

(4) การปรับปรุงแก้ไข การจัดกลุ่มมโนมติกว้าง หรืออาจเพิ่มมโนมติกว้างอื่นๆ ลงไปในแผนผังมโนคติ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรารักษ์ แตงมีแสง (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้รูปแบบซิปปา ในวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้รูปแบบซิปปา ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียน ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง มีความสนใจและสนุกสนาน นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถเรียนรู้จากการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาปรากฏว่า นักศึกษาจำนวนร้อยละ 97.5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ความรู้ที่กำหนด คือ ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

ลำควน โสตา (2545) ได้ทำการวิจัยศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการใช้แผนผังมโนมติ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านทักษะการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ได้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วราณีย์ เพชรมณี (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาโดยใช้รูปแบบชิปปา เรื่องการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา โดยใช้รูปแบบชิปปาทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนง่ายขึ้น มีความกระตือรือร้น มีความสุข รู้สึกสนุกในการเรียน นักเรียนรู้จักบทบาทหน้าที่ของตน มีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย กล้าแสดงออก สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับเพื่อนในชั้นเรียนในขณะที่ทำกิจกรรมต่างๆ ตลอดจนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เมื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนร้อยละ 88.37 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

ไอลดา ประจันตระเสน (2547) ได้ศึกษาและวิจัยเรื่อง ผลการจัดการสอน เรื่อง อาณาจักรสัตว์ โดยใช้สิ่งที่ช่วยจัดมโนมติล่วงหน้าร่วมกับการใช้แผนผังมโนมติ ผลการศึกษาพบว่า มีนักเรียนจำนวน 29 คนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.56 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 70 และจากการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนพบว่านักเรียนเห็นว่าการเรียนโดยใช้สิ่งที่ช่วยจัดมโนมติล่วงหน้าช่วยให้เข้าใจในการเรียนได้มากขึ้น ได้รู้รายละเอียดที่สำคัญ ช่วยให้จับใจความได้ง่ายขึ้น โดยสื่อการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนมีหลากหลายและทันสมัยช่วยให้เข้าใจง่าย และทำแผนผังมโนมติช่วยเพิ่มความเข้าใจเพราะเป็นการสรุปเนื้อหาที่เรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน ทำให้เข้าใจง่าย

องอาจ ประจันตระเสน (2547) ได้ศึกษาและวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นเสียง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนโดยใช้สิ่งที่ช่วยจัดมโนมติล่วงหน้า ผลการวิจัยพบว่า จากการศึกษาในกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 35 คน ปรากฏว่านักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปมี 29 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 82.86 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้

นิภาพร แสนเมือง (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปปาร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง ดิน หิน แร่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปปาร่วมกับแผนผังมโนมติ ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างทั่วถึง ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ได้ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม กล้าแสดงออก มีความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงาน ตลอดจนสามารถ

สร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนได้พัฒนากระบวนการคิดโดยการสรุปและจัดระเบียบความรู้ออกมาในรูปของแผนผังมโนทัศน์ ทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ง่าย สามารถจัดลำดับความสำคัญของเรื่องที่เรียนได้ เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ เมื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนร้อยละ 86.49 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

พูนศรี นิยมศาสตร์ (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปปาพร้อมกับแผนผังมโนทัศน์ พบว่าการนำแผนผังมโนทัศน์ใช้ร่วมกับรูปแบบการสอนแบบชิปปาช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นการทบทวนความรู้เดิม ขั้นการจัดระเบียบความรู้และการสรุปความรู้ดำเนินไปด้วยดี นักเรียนได้ร่วมกันคิดและเชื่อมโยงความรู้ง่าย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เป้าหมายคิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย พบว่า การมีส่วนร่วมทางด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา มีส่วนร่วมอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนการมีส่วนร่วมทางด้านสังคมอยู่ในระดับดีมาก

Willerman and Harg (1991) ได้ศึกษาแผนผังมโนทัศน์ในฐานะที่เป็นการจัดองค์ความรู้ล่วงหน้า การศึกษานี้ได้กำหนดให้แผนผังมโนทัศน์ใช้เป็นการจัดองค์ความรู้ล่วงหน้าและสามารถปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ เกรด 8 จำนวน 82 คน จากห้องเรียนวิทยาศาสตร์ 4 ห้อง กลุ่มทดลองมีความรู้เกี่ยวกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการสอน 2 กลุ่มนี้คือค่าที่ได้แสดงให้เห็นว่า แผนผังมโนทัศน์สามารถเตรียมการสอนให้ครูที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและเป็นแนวทางการจัดโครงสร้างการจัดองค์ความรู้ล่วงหน้าในชั้นเรียน

Esiobu and Soyibo (1995) ได้ศึกษาผลของการใช้แผนผังและมโนทัศน์รูปตัววีภายใต้เงื่อนไขการร่วมมือกันในกลุ่มการร่วมมือกันแบบกลุ่มแข่งขัน และการเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาชีววิทยาและพันธุศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนเกรด 10 จำนวน 808 คน ผลการวิจัยภายใต้การเรียนรู้ทั้ง 3 วิธี พบว่า กลุ่มที่ทดลองสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุม นักเรียนในกลุ่มร่วมมือกันแบบกลุ่มแข่งขันจากทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์อย่างดีที่สุด

จากการศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบชิปปาพร้อมกับแผนผังมโนทัศน์ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนดังกล่าว ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงเกิดความสนใจ กระฉับกระเฉง ตื่นตัวและสนุกสนาน กิจกรรมการเรียนการสอน

ยังท้าทายความคิดและสติปัญญาของผู้เรียน สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดอย่างเต็มที่และช่วยให้นักเรียนมีโอกาสนปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งรอบตัว ตลอดจนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวของตนเองและนำความรู้ไปประยุกต์ในสถานการณ์ต่างๆ ได้

วิธีดำเนินการวิจัย

- 3.1 รูปแบบการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบก่อนการทดลอง (pre-experimental research) แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนหลัง (one – group pretest-posttest design) ซึ่งเขียนแผนภูมิได้ดังนี้

O_1 = ทดสอบก่อนเรียน
 X = การสอนแบบชิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติ
 O_2 = ทดสอบหลังเรียน

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการปฏิบัติ

3.2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน

3.2.2.2 แบบทดสอบหลังเรียน

3.2.2.3 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่าง ๆ ของนักเรียน

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาทฤษฎี แนวความคิด หลักการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้รูปแบบชิปปา และแผนผังมโนคติ

3.3.3.2 ศึกษาหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2542 หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ คู่มือครูวิทยาศาสตร์

3.3.3.3 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังเรื่อง บรรยากาศ

3.3.3.4 ศึกษาหนังสือ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องบรรยากาศ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หัวเรื่อง ประกอบด้วย 7 แผน 10 ชั่วโมง ดังนี้

- | | |
|---|-----------------|
| 1) เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ | จำนวน 1 ชั่วโมง |
| 2) เรื่อง สมบัติของอากาศ | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| 3) เรื่อง เมฆ | จำนวน 1 ชั่วโมง |
| 4) เรื่อง ฝน ลม และพายุ | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| 5) เรื่อง ผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม | จำนวน 1 ชั่วโมง |
| 6) เรื่อง การพยากรณ์อากาศ | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| 7) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก | จำนวน 1 ชั่วโมง |

3.3.3.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบชิปปา ร่วมกับแผนผังมโนคติแล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบและเนื้อหา

3.3.3.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจโดยคณะกรรมการที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไปปฏิบัติการสอนเพื่อทำการเก็บข้อมูล

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ตามขั้นตอนดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาหนังสือ เอกสาร วารสาร คู่มือครู การวัดและการประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา และสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก

3.3.2.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง บรรยากาศ จาก หลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2542 หนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์

3.3.2.3 สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามตารางที่วิเคราะห์

3.3.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้า อีตระตรวจสอบตรงตามสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความสอดคล้องระหว่างสาระการ เรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

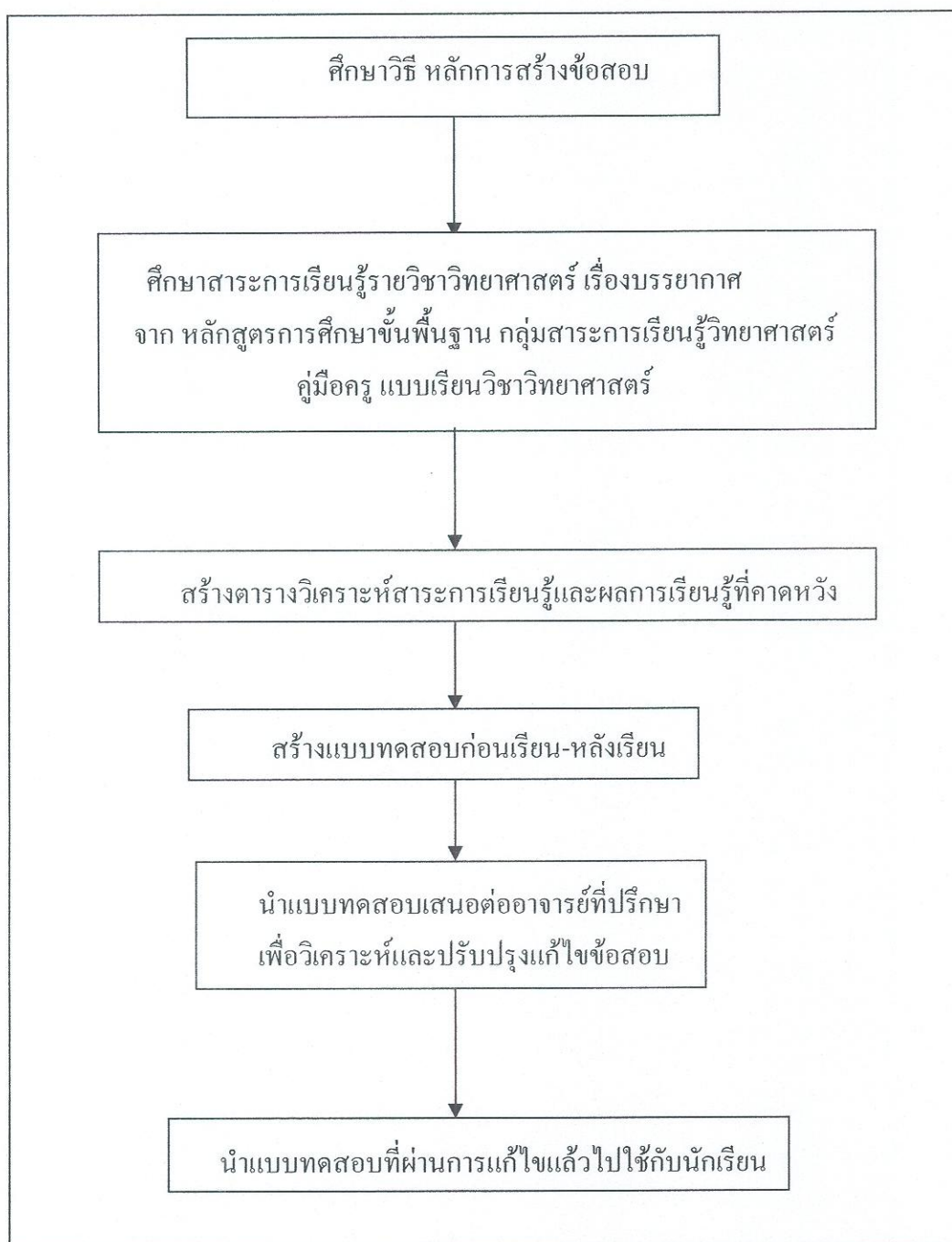
3.3.2.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุงแล้วไปใช้กับ กลุ่มเป้าหมาย เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนทั้งหมดสามารถสรุปเป็นภาพ ที่ 3.1

3.3.3 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ สร้างแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน ตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.3.1 สร้างแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียน เป็นแบบเลือกตอบตาม ระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตามกระบวนการสอน แบบซิปปา ร่วมกับแผนผังมโนคติ คือ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์ การ เคลื่อนไหวร่างกาย การเรียนรู้กระบวนการการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้และ การนำเสนอผลงาน

3.3.3.2 นำแบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อ ตรวจสอบแก้ไข

3.3.3.3 ปรับปรุง แก้ไข ให้สมบูรณ์ แล้วนำไปใช้จริง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติในแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่าง ๆ ของ ผู้เรียน ให้นักเรียนพิจารณาเลือกตอบตามลำดับ 5 ระดับ โดยกำหนดค่าคะแนนของน้ำหนัก 5 ระดับ ซึ่งมีความหมายดังนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีความพึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
มีความพึงพอใจมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

นำข้อมูลจากแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ใช้เกณฑ์แปลความหมายคะแนน พิจารณาค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.00-5.00 คือ มีความพึงพอใจหรือมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ระดับ ดีมาก

3.00-3.99 คือ มีความพึงพอใจหรือมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ระดับ ดี

2.00-2.99 คือ มีความพึงพอใจหรือมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ระดับ ปานกลาง

1.00-1.99 คือ มีความพึงพอใจหรือมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ระดับ น้อย

ต่ำกว่า 0.99 คือ มีความพึงพอใจหรือมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ระดับ น้อยที่สุด

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่าง ๆ ของนักเรียน โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังเสร็จสิ้นการเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยนำไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มเป้าหมาย แล้วนำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยใช้เกณฑ์ที่โรงเรียนพิบูลมังสาหารกำหนดไว้ในวิชาวิทยาศาสตร์ คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่าง ๆ ของนักเรียน มาวิเคราะห์หาค่าสถิติโดยใช้ ค่าเฉลี่ย แล้วมาวิเคราะห์และตีความสรุป แล้วรายงานผลในลักษณะการบรรยาย

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียน มาวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยการทดสอบค่าที (t-test) เปรียบเทียบร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินโดยหาค่าสถิติพื้นฐานโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าร้อยละ (%) เพื่อพิจารณาว่ามีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มหรือไม่

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1 ค่าเฉลี่ย (mean) เป็นการหาค่าตัวกลางเพื่อเป็นตัวแทนหาข้อมูลชุดนี้ โดยนำตัวเลขข้อมูลทั้งหมดมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนของข้อมูลที่มีทั้งหมด (ชัชวาล เรื่องประพันธ์, 2543)

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

$\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนของข้อมูลที่มีทั้งหมด

3.6.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ใช้ในการวัดการกระจายข้อมูลโดยการหาว่าข้อมูลแต่ละตัว ห่างจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตมากน้อยเพียงใด ใช้สัญลักษณ์ S หรือ SD มีส่วนการคำนวณดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2543)

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

เมื่อ SD หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X หมายถึง คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

N หมายถึง จำนวนนักเรียน

3.6.3 การทดสอบค่าที (t-test) ใช้ในการทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน เมื่อกลุ่มที่ศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน (ชานินทร์ ศิลป์จารุ, 2546)

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

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

t หมายถึง การทดสอบความแตกต่าง

$\bar{d}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยผลต่าง

d หมายถึง ผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่

SD หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

n หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง นับเป็นคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว21101) เรื่องบรรยากาศ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA model) ร่วมกับแผนผังมโนคติ (concept map) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและเสนอผลการวิเคราะห์เป็น 3 ตอน ดังนี้

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบรรยากาศก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน

ปีการศึกษา 2552

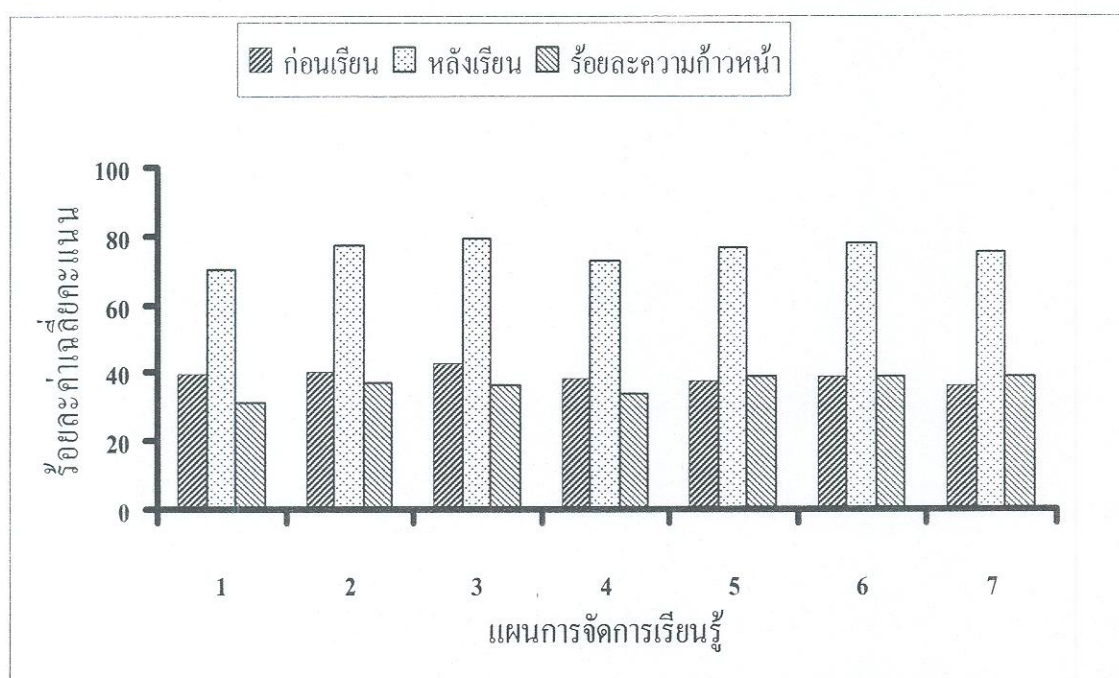
4.1 เปรียบเทียบร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่างๆของผู้เรียน

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบรรยากาศก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน ปีการศึกษา 2552

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าร้อยละของค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 39.00 และ 75.50 ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยร้อยละความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนเท่ากับ 36.50 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละหลังเรียนและก่อนเรียนโดยการทดสอบทางสถิติ ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยร้อยละหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นอกจากนี้ผลการศึกษายังสะท้อนให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละหลังเรียนในทุกๆแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายคือร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จึงสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการวิจัยนี้ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์การประเมินที่โรงเรียนกำหนด โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้คะแนนหลังเรียนมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องเมฆ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการพยากรณ์อากาศ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องสมบัติของอากาศ โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนเท่ากับ 79.15 77.66 และ 77.02 ตามลำดับ สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้คะแนนร้อยละหลังเรียนน้อยที่สุด ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนเท่ากับ 70.43

เมื่อพิจารณาร้อยละความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน พบว่ามีค่ามากกว่าร้อยละ 25 ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งถือได้ว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีค่าร้อยละความก้าวหน้ามากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการพยากรณ์อากาศ โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละความก้าวหน้าเท่ากับ 39.15 38.94 และ 38.72 ตามลำดับ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้คะแนนร้อยละความก้าวหน้าน้อยที่สุด ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละความก้าวหน้าเท่ากับ 31.06 (ภาพที่ 4.1)



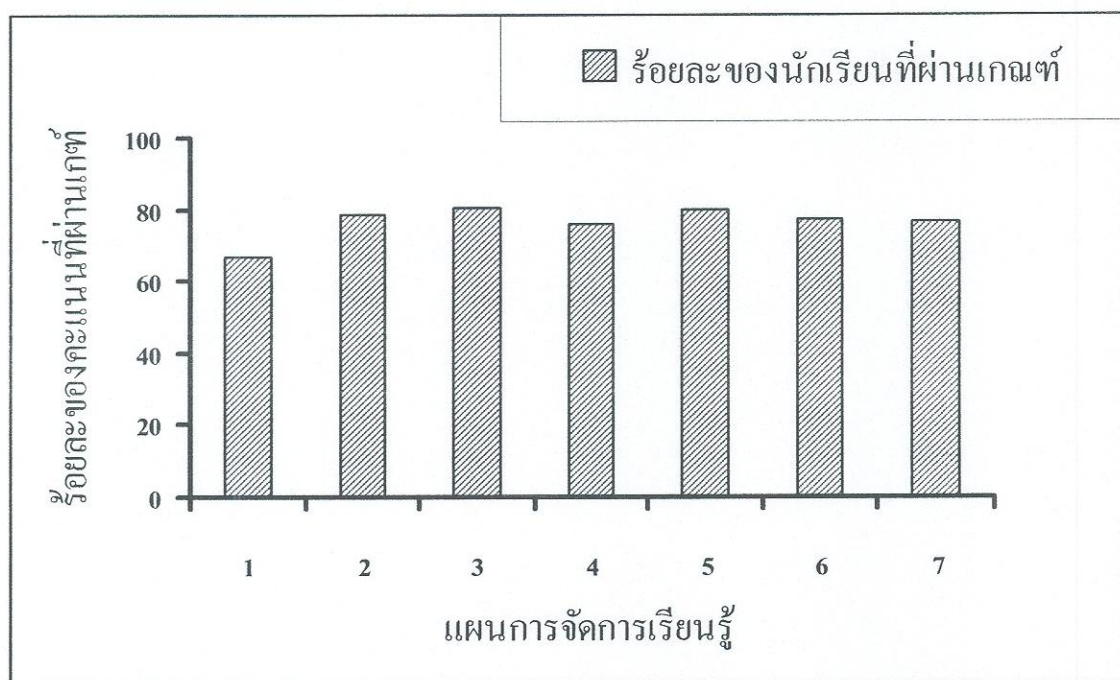
ภาพที่ 4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบรรยากาศก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน
ปีการศึกษา 2552

4.2 เปรียบเทียบร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

เมื่อพิจารณาค่าร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 พบว่าในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ถึง 7 มีร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์เกินกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องเมฆ แผนการจัดการเรียนรู้

ที่ 5 เรื่องผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องสมบัติของอากาศ โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนเท่ากับ 80.25 79.26 และ 78.42 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามพบว่าในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ มีร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์เพียง 66.47 ซึ่งถือว่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ร้อยละ 70

เมื่อพิจารณาภาพรวมของข้อมูลร้อยละของคะแนนที่ผ่านเกณฑ์ร่วมกับร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จะพบว่าผู้เรียนจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 มีความรู้ความเข้าใจที่ดีในเรื่องเมฆ ในขณะที่เรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศเป็นเรื่องที่ผู้เรียนยังมีความรู้ความเข้าใจต่ำกว่าเรื่องอื่นๆในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน นอกจากนี้ผลการศึกษายังชี้ให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มีค่าเท่ากับ 76.23 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของการวิจัยนี้สามารถช่วยให้ผู้เรียนร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์เป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด



ภาพที่ 4.2 เปรียบเทียบร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

4.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่างๆ ของผู้เรียน

เพื่อประเมินว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่างๆหรือไม่ รวมถึงมีการพัฒนาคุณลักษณะด้านต่างๆเพิ่มขึ้นหรือไม่ในระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แบบประเมินตนเองของผู้เรียนในคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่างๆ ภายหลังการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ (ตารางที่ 4.1)

จากข้อมูลในตารางจะเห็นได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการพยากรณ์อากาศ ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยของคุณลักษณะอันพึงประสงค์สูงสุดเป็นอันดับหนึ่ง คือ 4.48 จากคะแนนเต็ม 5 รองลงมาคือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เมฆ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก โดยมีคะแนนเฉลี่ยของคุณลักษณะอันพึงประสงค์เท่ากับ 4.45 และ 4.40 ตามลำดับ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยของคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต่ำที่สุด ได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดจะเห็นได้ว่ามีค่ามากกว่า 4.00 จึงสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดลชิปปาร่วมกับผังมโนคติในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่างๆโดยรวมแล้วอยู่ในระดับดีมาก

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยแยกตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์พบว่า คุณลักษณะด้านที่ผู้เรียนได้ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 4.54 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ การร่วมแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ การเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามในโอกาสที่เหมาะสม และการนำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 4.39 และ 4.39 ตามลำดับ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้เรียนได้คะแนนประเมินน้อยที่สุด ได้แก่ การมีความภาคภูมิใจในผลงานหรือการทำงานกลุ่ม โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดจะเห็นได้ว่ามีค่ามากกว่า 4.00 จึงสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในแต่ละด้านอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 4.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะตัวบ่งชี้	ร้อยละของค่าเฉลี่ยแผนการจัดการเรียนรู้						
		1	2	3	4	5	6	7
1	ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม	4.49	4.47	4.34	4.38	4.68	4.70	4.72
2	ปฏิบัติงานหรือทำการทดลอง ตามขั้นตอนและวิธีการที่ได้ตกลงกัน	3.70	4.68	4.55	4.34	4.51	4.43	4.30
3	ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ	4.40	4.04	4.94	4.38	4.15	4.34	4.30
4	แนะนำวิธีการทำงาน และช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม	3.70	3.83	4.70	4.51	4.43	4.72	4.70
5	ร่วมแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์	4.74	4.74	4.17	4.30	4.66	4.23	4.23
6	เป็นทั้งผู้นำและผู้ตามในโอกาสที่เหมาะสม	4.32	4.11	4.49	4.38	3.96	4.77	4.70
7	นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.13	4.51	4.51	4.44	4.15	4.49	4.47
8	มีความภาคภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม	4.36	4.51	4.34	4.34	4.21	4.19	4.23
ค่าเฉลี่ย		4.33	4.38	4.45	4.37	4.28	4.48	4.40

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว21101) เรื่องบรรยากาศ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA model) ร่วมกับแผนผังมโนคติ (concept map) โรงเรียนพิบูลมังสาหาร อำเภอพิบูลมังสาหาร ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 47 คน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน คือ คะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และตรวจสอบสมมติฐาน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

5.1 สรุปผล

5.1.1 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ พบว่าร้อยละของค่าเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องเมฆ มีคะแนนหลังเรียนมากที่สุด ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ มีคะแนนต่ำกว่าทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ส่วนค่าเฉลี่ยร้อยละความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนเท่ากับ 36.50 อย่างมีนัยสำคัญ 0.05 และจากผลการศึกษาค่าเฉลี่ยร้อยละหลังเรียนในทุก ๆ แผนการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่ตั้งไว้ จึงกล่าวได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ร่วมกับแผนผังมโนคติ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

5.1.2 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบร้อยละของนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 พบว่าในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ถึง 7 มีร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์และมีเพียง 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จึงกล่าวได้ว่าโดยภาพรวมผ่านเกณฑ์เป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด

5.1.3 ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ หลังการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ร่วมกับแผนผังมโนคติ ผู้เรียนได้ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด และการมีความภาคภูมิใจในผลงานหรือการทำงานกลุ่มมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ร่วมกับแผนผังมโนคติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนและผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนกำหนดคือร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ลำดวน โสดา (2545) ที่ศึกษาการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการใช้แผนผังมโนคติ พบว่าผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านทักษะการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ได้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นิภาพร แสนเมือง (2547) ที่กล่าวไว้ว่านักเรียนร้อยละ 86.49 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนกำหนดไว้คือร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ที่พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ มีคะแนนต่ำกว่าทุกแผนการจัดการเรียนรู้ อาจจะเนื่องมาจากการแบ่งชั้นบรรยากาศมีชื่อเป็นภาษาอังกฤษซึ่งยากต่อการจดจำของนักเรียนเพราะเป็นชื่อเฉพาะของชั้นต่าง ๆ Willerman และ Harg (1991) ได้กล่าวว่าแผนผังมโนคติสามารถเตรียมการสอนให้ครูที่ทำให้เกิดผลการเรียนรู้อย่างมีความหมายและเป็นแนวทางในการจัดโครงสร้างการจัดองค์ความรู้ล่วงหน้าในชั้นเรียนและ Esiobu และ Soyibo (1995) ได้กล่าวไว้ว่ากลุ่มที่ทดลองสอนโดยใช้แผนผังมโนคามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุม นักเรียนในกลุ่มร่วมมือกันแบบกลุ่มแข่งขันจากทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์อย่างดีที่สุด

5.2.2 การเปรียบเทียบร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนกำหนดคือร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ งามจิต ประจันตระเสน (2547) จากการศึกษาในกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 35 คน ปรากฏว่านักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปมี 29 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 82.86 วราภรณ์ แตงมีแสง (2545) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนปรากฏว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 97.5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ความรู้ที่กำหนด คือ ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วารยาณีย์ เพชรมณี (2546) ได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนวิชาชีววิทยา โดยใช้รูปแบบซิปปา นักเรียนร้อยละ 88.37 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และไอลดา ประจันตระเสน (2546) ได้กล่าวไว้ว่านักเรียนจำนวน 29 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.56 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือร้อยละ 70

5.2.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หลังการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ร่วมกับแผนผังมโนคติ นักเรียนได้ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม ร่วมกันแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ เป็นผู้นำและผู้ตามในโอกาสที่เหมาะสม และการ

นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พูนศรี นิยมศาสตร์ (2547) การนำเสนอผังมโนมิตาใช้ร่วมกับรูปแบบการสอนซิปปาช่วยทำให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนในชั้นการทบทวนความรู้เดิม ชั้นการระบายความรู้ และการสรุปความรู้ดำเนินไปด้วยดี นักเรียนได้ร่วมกันคิดและเชื่อมโยงกับความรู้ได้ง่าย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนมีความกล้าคิด กล้าแสดงออก โดยคอยเสริมแรง ให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

5.3.2 เนื้อหาที่เป็นบรรยาย เหมาะสำหรับนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบซิปปา และใช้ผังมโนมิตาจัดระเบียบความรู้

5.3.3 ครูควรคิดหาเทคนิควิธีการที่ทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ได้ง่ายขึ้น

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

กิ่งฟ้า สันธวงษ์. ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 5-7.

พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพมหานคร :

คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.

ชัชวาล เรื่องประพันธ์. สถิติพื้นฐาน พร้อมตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม MINITAB

SPSS และ SAS. ขอนแก่น : โรงพิมพ์ขอนแก่นการพิมพ์, 2543.

ทิสนา แจมมณี. การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง CIPPA MODEL.

เอกสารประกอบการสอน, คณะครุศาสตร์ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ธานินทร์ ศิลปจารุ. การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ. กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์วิ อินเทอร์เน็ต, 2546.

นิภาพร แสนเมือง. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติ เรื่อง ดิน หิน แร่.

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547.

บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ. สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เรือนแก้ว

การพิมพ์, 2543.

ประดับ นาคแก้ว และคณะ. แผนการจัดการการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม.1.

กรุงเทพมหานคร : แม็ค, 2546.

พูนศรี นิยมศาสตร์. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาร่วมกับแผนผังมโนคติ.

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547.

รจนา ภิญโญทรัพย์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง สารประกอบ

ของคาร์บอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ร่วมกับการใช้แผนผังมโนคติกับ

การสอน ปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544.

ลำดวน โสตา. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แผนผังมโนคติ.

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- วรารณ์ แตงมีแสง. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้โมเดลชิปปา
ในวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต :
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2545.
- วรยาณี เพชรมณี. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาโดยใช้รูปแบบของชิปปา.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา :
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2546.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพมหานคร, 2546.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8
พ.ศ.2540-2544. กรุงเทพมหานคร : พัฒนาหลักสูตร, 2540
- องอาจ ประจันตเสน. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นเสียง ของระดับชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนโดยใช้สิ่งช่วยจัดมโนคติล่วงหน้า.
การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547.
- อุทยาน วงษา. การพัฒนารูปแบบการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบ
การณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การเมืองและการปกครองโดยใช้แผนผังมโนคติ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543.
- ไอลดา ประจันตเสน. ผลการจัดการเรียนการสอน เรื่อง อาณาจักรสัตว์ โดยใช้สิ่งช่วยจัดมโนคติ
ล่วงหน้าร่วมกับการใช้แผนผังมโนคติ. การศึกษาค้นคว้าอิสระ
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547
- Ault, C. R. "Concept Mapping as a Study in Earth Science", Journal of College Science
Teaching. 15: 38-44, 1985.
- Esiobu, G. O. and K. Soyibo. "Effect of Concept and Vee Mappings under Three Learning
Modes On Students Cognitive Achievement in Ecology and Genetics", Journal of
Research in. 58: 971-995, 1995.
- Novak, J. D. and Gowin D. B. Learning How to learn. England: Cambridge University Press,
1984.
- Willerman, M and Mac Harg. "The concept Map as an Advance Organizer", Journal of Reseach
in Science. 28(8): 705-712, 1991

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (CIPPA Model + Concept Map)

หน่วย บรรยากาศ เรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว.6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
สาระสำคัญ

บรรยากาศ คือ อากาศที่ห่อหุ้มโลก ซึ่งจัดเป็นสารผสมที่ประกอบด้วย อากาศแห้ง ไอน้ำ และอนุภาคฝุ่น บรรยากาศสามารถจัดแบ่งชั้นบรรยากาศตามสถานะของอุณหภูมิได้เป็นระดับซึ่งแต่ละระดับชั้นบรรยากาศมีความสำคัญและหน้าที่แตกต่างกันออกไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูลและอธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกองค์ประกอบของบรรยากาศได้
2. บอกประโยชน์ของบรรยากาศได้
3. จำแนกชั้นบรรยากาศและบอกลักษณะของบรรยากาศในชั้นต่าง ๆ ได้

สาระการเรียนรู้

องค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1. ทดสอบก่อนเรียน ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนจะเรียนเรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- “รอบ ๆ ตัวเรามีอากาศห่อหุ้มอยู่” เราจะพิสูจน์ได้โดยวิธีใดบ้าง

(สังเกตการณ์เคลื่อนไหวของต้นไม้รอบตัวเรา พิสูจน์โดยการเอามือโบกไปมาจะเกิดความรู้สึกว่าได้สัมผัสกับอากาศ มีลมมาปะทะตัวเรา)

- อากาศจัดเป็นของผสมหรือสารประกอบ (ของผสม)

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่

2. ให้แต่ละกลุ่มค้นคว้า เรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศจากบัตรเนื้อหา
3. ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

- ส่วนประกอบของอากาศในบริเวณต่าง ๆ จะเหมือนกันหรือไม่ และปริมาณของส่วนประกอบของอากาศเท่ากันหรือไม่ (ไม่) และส่วนประกอบของอากาศที่ห่อหุ้มโลกมีอัตราส่วนไม่คงที่ขึ้นอยู่กับสถานที่ เวลา และกิจกรรมของสิ่งมีชีวิต)

4. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม

5. จากนั้นครูเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

6. นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มศึกษาข้อมูลเรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

- ร่วมกันอภิปรายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ
- ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มอภิปรายข้อสรุปให้เพื่อนฟัง

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

7. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอภิปรายให้เพื่อนฟัง
8. ครูเปิด โอกาสให้นักเรียนในชั้นที่ยังไม่เข้าใจซักถามเกี่ยวกับผลการทดลองเรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ และร่วมกันอภิปรายประเด็นข้อสงสัยของแต่ละคน จนได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกันเพื่อใช้ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ทั้งหมด โดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ลำดับความรู้และจัดระเบียบข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับเรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ ดังนี้

- อากาศแห้งประกอบด้วยแก๊สอะไรบ้าง และมีปริมาณเท่าใด (ไนโตรเจน 78.084% ออกซิเจน 20.964% อาร์กอน 0.934% คาร์บอนไดออกไซด์ 0.013% แก๊สอื่น ๆ 0.005%)
- อัตราส่วนโดยประมาณระหว่างปริมาณของแก๊สในโตรเจนต่อปริมาณของแก๊สออกซิเจนเป็นเท่าใด (ไนโตรเจน : ออกซิเจน = 78.084:20.964 หรือประมาณ 4:1)
- นักวิทยาศาสตร์แบ่งชั้นบรรยากาศออกเป็นกี่ชั้น ได้แก่อะไรบ้าง (5 ชั้น 1. โทรโพสเฟียร์ 2. สตราโทสเฟียร์ 3. มีโซสเฟียร์ 4. เทอร์โมสเฟียร์ 5. เอกโซสเฟียร์)
- เพราะเหตุใดบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์จึงมีความสัมพันธ์กับชีวิตมนุษย์อย่างมาก (บรรยากาศชั้นนี้มีความแปรปรวนอยู่เสมอ ทำให้เกิดเมฆ หมอก ฝน และพายุ)

- บรรยายภาคขึ้นใจที่ช่วยสะท้อนคลื่นวิทยุไปมาทำให้สามารถส่งสัญญาณวิทยุไปได้ไกลเป็นระยะทางหลายพันกิโลเมตร (ชั้นเทอร์โมสเฟียร์)

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโดยใช้แผนผังมโนคติ

ขั้นที่ 6 ขั้นการแสดงผลงาน

11. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังมโนคติเรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศหน้าชั้นทุกกลุ่มเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนผลงานและถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้รับรู้ด้วย ตลอดจนเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุปความรู้ของตน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้นั้นเกิดความหมายต่อตนเอง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุดได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่วนการใช้แผนผังมโนคติเป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ สามารถสรุป และเชื่อมโยงความรู้ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน แล้วเปรียบเทียบกับตัวอย่างแผนผังมโนคติที่ครูสร้างขึ้น

12. ครูนำผลงานนักเรียนแสดงโชว์ที่บอร์ดหน้าชั้นเรียนทุกกลุ่ม

ขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้

13. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน เรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ

14. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นของบรรยากาศ ลงสมุด

15. ครูแนะนำให้นักเรียนไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากห้องสมุดโรงเรียน ห้องสมุดประชาชน หรือจากอินเทอร์เน็ตในเวลาว่าง

สื่อและอุปกรณ์

1. บัตรเนื้อหาเรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ
2. แบบฝึกหัด
3. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนเรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ
4. เฉลยแบบฝึกหัดเรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

การวัดและประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมกระบวนการกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัด

บัตรเนื้อหา

เรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

ถ้าเราออกไปนอกโลก แล้วมองมายังโลกจะเห็นว่า โลกมีลักษณะคล้ายผลส้ม มีสีน้ำเงินปนขาว มองคล้ายหมอกสีน้ำเงิน และมีปุยสีขาวกระจายปนกัน และถ้ามองผ่านหมอกสีน้ำเงินลงไปจะเห็นบริเวณส่วนใหญ่มีประกายสีน้ำเงิน และมีสีน้ำตาลบางบริเวณ ส่วนที่เป็นน้ำตาลจะมีบริเวณเล็กกว่าและมีลักษณะขรุขระ ซึ่งส่วนที่มองเห็นเป็นหมอกสีน้ำเงินก็คือ บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก บริเวณประกายสีเงิน คือ ส่วนที่เป็นพื้นน้ำ สำหรับที่เป็นสีน้ำตาล คือ พื้นดิน

บรรยากาศ คือ อากาศที่ห่อหุ้มโลก บรรยากาศมีอยู่สูงขึ้นไป ประมาณ 1,500 กิโลเมตร ประกอบด้วยแก๊สต่าง ๆ มากมาย นอกจากนี้ยังมีฝุ่นละออง ไอน้ำ และอนุภาค ต่าง ๆ อยู่อีกมาก

บทบาทของแก๊สในบรรยากาศ

แก๊สไนโตรเจน จะช่วยทำให้ส่วนผสมของแก๊สออกซิเจนพอเหมาะต่อการหายใจ และมีความสำคัญในการสร้างโปรตีนในพืช

แก๊สออกซิเจน สิ่งมีชีวิตใช้หายใจเพื่อการดำรงชีวิต และในการสันดาปเชื้อเพลิงต่าง ๆ

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ช่วยในการสร้างอาหารของพืช ก่อให้เกิดการหมุนเวียนระหว่างแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ด้วย

หน้าที่สำคัญของบรรยากาศ

ถ้าโลกไม่มีบรรยากาศห่อหุ้มไว้จะทำให้อุณหภูมิของโลกในตอนกลางวันสูงถึง 110 องศาเซลเซียส และตอนกลางคืนอุณหภูมิจะลดลงถึง -180 องศาเซลเซียส ซึ่งจะไม่สิ่งมีชีวิตใดอาศัยอยู่ได้

บรรยากาศเป็นเหมือนกับร่มคันใหญ่ที่คอยปกป้องสิ่งมีชีวิตไม่ให้ได้รับอันตรายจากรังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ เช่น รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ และรังสีอัลตราไวโอเลตที่เป็นอันตราย

นอกจากบรรยากาศจะคอยกันรังสีที่แผ่มาจากดวงอาทิตย์แล้ว บรรยากาศยังช่วยป้องกันอันตรายจากวัตถุต่าง ๆ จากอวกาศที่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ดาวเคราะห์น้อย ชิ้นส่วนดาวหาง เมื่อวัตถุต่าง ๆ เหล่านี้ผ่านชั้นบรรยากาศของโลกจะเกิดการเสียดสีของบรรยากาศจนลุกไหม้เรียกว่า ดาวตก ถ้าวัตถุนั้นมีขนาดใหญ่เกินไปลูกไหม้ไม่หมด และเหลือตกถึงพื้นเรียกว่า อุกกาบาตและบรรยากาศยังเป็นตัวกลางที่ทำให้เราได้ยินเสียง ทำให้ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดวงดาวเปล่งแสงสว่างไสวจนเราสามารถมองเห็นได้

บัตรเนื้อหา
เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ

นักวิทยาศาสตร์แบ่งชั้นบรรยากาศออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

1. โทรโพสเฟียร์ (troposphere) อยู่ระหว่าง 0-10 กิโลเมตร เป็นบรรยากาศชั้นล่างสุดที่เราอาศัย มีความหนาประมาณ 10 - 15 กิโลเมตร ร้อยละ 80 ของมวลอากาศทั้งหมดอยู่ในบรรยากาศชั้นนี้ แหล่งกำเนิดความร้อนของโทรโพสเฟียร์คือ พื้นผิวโลกซึ่งดูดกลืนรังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ และแผ่รังสีอินฟราเรดออกมา ดังนั้นยิ่งสูงขึ้นไปอุณหภูมิจะลดต่ำลงในอัตรา 6.5 องศาเซลเซียส ต่อ 1 กิโลเมตร จนกระทั่งระยะสูงประมาณ 12 กิโลเมตร อุณหภูมิจะคงที่ประมาณ -60 องศาเซลเซียส ที่รอยต่อชั้นบนซึ่งเรียกว่า โทรโปพอส (Tropopause) โทรโพสเฟียร์มีไอน้ำอยู่จำนวนมาก จึงทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำฟ้าต่างๆ เช่น เมฆ พายุ ฝน เป็นต้น บรรยากาศชั้นนี้มักปรากฏสภาพอากาศรุนแรง เนื่องจากมีมวลอากาศอยู่หนาแน่น และการดูดคายความร้อนแผ่ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำในอากาศ รวมทั้งอิทธิพลทางภูมิศาสตร์ของพื้นผิวโลก

2. สตราโตสเฟียร์ (stratosphere) อยู่ระหว่างความสูง 10-50 กิโลเมตร เป็นชั้นที่ไม่มีเมฆ มักใช้ในการเดินทางทางอากาศ โดยอุณหภูมิจะคงที่ จนถึงความสูง 50 กิโลเมตร และจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในอัตรา 0.5 องศาเซลเซียส ต่อ 1 กิโลเมตร มวลอากาศในชั้นนี้มีร้อยละ 19.9 ของมวลอากาศทั้งหมด เหนือระดับโทรโปพอสขึ้นไป อุณหภูมิยิ่งสูงขึ้นในอัตรา 2 องศาเซลเซียส ต่อ 1 กิโลเมตร เนื่องจากโอโซนที่ระยะความสูง 48 กิโลเมตร ดูดกลืนรังสีอุลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์เอาไว้ บรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์มีความสงบมากกว่าชั้นโทรโพสเฟียร์ เครื่องบินไอพ่นจึงนิยมบินในตอนล่างของบรรยากาศชั้นนี้ เพื่อหลีกเลี่ยงสภาพอากาศที่รุนแรงในชั้นโทรโพสเฟียร์

3. เมโซสเฟียร์ (mesosphere) เป็นชั้นบรรยากาศระหว่าง 50-80 กิโลเมตร โดยอุณหภูมิจะลดลงตามความสูง เหนือชั้นเมโซสเฟียร์ขึ้นไป อุณหภูมิลดต่ำลงอีกครั้ง จนถึง -90 องศาเซลเซียส ที่ระยะความสูง 80 กิโลเมตร ทั้งนี้เนื่องจากห่างจากแหล่งความร้อนในชั้นโอโซนออกไป มวลอากาศในชั้นนี้มีไม่ถึงร้อยละ 0.1 ของมวลอากาศทั้งหมด

4. เทอร์โมสเฟียร์ (thermosphere) ตั้งแต่ 80-500 กิโลเมตร อุณหภูมิจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรกแล้วอัตราการสูงขึ้นจะลดลง อุณหภูมิจะอยู่ระหว่าง 227-1727 องศาเซลเซียส โดยชั้นนี้จะมี ความหนาแน่นของอนุภาคต่างๆ จางมาก แต่ก๊าซต่างๆ ในชั้นนี้จะอยู่ในลักษณะที่เป็นอนุภาคที่เป็น ประจุไฟฟ้าเรียกว่า อีออน สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุได้เราอาจเรียกบรรยากาศในชั้นนี้ว่า ไอโอโนสเฟียร์ (ionosphere) มวลอากาศในชั้นเทอร์โมสเฟียร์มีได้อยู่ในสถานะของก๊าซ หากแต่อยู่ในสถานะ

ของประจุไฟฟ้า เนื่องจากอะตอมของก๊าซไนโตรเจนและออกซิเจนในบรรยากาศชั้นบน ได้รับรังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ เช่น รังสีเอ็กซ์ และแตกตัวเป็นประจุ อย่างไรก็ตามแม้ว่าบรรยากาศชั้นนี้จะมีอุณหภูมิสูงมาก แต่ก็มิได้มีความร้อนมาก เนื่องจากมีอะตอมของก๊าซอยู่เบาบางมาก (อุณหภูมิเป็นเพียงค่าเฉลี่ยของพลังงานในแต่ละอะตอม ปริมาณความร้อนขึ้นอยู่กับมวลทั้งหมดของสสาร)

5. เอกโซสเฟียร์ (exosphere) ที่ระยะสูงประมาณ 500 กิโลเมตร บรรยากาศชั้นนี้เจือจางมากจนไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของบรรยากาศ องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแก๊สไฮโดรเจนและฮีเลียม ไม่มีรอยต่อที่ชัดเจนระหว่างบรรยากาศชั้นนี้กับอวกาศมีอุณหภูมิประมาณ 726 องศาเซลเซียส ถึงแม้อุณหภูมิจะสูง แต่เนื่องจากมีอากาศเบาบางมากจึงแทบไม่มีผลต่อยานอวกาศ

แบบฝึกหัด

เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนอธิบายชั้นบรรยากาศต่าง ๆ ให้ถูกต้อง

1. ชั้นโทรโพสเฟียร์.....
.....
.....
2. ชั้นสตราโทสเฟียร์.....
.....
.....
3. ชั้นมีโซสเฟียร์.....
.....
.....
4. ชั้นเทอร์โมสเฟียร์.....
.....
.....
5. ชั้นเอกโซสเฟียร์.....
.....
.....

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. บรรยากาศหมายถึงข้อใด
 - ก. สิ่งที่ไม่มีน้ำหนัก
 - ข. สิ่งที่มองเห็นเป็นท้องฟ้า
 - ค. อากาศที่อยู่รอบตัวเราและห่อหุ้มโลก
 - ง. อากาศส่วนที่อยู่เหนือก้อนเมฆขึ้นไป
2. ส่วนประกอบของอากาศแตกต่างกันอย่างไร
 - ก. ตามเวลาและปริมาตร
 - ข. ตามสถานที่และตามดิน
 - ค. ตามเวลาและตามดิน
 - ง. ตามเวลาและสถานที่
3. อัตราส่วนระหว่างปริมาณแก๊สไนโตรเจนต่อแก๊สออกซิเจนเป็นเท่าไร
 - ก. 4 : 1
 - ข. 3 : 1
 - ค. 1 : 4
 - ง. 5 : 1
4. ถ้าต้องการทราบว่าอากาศมีไอน้ำหรือไม่จะทดสอบได้อย่างไร
 - ก. นำน้ำแข็งใส่แก้ว สังเกตมีหยดน้ำมาเกาะรอบ ๆ แก้ว
 - ข. ต้มน้ำให้เดือด สังเกตมีไอน้ำพุ่งออกมา
 - ค. ชุบน้ำมือแล้วมาน้ำซึมออกมา
 - ง. ถ้าหินปูนมีหยดน้ำจากเพดานลงพื้น

5. บรรยากาศในชั้นใดที่สภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด
 - ก. โทรโพสเฟียร์
 - ข. สตราโทสเฟียร์
 - ค. ไอโอโนสเฟียร์
 - ง. เอกโซสเฟียร์
6. จากข้อ 5 ชั้นที่มีการสะท้อนคลื่นวิทยุได้ดีคือข้อใด
7. จากข้อ 5 ชั้นใดที่เหมาะสมกับการบิน
8. จากข้อ 5 ชั้นใดที่อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูง
9. ส่วนประกอบของอากาศแต่ละบริเวณเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร
 - ก. ต่างกัน เพราะแต่ละบริเวณก่อให้เกิดส่วนประกอบของอากาศต่างกัน
 - ข. ต่างกัน เพราะสิ่งมีชีวิตบนโลกต่างชนิดกัน
 - ค. เหมือนกัน เพราะอยู่บนดาวเคราะห์ดวงเดียวกัน
 - ง. เหมือนกัน เพราะอากาศกระจายอยู่ทั่วไป
10. ไนโตรเจนมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตเพราะเหตุใด
 - ก. ทำให้ออกซิเจนเจือจางเหมาะแก่การหายใจ
 - ข. ดัดไฟและช่วยให้ไฟติด
 - ค. ป้องกันการลุกไหม้ของสรรพสิ่งในโลก
 - ง. เป็นตัวกรองรังสี และทำให้โลกได้รับความร้อนพอเหมาะ

เฉลยฝึกหัด
เรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

1. โทรโปสเฟียร์ (troposphere) คือชั้นบรรยากาศที่เราอาศัยอยู่มีระยะความสูงจากพื้นโลกขึ้นไปไม่เกิน 12 กิโลเมตร อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้จะค่อย ๆ ลดลงตามระดับความสูง โดยเฉลี่ยอุณหภูมิจะลดลงประมาณ 6.5 องศาเซลเซียส ต่อความสูงที่เพิ่ม 1 กิโลเมตร เป็นชั้นที่มีแก๊สที่มีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก มีไอน้ำ หมอก เมฆ ฝน และพายุ และเป็นชั้นบรรยากาศที่มีความสำคัญทางอุตุนิยมวิทยา

2. สตราโทสเฟียร์ (stratosphere) คือ ชั้นบรรยากาศที่อยู่เหนือชั้นโทรโปสเฟียร์ขึ้นไปจากพื้นโลกจนถึงระดับความสูงประมาณ 50 กิโลเมตร เป็นชั้นที่มีโอโซนปะปนอยู่หนาแน่นกว่าอากาศบริเวณช่วงความสูงอื่น ๆ บรรยากาศชั้นนี้ไม่มีเมฆ ไม่มีพายุ ความสำคัญของชั้นนี้คือโอโซนทำหน้าที่ช่วยดูดซับรังสีอัลตราไวโอเลตจากดวงอาทิตย์ ช่วยลดอันตรายที่จะเกิดกับมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

3. มีโซเฟียร์ (mesosphere) คือชั้นบรรยากาศถัดจากชั้นสตราโทสเฟียร์โดยอยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 80 กิโลเมตร อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้จะลดลงตามระดับความสูง

4. เทอร์โมสเฟียร์ (thermosphere) ตั้งแต่ 80-500 กิโลเมตร อุณหภูมิจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรก แล้วอัตราการสูงขึ้นจะลดลง อุณหภูมิจะอยู่ระหว่าง 227-1727 องศาเซลเซียส โดยชั้นนี้จะมี ความหนาแน่นของอนุภาคต่างๆจางมากแต่ก๊าซต่างๆในชั้นนี้จะอยู่ในลักษณะที่เป็นอนุภาคที่เป็นประจุไฟฟ้าเรียกว่า อีออน สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุได้เราอาจเรียกบรรยากาศในชั้นนี้ว่า ไอโอโนสเฟียร์ (ionosphere)

5. เอกโซสเฟียร์ (exosphere) ที่ระยะสูงประมาณ 500 กิโลเมตร บรรยากาศชั้นนี้เจือจางมากจน ไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของบรรยากาศ องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแก๊สไฮโดรเจนและฮีเลียมไม่มีรอยต่อที่ชัดเจนระหว่างบรรยากาศชั้นนี้กับอวกาศ มีอุณหภูมิประมาณ 726 องศาเซลเซียส ถึงแม้ อุณหภูมิจะสูง แต่เนื่องจากมีอากาศเบาบางมากจึงแทบไม่มีผลต่อยานอวกาศ

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (CIPPA Model + Concept Map)

หน่วย บรรยายาศ เรื่องสมบัติของอากาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว.6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

อุณหภูมิของอากาศสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา

ไอน้ำที่เกิดการระเหย และการคายน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น ทะเล มหาสมุทร บ่อ หนอง คลองบึงที่ลอยตัวปะปนอยู่ในอากาศ เรียกว่าความชื้นของอากาศซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ และปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศขณะนั้น

แรงที่กระทำบนพื้นที่ 1 หน่วย เรียกว่าความดัน ดังนั้นแรงที่กระทำบนพื้นผิววัตถุจากการที่โมเลกุลของแก๊สไปชนพื้นผิวของวัตถุบนพื้นที่ 1 หน่วยจึงเรียกว่าความกดอากาศ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศที่ระดับความสูงต่าง ๆ ได้
2. ทำการทดลองและอธิบายความหมายของความชื้นของอากาศได้
3. จำแนกชั้นบรรยากาศและบอกลักษณะของบรรยากาศในชั้นต่างๆ ได้

สาระการเรียนรู้

1. อุณหภูมิของอากาศ
2. ความชื้นของอากาศ
3. ความกดอากาศ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ตอนที่ 1)

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนจะเรียนเรื่องสมบัติของอากาศโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ที่ระดับความสูงจากผิวโลกต่าง ๆ กัน อุณหภูมิของอากาศมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ (เปลี่ยนแปลง)

- ครูนำแก้วใส่น้ำจนเต็ม จากนั้นใช้กระดาษแข็งปิดปากแก้วแล้วคว่ำลง และถามนักเรียนดังนี้ “กระดาษจะหลุดหรือไม่ เพราะเหตุใด”(ไม่หลุด เพราะอากาศภายนอกมีแรงกด)

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่

2. ให้แต่ละกลุ่มค้นคว้า เรื่องสมบัติของอากาศโดยปฏิบัติดังนี้

- ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องสมบัติของอากาศจากหนังสือเรียนโดยจดลงในสมุด

3. ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรื่องอุณหภูมิของอากาศ โดยใช้คำถามดังนี้

- บนยอดเขากับเชิงเขาที่บริเวณใดมีอุณหภูมิสูงกว่ากัน (เชิงเขา)

- นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิภาคเหนือกับภาคกลางแตกต่างกันหรือไม่ (แตกต่าง)

4. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยการอ่านบัตรเนื้อหา

5. จากนั้นครูเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องอุณหภูมิของอากาศให้นักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

6. นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มศึกษาข้อมูลเรื่องอุณหภูมิของอากาศ ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

- ร่วมกันอภิปรายตารางแสดงอุณหภูมิของอากาศที่ระดับความสูงต่าง ๆ

- ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มอภิปรายข้อสรุปให้เพื่อนฟัง

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

7. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอภิปรายให้เพื่อนฟัง

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นที่ยังไม่เข้าใจซักถามเกี่ยวกับเรื่องอุณหภูมิของอากาศ และร่วมกันอภิปรายประเด็นข้อสงสัยของแต่ละคน จนได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกันเพื่อใช้ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ตอนที่ 2)

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนจะเรียนเรื่องความชื้นของอากาศโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- การตากผ้าในฤดูไหน จะแห้งเร็วที่สุด เพราะเหตุใด (ฤดูหนาว เพราะอากาศแห้ง ปริมาณไอน้ำในอากาศน้อย จึงสามารถรับไอน้ำที่ระเหยจากผ้าได้มาก)

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่

2. ให้แต่ละกลุ่มค้นคว้า เรื่องความชื้นของอากาศโดยปฏิบัติดังนี้

- ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องความชื้นของอากาศจากหนังสือเรียนโดยจดลงในสมุด

3. ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองโดยอ่านบัตรกิจกรรมให้เข้าใจแล้วช่วยกันทดลองพร้อมกับบันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

4. จากนั้นครูเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องอุณหภูมิของอากาศให้นักเรียน
5. นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มศึกษาข้อมูลเรื่องความชื้นของอากาศ ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

- ร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเรื่องความชื้นของอากาศและเนื้อหาเรื่องความชื้นของอากาศเพื่อทำความเข้าใจเนื้อหา

- ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มอภิปรายข้อสรุปให้เพื่อนฟัง

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

6. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอภิปรายข้อสรุปเกี่ยวกับความชื้นของอากาศของกลุ่มให้เพื่อนฟัง

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นที่ยังไม่เข้าใจซักถามเกี่ยวกับเรื่องความชื้นของอากาศและร่วมกันอภิปรายประเด็นข้อสงสัยของแต่ละคน จนได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกันเพื่อใช้ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ตอนที่ 3)

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนจะเรียนเรื่องความกดอากาศโดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - ครูนำแก้วใส่น้ำจนเต็ม จากนั้นใช้กระดาษแข็งปิดปากแก้วแล้วคว่ำลง และถามนักเรียนดังนี้ “ กระดาษจะหลุดหรือไม่ เพราะเหตุใด ” (ไม่หลุด เพราะอากาศภายนอกมีแรงกด)

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่

2. ให้แต่ละกลุ่มค้นคว้า เรื่องความชื้นของอากาศโดยปฏิบัติดังนี้
 - ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องความกดอากาศจากหนังสือเรียนโดยจดลงในสมุด

3. ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองโดยอ่านบัตรกิจกรรมให้เข้าใจแล้วช่วยกันทดลองพร้อมกับบันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

4. จากนั้นครูเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องความกดอากาศให้นักเรียน

5. นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มศึกษาข้อมูลเรื่องความกดอากาศ ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

- ร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเรื่องความกดอากาศและเนื้อหาเรื่องความกดอากาศ เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหา

- ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มอภิปรายข้อสรุปให้เพื่อนฟัง

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

6. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอภิปรายข้อสรุปเกี่ยวกับความกดอากาศของกลุ่มให้เพื่อนฟัง

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นที่ยังไม่เข้าใจซักถามเกี่ยวกับเรื่องความกดอากาศ และร่วมกันอภิปรายประเด็นข้อสงสัยของแต่ละคน จนได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกันเพื่อใช้ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ทั้งหมด โดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ลำดับความรู้และจัดระเบียบข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับสมบัติของอากาศเรื่องอุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของอากาศ และความกดอากาศ ดังนี้

- ในช่วงระยะความสูงไม่เกิน 10 กิโลเมตร เมื่อความสูงเพิ่มขึ้นอุณหภูมิของอากาศจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ลดลง)

- อากาศจะมีความชื้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งใด (ปริมาณไอน้ำในอากาศ)

- เพราะเหตุใดในบางวันนักเรียนจึงรู้สึกร้อน เหนียวตัว และอึดอัด (เพราะในอากาศมีความชื้นมาก เหนือระเหยได้น้อย)

- ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นอากาศกับการระเหยมีความสัมพันธ์กันอย่างไร (น้ำระเหยไปในอากาศต้องใช้ความร้อนจึงทำให้อุณหภูมิของอากาศลดลงและน้ำจะระเหยไม่ได้ ถ้าอากาศที่บริเวณนั้นรับไอน้ำได้เต็มที่แล้ว)

- อากาศที่ทำให้เรารู้สึกสบายจะมีค่าความชื้นสัมพัทธ์โดยประมาณเท่าใด และอากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์น้อยจะทำให้เรามีอาการอย่างไร (60% และอากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์น้อยจะทำให้ผิวแห้งและริมฝีปากแตกได้)

- การวัดค่าความชื้นของอากาศโดยทั่วไปมีกี่วิธี อะไรบ้าง (2 วิธีคือ 1. ความชื้นสัมพัทธ์ 2. ความชื้นสัมบูรณ์)

- เครื่องมือวัดความกดอากาศเรียกว่าอะไร (باروميเตอร์)

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโดยใช้แผนผังมโนคติ

ขั้นที่ 6 ขั้นการแสดงผลงาน

10. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังมโนทัศน์เรื่องสมบัติของอากาศ หน้าชั้นทุกกลุ่ม เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนผลงานและถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้รับรู้ด้วย ตลอดจนเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุปความรู้ของตน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดความหมายต่อตนเอง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด ได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่วนการใช้แผนผังมโนทัศน์เป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่าง ๆ สามารถสรุป และเชื่อมโยงความรู้ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน แล้วเปรียบเทียบกับตัวอย่างแผนผังมโนทัศน์ที่ครูสร้างขึ้น

11. ครูนำผลงานนักเรียนแสดงโชว์ที่บอร์ดหน้าชั้นเรียนทุกกลุ่ม

ขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้

12. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องสมบัติของอากาศ เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ

13. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่องสมบัติของอากาศ ลงสมุด

14. ครูแนะนำให้นักเรียนไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากห้องสมุด โรงเรียน ห้องสมุดประชาชน หรือจากอินเทอร์เน็ตในเวลาว่าง

สื่อและอุปกรณ์

1. บัตรเนื้อหาเรื่องอุณหภูมิของอากาศ
2. บัตรการทดลองเรื่องความชื้นของอากาศ
3. บัตรการทดลองเรื่องความกดอากาศ
4. สำลี
5. เทอร์โมมิเตอร์
6. ที่จับหลอดทดลอง
7. ถ้วยพลาสติก
8. ขาตั้ง
9. สายพลาสติก
10. น้ำ
11. แบบทดสอบหลังเรียน
12. เฉลยแบบฝึกหัด

การวัดและประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมกระบวนการกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัด
3. ผลการทำแบบทดสอบประจำแผนการจัดการเรียนรู้

บัตรเนื้อหา
เรื่องอุณหภูมิของอากาศ

อุณหภูมิอากาศ (air temperature) เป็นปัจจัยพื้นฐานในการศึกษาสภาพอากาศ (weather) อุณหภูมิ อากาศแปรเปลี่ยนไปในแต่ละช่วงเวลา เช่นปี ฤดูกาล เดือน วัน และแม้กระทั่งรายชั่วโมง ดังนั้น

- ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละวัน (daily mean temperature) จึงใช้ค่าอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดรวมกันแล้วหารสอง
- ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของเดือน (monthly mean temperature) ใช้ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของแต่ละวันรวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนวัน
- ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของปี (yearly mean temperature) ใช้ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของแต่ละเดือนรวมกัน แล้วหารด้วยสิบสอง

สิ่งที่เป็นสาเหตุสำคัญที่สุดในการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในรอบวันก็คือ การหมุนรอบตัวเองของโลก ซึ่งทำให้มุมที่แสงอาทิตย์ตกกระทบพื้นผิวโลกเปลี่ยนแปลงไป ในช่วงเวลาที่เที่ยงวัน ดวงอาทิตย์อยู่สูงเหนือขอบฟ้ามากที่สุด แสงอาทิตย์อยู่ด้านข้าง แสงตกกระทบพื้นโลกเป็นมุมเฉียง ลำแสงครอบคลุมพื้นที่กว้างกว่า ความเข้มของแสงจึงมีน้อยกว่า อีกประการหนึ่งในช่วงเวลาที่เที่ยง ลำแสงส่องผ่านบรรยากาศเป็นระยะทางไม่มาก แต่ในช่วงเวลาเช้าและเย็น ลำแสงอาทิตย์ทำมุมลาดต้องเดินทางผ่านชั้นบรรยากาศเป็นระยะทางไกล ความเข้มของแสงจึงถูกบรรยากาศกรองให้ลดน้อยลงส่งผลให้อุณหภูมิต่ำลงไปอีก

บัตรการทดลอง
เรื่องความชื้นในบรรยากาศ
กิจกรรมที่ 1 ความชื้นในบรรยากาศกับการระเหย
วิธีการทดลอง

1. ใช้สำลีก้อนเท่ากันชุบน้ำให้เปียก แล้วนำมาหุ้มกระเปาะเทอร์มอมิเตอร์ทั้ง 2 อัน สังเกตอุณหภูมิแล้วบันทึกผล
2. ใส่ น้ำในกล่องพลาสติกแล้วนำดินน้ำมันที่มีลักษณะเป็นแผ่นมาเจาะรูตรงกลาง เสียบเทอร์มอมิเตอร์ให้ค้างอยู่แล้วนำมาปิดปากกล่องพลาสติกแทนฝา จัดให้กระเปาะเทอร์มอมิเตอร์อยู่เหนือ น้ำ ส่วนเทอร์มอมิเตอร์อยู่เหนือ น้ำ ส่วนเทอร์มอมิเตอร์อันที่ 2 วางไว้บนโต๊ะใกล้ ๆ กัน
3. หลังจากนั้นวางทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที สังเกตและอ่านอุณหภูมิจากเทอร์มอมิเตอร์ทั้งสองแล้วบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)	
	เทอร์มอมิเตอร์อันที่ 1	เทอร์มอมิเตอร์อันที่ 2
1. เมื่อเริ่มหุ้มด้วยสำลีเปียก		
2. หลังจากวางทิ้งไว้ 5 นาที		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

คำถาม

1. เมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที อุณหภูมิของเทอร์มอมิเตอร์ใดต่ำกว่ากัน เพราะเหตุใด
2. เพราะเหตุใดอุณหภูมิของเทอร์มอมิเตอร์อันที่เสียบอยู่ในกล่องจึงไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง
3. จากการทดลองสภาพอากาศภายในกล่องหรือสภาพอากาศภายนอกกล่องที่ควรจะเรียกได้ว่าเป็นสภาพอากาศอิมตัวด้วยไอน้ำ
4. จงอธิบายความหมายของ “อากาศอิมตัวด้วยไอน้ำ”

บัตรการทดลอง
เรื่องความกดอากาศ

กิจกรรมที่ 2 เรื่องความกดอากาศที่ระดับความสูงเท่ากัน

ตอนที่ 1

วิธีการทดลอง

1. จุ่มสายพลาสติกลงในน้ำ ให้น้ำเข้าไปอยู่ในสายพลาสติกประมาณครึ่งสาย จับปลายสายพลาสติกให้สูงเท่ากัน สังเกตระดับน้ำในสายพลาสติก
 2. จับปลายสายพลาสติกให้สูงไม่เท่ากัน สังเกตระดับน้ำในสายพลาสติก
 3. เป่าลมเข้าทางปลายข้างหนึ่งของสายพลาสติก สังเกตระดับน้ำในสายพลาสติก
- ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการทดลอง
1. จับปลายสายพลาสติกให้สูงเท่ากัน	
2. จับปลายสายพลาสติกให้สูงไม่เท่ากัน	
3. เป่าลมเข้าทางปลายข้างหนึ่ง	

คำถาม

- เมื่อยกปลายสายพลาสติกทั้งสองข้างให้สูงเท่ากัน แล้วสังเกตระดับน้ำ พบว่าระดับน้ำในสายทั้งสองเท่ากันหรือไม่
- เมื่อยกปลายสายพลาสติกทั้งสองข้างให้สูงไม่เท่ากัน แล้วสังเกตระดับน้ำ พบว่าระดับน้ำในสายทั้งสองเท่ากันหรือไม่
- เมื่อเป่าลมเข้าทางปลายข้างหนึ่งของสายพลาสติก พบว่าระดับน้ำที่ปลายทั้งสองเป็นอย่างไร
- ที่ระดับความสูงเดียวกัน ความดันอากาศมีค่าเท่ากันหรือไม่
- หลักการในเรื่องความกดอากาศกับความสูงของพื้นที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันอะไรได้บ้าง

ตอนที่ 1

วิธีการทดลอง

1. รินน้ำบรรจุลงในสายพลาสติกประมาณ $\frac{3}{4}$ ของความยาวสายพลาสติก ยกปลายทั้งสองวางทาบกับกระดานดำ

2. เมื่อระดับน้ำในสายพลาสติกอยู่นิ่งแล้ว ใช้ชอล์กขีดรอยบนกระดานดำให้ตรงกับระดับน้ำที่ปลายทั้งสองของสายพลาสติก
3. ให้ปลายสายพลาสติกด้านซ้ายมือตึงอยู่กับที่ และให้ระดับน้ำด้านซ้ายมืออยู่ที่ตำแหน่งเดิม แล้วเลื่อนปลายสายพลาสติกด้านขวามือขึ้นจากตำแหน่งเดิม ใช้ชอล์กขีดรอยบนกระดานดำให้ตรงกับระดับน้ำในปลายสายพลาสติกด้านขวามือ
4. ทำเช่นเดียวกับข้อ 3 แต่เลื่อนปลายสายพลาสติกด้านขวามือให้ออกห่างไปด้านข้างอีกตำแหน่งหนึ่ง
5. ลากเส้นตรงต่อระหว่างรอยขีดทั้งสามบนกระดานดำ

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการทดลอง
1. ยกปลายทั้งสองของสายพลาสติกวางราบบนกระดาน แล้วตึงอยู่กับที่ 2. เลื่อนเฉพาะปลายสายพลาสติกด้านขวามือขึ้นจากตำแหน่งเดิม 3. เลื่อนเฉพาะปลายสายพลาสติกด้านขวามือให้ออกห่างจากตำแหน่งเดิมไปด้านข้างอีกตำแหน่งหนึ่ง 4. ลากเส้นตรงต่อระหว่างรอยขีดของระดับน้ำทั้งสามบนกระดาน	

คำถาม

1. เมื่อยกปลายทั้งสองของสายพลาสติกวางราบ บนกระดานดำ แล้วตึงให้อยู่กับที่จะสังเกตพบว่าระดับน้ำที่ปลายสายทั้งสองเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด
 - เมื่อเลื่อนเฉพาะปลายสายพลาสติกด้านขวามือออกห่างจากตำแหน่งเดิมโดยเลื่อนไปทางด้านข้างอีกตำแหน่งหนึ่ง พบว่าระดับน้ำที่ปลายทั้งสองเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด
 - เมื่อลากเส้นตรงต่อระหว่างรอยขีดของระดับน้ำทั้งสามบนกระดานจะพบว่าเป็นอย่างไรมาก เพราะเหตุใด

แบบฝึกหัด
เรื่อง สมบัติของอากาศ

1. อากาศจะมีความชื้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งใด
.....
2. เพราะเหตุใดในบางวันนักเรียนจึงรู้สึกร้อน เหนียวตัว และอึดอัด
.....
3. ในฤดูฝนการตากผ้าเปียกไว้จะแห้งช้ากว่าในฤดูหนาวเป็นเพราะเหตุใด
.....
4. ความชื้นสัมพัทธ์หมายถึงอะไร
.....
5. เครื่องมือชนิดใดใช้วัดความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ
.....
6. อัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำในอากาศกับปริมาตรอากาศในขณะนั้นเรียกว่าอะไร
.....
7. อากาศแห่งหนึ่ง ณ อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีปริมาตร 10 ลูกบาศก์เมตร มีไอน้ำกระจายอยู่ 28 กรัม อากาศในบริเวณนี้มีความชื้นสัมบูรณ์เป็นเท่าไร
.....
.....
.....
.....
8. อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่าอย่างไร
.....
9. ความดัน 1 บรรยากาศ คืออะไร
.....

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่อง สมบัติของอากาศ

1. ปริมาณไอน้ำในอากาศ
2. ในบางวันนักเรียนจะรู้สึกร้อน เหนียวตัว และอึดอัด เพราะในอากาศมีความชื้นมาก เหนือ
ระเหยได้น้อย
3. ในฤดูฝน การตากผ้าเปียกไว้จะแห้งช้ากว่าในฤดูหนาว เพราะในฤดูฝนอากาศอึดด้วยไอน้ำ
4. ความชื้นสัมพัทธ์หมายถึงอัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศ 1 หน่วย
ปริมาณกับมวลไอน้ำอิ่มตัวในอากาศขณะนั้นมีปริมาตรและอุณหภูมิเดียวกัน
5. ไฮโกรมิเตอร์ใช้วัดความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ
6. อัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำในอากาศกับปริมาตรอากาศในขณะนั้นเรียกว่า ความชื้น
สัมบูรณ์
7. วิธีคิด $\text{ความชื้นสัมบูรณ์} = \frac{\text{มวลของไอน้ำในอากาศ}}{\text{ปริมาตรของอากาศ}}$

$$\text{แทนค่า} = \frac{28}{10}$$

$$\text{จะได้ความชื้นสัมบูรณ์} = 2.8 \text{ g/m}^3$$

8. อากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร มีไอน้ำอยู่ 70 กรัม และสามารถรับได้อีก 30 กรัม
9. ความดันที่สามารถดันปรอทให้อยู่สูง 760 mm

แบบทดสอบ
เรื่อง สมบัติของอากาศ

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เครื่องมือที่นำมาใช้ในการวัดอุณหภูมิคือข้อใด

ก. บารอมิเตอร์

ข. เทอร์มอมิเตอร์

ค. แอลคิมิเตอร์

ง. เทอร์มोगราฟ

2. ข้อใดถูกต้องที่สุดเมื่อนำดินและน้ำปริมาณเท่ากันไปวางไว้กลางแดดนานเท่ากัน

ก. ดินมีอุณหภูมิสูงกว่า

ข. น้ำมีอุณหภูมิสูงกว่า

ค. ดินและน้ำมีอุณหภูมิสูงกว่า

ง. อุณหภูมิ ความกดอากาศ ความหนาแน่น

3. ในตอนกลางวันอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกันอย่างไร

ก. อากาศเหนือพื้นดินมีอุณหภูมิสูงกว่า จึงมีความกดอากาศสูงกว่า

ข. อากาศเหนือพื้นดินมีอุณหภูมิสูงกว่า จึงมีความกดอากาศต่ำกว่า

ค. อากาศเหนือพื้นดินมีอุณหภูมิต่ำกว่า จึงมีความกดอากาศสูงกว่า

ง. อากาศเหนือพื้นดินมีอุณหภูมิต่ำกว่า จึงมีความกดอากาศต่ำกว่า

4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ถูกต้องที่สุดในเรื่องของบรรยากาศ

ก. ปริมาตรลด ความหนาแน่นลด

ข. ความสูงเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นลดลง

ค. ความสูงเพิ่มขึ้น ความดันเพิ่มขึ้น

ง. ปริมาตรลดลง ความดันลดลงด้วย

5. ในอากาศ 3 m^3 มีไอน้ำอยู่ 9 กรัม และอากาศปริมาตรดังกล่าวมีปริมาณไอน้ำในอากาศอิ่มตัวได้ 15 กรัม อยากทราบว่าในขณะนั้นมีความชื้นสัมบูรณ์เป็นเท่าไร

ก. 3 g/m^3

ข. 5 g/m^3

ค. 9 g/m^3

ง. 15 g/m^3

6. ท่านจะรู้สึกอย่างไรในวันที่มีอากาศร้อนและความชื้นสูง

ก. เหงื่อออกน้อย แต่ระเหยไปเร็ว

ข. เหงื่อออกน้อย และระเหยไปช้า

ค. เหงื่อออกมาก และระเหยไปช้า

ง. เหงื่อออกมาก และระเหยไปเร็ว

7. ข้อใดสรุปเรื่องของอากาศได้ถูกต้องที่สุด

ก. อากาศเย็นมีความหนาแน่นมากกว่าอากาศร้อน

ข. อากาศร้อนมีความดันอากาศต่ำกว่าอากาศเย็น

ค. อากาศมีความหนาแน่นมากมีความดันอากาศสูง

ง. ทั้ง ก ข และ ค

8. เมื่อเราขึ้นไปบนที่สูง ๆ จะรู้สึกหุือเป็นเพราะเหตุใด

ก. ลมบนที่สูงพัดแรง

ข. มีอากาศหายใจน้อยลง

ค. ความดันอากาศน้อย

ง. ความดันอากาศในหุไม่เท่ากับความดันอากาศนอกหุ

9. ความดันอากาศ 1 บรรยากาศ จะดันให้ปรอทในบารอมิเตอร์ปรอทสูงเท่าไร

ก. 100 mm

ข. 760 mm

ค. 760 cm

ง. 10 m

10. อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 100% หมายความว่าอย่างไร

ก. อากาศมีไอน้ำ 100 g/m^3

ข. อากาศนั้นมีแต่ไอน้ำ

ค. อากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำ

ง. อากาศรับไอน้ำได้อีกเท่าตัวของที่มีอยู่

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่องสมบัติของอากาศ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (CIPPA Model + Concept Map)

หน่วย บรรยายาศ เรื่อง เมฆ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว.6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
สาระสำคัญ

การเกิดเมฆเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติซึ่งเกิดขึ้นจากการกลั่นตัวของไอน้ำในขณะที่ลอยตัวขึ้นและเย็นลง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูล อธิบายและเขียนสรุปการเกิดเมฆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดและชนิดของเมฆได้
2. เขียนสรุปชนิดของเมฆได้

สาระการเรียนรู้

การเกิดเมฆ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนจะเรียนเรื่องเมฆ โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่าจะใช้เกณฑ์อะไรบ้างในการจัดจำแนกประเภทของเมฆชนิดต่าง ๆ บน

ท้องฟ้า (ความสูง)

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่

2. ให้แต่ละกลุ่มค้นคว้า เรื่องเมฆโดยปฏิบัติดังนี้

- ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องเมฆ หมอก และน้ำค้างจาก

หนังสือเรียนโดยจดลงในสมุด

- ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องเมฆ หมอก และน้ำค้างจากหนังสือเรียนโดยจดลงในสมุด

3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองเรื่องเมฆ แล้วช่วยกันทดลองพร้อมกับบันทึกผลการทดลอง

4. จากนั้นครูเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องเมฆ อุณหภูมิของอากาศให้นักเรียนโดยใช้บัตรเนื้อหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

5. นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มศึกษาข้อมูลเรื่องเมฆครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติดังนี้

- ร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเรื่องเมฆ เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหา
- ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มอภิปรายข้อสรุปเรื่องเมฆให้เพื่อนฟัง

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

6. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอภิปรายให้เพื่อนฟัง

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นเรียนที่ยังไม่เข้าใจซักถามเกี่ยวกับเรื่องเมฆ และร่วมกันอภิปรายประเด็นข้อสงสัยของแต่ละคน จนได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกันเพื่อใช้ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ทั้งหมด โดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ลำดับความรู้และจัดระเบียบข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับเมฆ

- เมฆแบ่งออกเป็นกี่กลุ่มอะไรบ้าง (3 กลุ่ม 1. เมฆระดับต่ำ 2. เมฆระดับกลาง 3. เมฆระดับสูง)

- เมฆระดับต่ำเกิดที่ความสูงเท่าไร (ต่ำกว่า 2 กิโลเมตร)

- เมฆระดับกลางได้แก่เมฆอะไรบ้าง (เมฆอัลโตสเตรตัส เมฆอัลโตคิวมูลัส และเมฆนิมโบสเตรตัส)

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโดยใช้แผนผังมโนคติ ดังนี้

- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาจับคู่บัตรคำเรื่องเมฆ

- ให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันศึกษาชุดบัตรคำและการใช้คำเชื่อมมโนคติต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้เข้าใจ

- ให้จัดทำแผนผังมโนคติเรื่องเมฆ

ขั้นที่ 6 ขั้นการแสดงผลงาน

ความหมายต่อตนเอง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด ได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่วนการใช้แผนผังโนมดิเป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ สามารถสรุป และเชื่อมโยงความรู้ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน แล้วเปรียบเทียบกับตัวอย่างแผนผังโนมดิที่ครูสร้างขึ้น

11. ครูนำผลงานนักเรียนแสดงโชว์ที่บอร์ดหน้าชั้นเรียนทุกกลุ่ม

ขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้

12. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องเมฆ เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ

13. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่องเมฆ ลงสมุด

14. ครูแนะนำให้นักเรียนไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากห้องสมุดโรงเรียน ห้องสมุดประชาชน หรือจากอินเทอร์เน็ตในเวลาว่าง

สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้

1. บัตรเนื้อหาเรื่องเมฆ
2. บัตรการทดลอง
3. ชุดบัตรคำ
4. ถาดโลหะ
5. น้ำแข็ง
6. ขวดแก้ว
7. น้ำร้อน
8. เทอร์มอมิเตอร์
9. ขวดกลม
10. จุกยาง
11. ขาตั้ง
12. กระบอกฉีดยา
13. สายพลาสติก
14. แบบทดสอบหลังเรียน
15. เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
16. เฉลยแบบฝึกหัด

การวัดและประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมกระบวนการกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัด
3. ผลการทำแบบทดสอบประจำแผนการจัดการเรียนรู้

บัตรการทดลอง
เรื่อง เมฆ

เรื่อง การสร้างเมฆในห้องทดลอง

ตอนที่ 1

วิธีการทดลอง

1. นำน้ำแข็งก้อนใส่ลงในถาดโลหะให้เต็มถาดวางไว้จนถาดเย็น
2. นำน้ำร้อน 250 ลูกบาศก์เซนติเมตรใส่ลงในขวดแก้วปากกว้าง
3. นำถาดโลหะที่บรรจุน้ำแข็งมาวางบนปากขวด ทิ้งไว้สักครู่ สังเกตการเปลี่ยนแปลง

คำถาม

1. เมื่อนำถาดโลหะบรรจุน้ำแข็งมาวางปิดปากขวดที่บรรจุน้ำร้อน ภายในขวดปากกว้างเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
2. หยดน้ำในขวดปากกว้างเกิดขึ้นได้อย่างไร

ตอนที่ 2

วิธีการทดลอง

1. นำขวดก้นกลมมาปิดปากขวดด้วยจุกยางที่เจาะรู 2 รู โดยรูแรกเสียบเทอร์มอมิเตอร์ อีกรูเสียบเทอร์มอมิเตอร์ อีกรูเสียบหลอดนำแก๊ส ซึ่งต่อกับสายพลาสติกไปยังกระบอกฉีดยา ดังรูป
2. ดึงลูกสูบของกระบอกฉีดยาออกอย่างรวดเร็ว สังเกตการเปลี่ยนแปลง

บัตรเนื้อหา เรื่อง เมฆ

ชนิดของเมฆ เมฆแบ่งออกตามระดับความสูงได้ 3 กลุ่ม คือ

1. เมฆระดับต่ำ เกิดที่ความสูงต่ำกว่า 2 กิโลเมตร ได้แก่

- เมฆสเตรตัส มีลักษณะเป็นชั้นหรือเป็นแผ่นที่กระจายอยู่ทั่วไป
- เมฆสเตรโตคิวมูลัส มีลักษณะเป็นแผ่นเป็นลอนกระจายอยู่เป็นหย่อม ๆ

2. เมฆระดับกลาง อยู่ที่ระดับความสูง 2-5 กิโลเมตร ได้แก่

- เมฆอัลโตสเตรตัส เป็นเมฆแผ่นที่มีลักษณะเป็นเยื่อบาง ๆ ต่อเนื่องกัน มีสีเทาหรือน้ำเงินอ่อน แผ่กระจายครอบคลุมท้องฟ้าเป็นบริเวณกว้าง
- เมฆอัลโตคิวมูลัส เป็นเมฆสีขาวหรือสีเทามีลักษณะเป็นคลื่นหรือเป็นลอน ประกอบด้วยเมฆก้อนขนาดเล็ก ๆ มากมาย เกิดหลังจากอากาศแปรปรวนผ่านพ้นไป
- เมฆนิมโบสเตรตัส มีลักษณะเป็นแผ่นหรือเป็นชั้น มีสีเทาค่อนข้างดำ ถ้ามีเมฆชนิดนี้เกิดขึ้น มักจะมีฝนหรือหิมะตกแผ่เป็นบริเวณกว้าง แต่ตกไม่หนักมากนัก

3. เมฆระดับสูง อยู่ที่ระดับความสูงตั้งแต่ 5- 10 กิโลเมตร ได้แก่

- เมฆเซอรัส เป็นเมฆสีขาว เป็นปุยคล้ายใยไหม ค่อนข้างโปร่งแสง มีลักษณะเป็นเส้น ๆ ต่อเนื่องกันคล้ายขนนก
- เมฆเซอโรสเตรตัส เป็นเมฆแผ่นสีขาวโปร่งแสง เป็นฝ้ายบาง ๆ ราบเรียบเสมอกัน ทำให้เกิดวงแสงหรือการทรงกลดขึ้นรอบดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์เสมอ
- เมฆเซอโรคิวมูลัส เป็นเมฆสีขาวแผ่นบางๆ ไม่มีเงาปรากฏขึ้นในก้อนเมฆ บางส่วนของเมฆมีลักษณะคล้ายระลอกคลื่นเล็ก ๆ และเป็นเส้นผสมกัน

นอกจากนี้ยังมีเมฆที่ก่อตัวในแนวตั้ง จะเกิดขึ้นเมื่ออากาศเหนือพื้นดินได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์ อากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้นและเกิดเป็นเมฆ เมฆชนิดนี้ได้แก่ เมฆคิวมูลัสแลเมฆคิวมูโลนิมบัส

- เมฆคิวมูลัส เป็นเมฆที่ลอยตัวขึ้นช้า ๆ พร้อมกับอากาศที่ลอยตัวสูงขึ้น ถ้าขยายใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ ในที่สุดจะกลายเป็นเมฆคิวมูโลนิมบัส ซึ่งจัดเป็นเมฆฝนชนิดหนึ่ง

- เมฆคิวมูโลนิมบัส หรือเมฆฝนฟ้าคะนอง เป็นเมฆรูปทรงขนาดใหญ่ ยอดเมฆมีลักษณะคล้ายขนนก พบได้บ่อยครั้งในฤดูร้อน และมักจะปรากฏพร้อมกับปรากฏการณ์ฟ้าแลบและฟ้าร้อง

แบบฝึกหัด เรื่อง เมฆ

1. เมฆคิวโมโลนิมบัสเป็นเมฆที่ปรับตัวมาจากเมฆชนิดใด เมฆชนิดนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร
2. เมฆชนิดใดจัดเป็นเมฆที่ก่อตัวในแนวตั้ง
3. จงยกตัวอย่างเมฆที่มีรูปร่างเป็นแผ่น เป็นก้อน และเป็นฝอย ตามลำดับ
4. เมฆชนิดใดมีลักษณะเป็นเมฆรูปแท่งสูงที่ยอดเมฆมีลักษณะคล้ายขนนก
5. เมฆและหมอกมีลักษณะการเกิดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

เฉลยแบบฝึกหัด**เรื่อง เมฆ**

1. เมฆคิวมูโลนิมบัสเกิดขึ้นเมื่ออากาศเหนือพื้นดินได้รับแสงแดด ทำให้อากาศบริเวณนี้ร้อนขึ้นจึงลอยตัวและเกิดเป็นเมฆ
2. เมฆคิวมูลัสและเมฆคิวมูโลนิมบัสจัดเป็นเมฆที่ก่อตัวในแนวตั้ง
3. เมฆที่มีรูปร่างเป็นแผ่น ได้แก่ สเตรตัส เมฆที่มีรูปร่างก้อน ได้แก่ คิวมูลัส เมฆที่มีรูปร่างเป็นฝอย ได้แก่ เซอร์รัส
4. เมฆคิวมูโลนิมบัสเป็นเมฆรูปแท่งสูง ที่ยอดเมฆมีลักษณะคล้ายขนนก
5. เมฆและหมอกมีลักษณะที่เหมือนกันคือ เกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำในอากาศ เนื่องจากอากาศอุ่นขึ้นพบกับความเย็น ส่วนที่ต่างกันคือ เมฆเกิดในระดับสูง หมอกเกิดในระดับต่ำ

แบบฝึกหัด
เรื่องเมฆ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เมฆเซอร์โรสเตรตัสจะทำให้เกิดลักษณะในข้อใด

- | | |
|---------------------|------------------|
| ก. ฝนตกต่อเนื่อง | ข. ท้องฟ้าแจ่มใส |
| ค. พระอาทิตย์ทรงกรด | ง. ฝนตกปรอย ๆ |

2. เมฆคิวมูโลนิมบัสจะทำให้อากาศมีลักษณะอย่างไร

- | | |
|------------------|--------------------|
| ก. ฟ้าผ่าแล้ง | ข. ฝนตกต่อเนื่อง |
| ค. ท้องฟ้าแจ่มใส | ง. ท้องฟ้ามีดครึ้ม |

3. เมฆสเตรตัสทำให้อากาศมีลักษณะอย่างไร

- | | |
|------------------|---------------------|
| ก. ฝนตกต่อเนื่อง | ข. ฝนตกปรอย ๆ |
| ค. ฝนฟ้าคะนอง | ง. พระอาทิตย์ทรงกรด |

4. ถ้าพบว่าในท้องฟ้ามีเมฆนิมโบสเตรตัสปกคลุมอยู่อากาศจะมีลักษณะอย่างไร

- | | |
|---------------|------------------|
| ก. ฝนตกปรอย ๆ | ข. ฝนฟ้าคะนอง |
| ค. ฟ้าผ่าแล้ง | ง. ฝนตกต่อเนื่อง |

5. ถ้าพบว่าเมฆอัลโตคิวมูลัสเปลี่ยนรูปร่างไปจนมองไม่เห็นรูปร่างที่แน่นอนแสดงว่าจะเกิดอะไร

- | | |
|---------------------|------------------|
| ก. ฝนจะตก | ข. ท้องฟ้าแจ่มใส |
| ค. พระอาทิตย์ทรงกรด | ง. ระวังฟ้าผ่า |

6. ถ้าพบเมฆเซอร์สในท้องฟ้าอากาศจะมีลักษณะอย่างไร

- | | |
|------------------|--------------------|
| ก. ฝนตกต่อเนื่อง | ข. ท้องฟ้าแจ่มใส |
| ค. ฝนฟ้าคะนอง | ง. ท้องฟ้ามีดครึ้ม |

7. ถ้าพบว่าเมฆสเตรโตคิวมูลัสเบาบางลงท้องฟ้าจะมีลักษณะอย่างไร

- | | |
|--------------------|----------------|
| ก. ฝนตกต่อเนื่อง | ข. ฝนฟ้าคะนอง |
| ค. ท้องฟ้ามีดครึ้ม | ง. อากาศแจ่มใส |

8. เมฆที่ลอยอยู่ระดับสูงสุดจะสูงประมาณกี่กิโลเมตร

- | | |
|----------------|----------------|
| ก. 5 กิโลเมตร | ข. 10 กิโลเมตร |
| ค. 35 กิโลเมตร | ง. 50 กิโลเมตร |

9. ข้อใดคือลักษณะพิเศษของเมฆเซอโรคิวมัส

ก. ทำให้ท้องฟ้ามีดครึ้ม

ข. คงรูปอยู่ไม่นาน

ค. จะมีฝนฟ้าคะนอง

ง. ทำให้เกิดฝนตกบ่อย ๆ

10. ถ้าพบเมฆนิมโบสเตรตัส อากาศจะมีลักษณะตามข้อใด

1. อากาศแจ่มใส

2. เกิดพระอาทิตย์ทรงกลด

3. ท้องฟ้ามีดครึ้ม

4. ฝนตกอย่างต่อเนื่อง

ก. ข้อ 2 และ 3

ข. ข้อ 1 และ 2

ค. ข้อ 3 และ 4

ง. ข้อ 1 และ 3

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่อง เมฆ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (CIPPA Model + Concept Map)

หน่วย บรรยายาศ เรื่อง ฝนลมและพายุ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว.6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
สาระสำคัญ

ฝนเป็นหยาดน้ำฟ้าชนิดหนึ่งที่อยู่ในสถานะของเหลว เกิดจากหยดน้ำที่รวมกันเป็นเมฆมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ จนอากาศอึดอัดไว้ไม่ได้จึงตกลงมาเป็นฝน

ผิวโลกบริเวณต่างกันรับความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้ไม่เท่ากัน ผิวโลกบริเวณที่เป็นพื้นดินกับพื้นน้ำได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เท่ากันแต่ดูดและคายพลังงานความร้อนได้ไม่เท่ากัน เป็นสาเหตุทำให้เกิดลมและพายุ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายการเกิดฝนและวิธีการวัดปริมาณน้ำฝน
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับการเกิดลมและพายุ และจัดจำแนกประเภทของลมและพายุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดฝนและชนิดของฝนได้
2. อธิบายวิธีการวัดปริมาณน้ำฝนได้
3. บอกสาเหตุการเกิดลมและพายุได้
4. ศึกษาความแตกต่างของการดูดและคายความร้อนของดินและน้ำ
5. จำแนกชนิดของลมและพายุได้

สาระการเรียนรู้

1. การเกิดฝนและชนิดของฝน
2. การวัดปริมาณน้ำฝน
3. สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ
4. ลมและพายุ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ตอนที่ 1)

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนจะเรียนเรื่องฝน โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - ฝนที่ตกในแต่ละที่เท่ากันหรือไม่ (ไม่เท่ากัน)
 - ฝนเกิดขึ้นได้อย่างไร (ละอองไอน้ำขนาดต่าง ๆ กันในก้อนเมฆมารวมกันและเกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ เมื่อหยดน้ำรวมตัวกันจนมีขนาดใหญ่จนไม่สามารถลอยตัวได้จึงตกลงมาเป็นฝน)

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่

1. ให้แต่ละกลุ่มค้นคว้า เรื่องและฝน โดยปฏิบัติดังนี้
 - ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องฝนจากหนังสือเรียน โดยจดลงในสมุด
2. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากบัตรเนื้อหา
3. จากนั้นครูเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องฝนให้นักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

4. นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มศึกษาข้อมูลเรื่องเมฆ ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติดังนี้
 - ร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเรื่องฝน เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหา
 - ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มอภิปรายข้อสรุปเรื่องฝนให้เพื่อนฟัง

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

5. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอภิปรายให้เพื่อนฟัง
6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นที่ยังไม่เข้าใจซักถามเกี่ยวกับเรื่องฝน และร่วมกันอภิปรายประเด็นข้อสงสัยของแต่ละคน จนได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกันเพื่อใช้ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ตอนที่ 2)

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนจะเรียนเรื่องลมและพายุ โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - พื่นดินและพื่นน้ำรับและคายความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้เท่ากันหรือไม่ (ไม่เท่ากัน)
 - พื่นดินหรือพื่นน้ำรับและคายความร้อนได้ดีกว่ากัน (พื่นดิน)

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่

2. ให้แต่ละกลุ่มค้นคว้า เรื่องลมและพายุ โดยปฏิบัติดังนี้

- ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องลมและพายุจากหนังสือเรียน โดยจดลงในสมุด

3. ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองโดยอ่านบัตรกิจกรรมให้เข้าใจแล้วช่วยกันทดลองพร้อมกับบันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

4. จากนั้นครูเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องลมและพายุให้นักเรียน โดยใช้บัตรเนื้อหา

5. นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มศึกษาข้อมูลเรื่องลมและพายุ ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

- ร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเรื่องลมและพายุเพื่อทำความเข้าใจเนื้อหา

- ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มอภิปรายข้อสรุปให้เพื่อนฟัง

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

6. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอภิปรายข้อสรุปเกี่ยวกับลมและพายุของกลุ่มให้เพื่อนฟัง

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นที่ยังไม่เข้าใจซักถามเกี่ยวกับเรื่องลมและพายุ และร่วมกันอภิปรายประเด็นข้อสงสัยของแต่ละคน จนได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกันเพื่อใช้ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ทั้งหมด โดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ลำดับความรู้และจัดระเบียบข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับฝน ลม และพายุ ดังนี้

- โดยเฉลี่ยเม็ดฝนจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณเท่าไร (มากกว่า 0.5 มิลลิเมตร)

- เม็ดฝนที่มีขนาดใหญ่แต่ตกลงมาในระยะเวลาสั้น ๆ มักจะเกิดจากเมฆชนิดใด (เมฆคิวมูโลนิมบัส)

- ฝนที่เกิดจากมรสุมมีลักษณะอย่างไร และเกิดขึ้นในฤดูใด (ฝนตกหนักเป็นพัก ๆ เวลาฝนตกจะมีพายุฟ้าคะนองเกิดขึ้นและมักเกิดขึ้นในฤดูร้อน)

- เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบมาตรฐานที่กรมอุตุนิยมวิทยานำมาใช้มีชื่อเรียกว่าอะไร (ไซฟอน)

- ในเวลากลางวัน อากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำมีอุณหภูมิเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (ในเวลากลางวัน อากาศเหนือพื้นดินจะมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ เพราะดินรับความร้อนได้ดีกว่าน้ำ)

- ในเวลากลางคืน อากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำมีอุณหภูมิเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (ในเวลากลางคืน อากาศเหนือพื้นดินจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ เพราะดินคายความร้อนได้ดีกว่าน้ำ)

- พายุที่เกิดในอ่าวเบงกอลและมหาสมุทรอินเดียมีชื่อเรียกว่าอะไร (ไซโคลน)
- อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้ตรวจสอบทิศทางลมเรียกว่า (ศรลม)
- อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบอัตราเร็วลมเรียกว่า (มาตรวัดความเร็วลม)

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโดยใช้แผนผังมโนคติ

ขั้นที่ 6 ขั้นการแสดงผลงาน

10. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังมโนคติเรื่องฝน ลมและพายุ หน้าชั้นทุกกลุ่ม เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนผลงานและถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้รับรู้ด้วย ตลอดจนเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุปความรู้ของตนเอง ซึ่งจะช่วยทำให้การเรียนรู้เกิดความหมายต่อตนเอง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด ได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่วนการใช้แผนผังมโนคติเป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ สามารถสรุป และเชื่อมโยงความรู้ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน แล้วเปรียบเทียบกับตัวอย่างแผนผังมโนคติที่ครูสร้างขึ้น

11. ครูนำผลงานนักเรียนแสดงโชว์ที่บอร์ดหน้าชั้นเรียนทุกกลุ่ม

ขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้

13. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องฝนลมและพายุ เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ

14. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่องฝนลมและพายุ ลงสมุด

15. ครูแนะนำให้ให้นักเรียนไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากห้องสมุดโรงเรียน ห้องสมุดประชาชน หรือจากอินเทอร์เน็ตในเวลาว่าง

สื่อและอุปกรณ์

1. บัตรเนื้อหาเรื่องฝน
2. บัตรเนื้อหาเรื่องลมและพายุ
3. กระป๋อง
4. ดิน
5. น้ำ
6. เทอร์มอมิเตอร์
7. ขาดัง

8. แบบทดสอบหลังเรียน

9. เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

การวัดและประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมกระบวนการกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัด
3. ผลการทำแบบทดสอบประจำแผนการจัดการเรียนรู้

บัตรเนื้อหา เรื่อง ฝน

ฝน คือ หยาดน้ำฟ้าที่มีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมากพอที่จะชนะแรง ด้านอากาศ และตกลงสู่พื้นโลกได้ โดยไม่ระเหยเป็นไอน้ำเสียก่อน ขณะที่อยู่ใต้ระดับควบแน่น ซึ่งมีลักษณะเป็นเม็ดของเหลว เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร เกิดจากไอน้ำกลั่นตัวเป็นสายของ น้ำแล้วรวมตัวกัน มีขนาดโตจนมีน้ำหนักมากพอที่จะตกลงสู่พื้นโลก ยิ่งหยาดน้ำมีขนาดโตเท่าใด ก็ยิ่งลงสู่พื้นเร็วเท่านั้น ขณะที่ลมพัด ผ่านภูเขา ไอน้ำที่ระเหยมาจากทะเลและพื้นดิน ก็จะลอยตามลมสูงขึ้นไปบนฟ้าด้วย ยิ่งลอยสูงขึ้น อากาศก็ยิ่งเย็นลง ขณะที่อากาศ เย็นลง ไอน้ำที่อยู่ในอากาศก็จะกลั่นตัวรวมกันเป็นหยดน้ำเล็กๆ เกาะกลุ่มรวมกัน เป็นเมฆลอยอยู่ในอากาศ เมื่อหยดน้ำเล็กๆ รวมตัวกัน และมีขนาดโตขึ้น ก็กลายเป็นเม็ดฝนตกลงมาลงสู่พื้นดิน หรือในทะเลอีกครั้งหนึ่ง การหมุนเวียนเช่นนี้ เรียกว่า วัฏจักรของน้ำ (water cycle) ฝนที่ตกในประเทศไทยมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามสาเหตุที่เกิดขึ้นดังต่อไปนี้ คือ

1. ฝนพาความร้อน (convective rain) คือฝนที่เกิดจากกลุ่มอากาศร้อนลอยตัวสูงขึ้นจนถึงจุดไอน้ำกลั่นตัวลงมาเป็นฝนในตอนเย็นและกลางคืน ลักษณะฝนที่ตกเป็นแบบฝนโปรย (rain - shower) หรือเกิดฝนตกหนักมากเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ในขณะที่ฝนตกอาจจะมีพายุพัดรุนแรง มีลูกเห็บตก และฟ้าคะนองรุนแรง การเกิดฝนชนิดนี้จะปรากฏในเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน

2. ฝนปะทะภูเขา (orographic rain) คือฝนที่เกิดจากลมที่มีความชื้นพัดไปปะทะภูเขา โดยเฉพาะลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลมนี้จะพัดสูงขึ้นและ อุณหภูมิจะลดต่ำลงจนถึงจุดที่ไอน้ำกลั่นตัวตกลงมาเป็นฝน ฝนชนิดนี้เป็นฝนที่ตกมากและตกบ่อยครั้ง จะเริ่มตกตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ของเดือนพฤษภาคมและสิ้นสุด ในสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนพฤศจิกายน ตามปกติมักตกในช่วงตอนบ่ายหรือตอนกลางคืน

3. ฝนพายุหมุน (cyclonic rain) ประเทศไทยตั้งอยู่ในทางผ่านของพายุหมุนซึ่งก่อตัวขึ้นในทะเลจีนใต้ แล้วเคลื่อนตัวมาทางตะวันตกเข้าสู่ชายฝั่งทะเล เวียดนาม เลี้ยวเข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พายุที่พัดเข้ามาในประเทศไทยมักจะอ่อนกำลังลงเป็นดีเปรสชันหรือหางพายุ นอกจากนี้ฝนพายุหมุนยังเกิดจากการปะทะของอากาศหลายกระแส ซึ่งพัดมาจากทิศทางต่าง ๆ เช่น ประเทศจีนตอนใต้ ฝนชนิดนี้จะพบในเดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม

4. **ฝนแนวปะทะ (frontal rain)** เป็นฝนที่เกิดจากมวลอากาศร้อนและอากาศเย็นมาพบกัน อากาศเย็นจะหนุนอากาศร้อนลอยตัวขึ้นบน อุณหภูมิของอากาศ จะลดลงจน กลั่นตัวตกลงเป็นฝน ฝนชนิดนี้จะเกิดในช่วงเดือนตุลาคม - เดือนพฤศจิกายน และช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - เดือนเมษายน

การวัดปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝน หมายถึง ระดับความลึกของน้ำฝนในภาชนะที่รองรับน้ำฝน ทั้งนี้ภาชนะที่รองรับน้ำฝนจะต้องตั้งอยู่ในแนวระดับ และวัดในช่วงเวลาที่กำหนด หน่วยที่ใช้ในการวัดปริมาณน้ำฝนนิยมใช้ในหน่วยของมิลลิเมตร การวัดปริมาณน้ำฝนจะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า "เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน (rain gauge)" ซึ่งจะตั้งไว้กลางแจ้งเพื่อรับน้ำฝนที่ตกลงมา มีหลายแบบดังนี้

1. **เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบธรรมดา** เป็นภาชนะทรงกลมที่ภายในมีกรวยเพื่อรองรับน้ำฝนที่ตกลงมา น้ำฝนที่รวบรวมได้จะไหลลงไปรวมกันในภาชนะรองรับ จากนั้นจึงนำน้ำที่เก็บไว้ในเครื่องมาตวง ก็จะทราบปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาได้ แต่เครื่องวัดน้ำฝนแบบนี้ อาจได้ค่าแสดงปริมาณน้ำฝนคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง เนื่องจากน้ำฝนที่ตกลงมาบางส่วนอาจจะเหวี่ยงไป และถ้ามีฝนตกลงมาน้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตรจะวัดได้ยากมาก

2. **เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบป้องกันการระเหยของน้ำฝน** โดยใช้ภาชนะทรงกลมตั้งบนหลอดขนาดเล็กสำหรับเก็บน้ำฝน เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบนี้สามารถใช้วัดปริมาณน้ำฝนได้ดีแม้จะมีฝนตกลงมาเพียงเล็กน้อยก็ตาม

3. **เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบไซฟอน (siphon rain gauge)** เป็นเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบมาตรฐานที่ทำงานมีประสิทธิภาพดี ซึ่งกรมอุตุนิยมวิทยาได้นำมาใช้และเป็นเครื่องมือในการวัดปริมาณน้ำฝนแบบอัตโนมัติที่สามารถวัดปริมาณน้ำฝนได้ตลอดเวลา

บัตรการทดลอง
เรื่อง การรับและคายความร้อนของดินและน้ำ

วิธีการทดลอง

1. บรรจุดินและน้ำลงในกระป๋อง กระป๋องละชนิดประมาณ $\frac{2}{3}$ ของกระป๋อง
2. เสียบเทอร์มอมิเตอร์ลงในกระป๋อง โดยใช้ไม้หนีบและขาค้างยึดไว้ ให้กระเปาะเทอร์มอมิเตอร์จุ่มอยู่ในดินและน้ำ อ่านอุณหภูมิและบันทึกข้อมูล
3. นำกระป๋องบรรจุดินและน้ำไปวางกลางแดดทั้ง 2 กระป๋อง เป็นเวลาประมาณ 10 นาที แล้วบันทึกอุณหภูมิ

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สารที่ใช้ในการทดลอง	อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)				
	ก่อนวาง กลางแดด	หลังวาง กลางแดด 10 นาที	อุณหภูมิ เพิ่มขึ้น	วางในที่ร่ม 10 นาที	อุณหภูมิ ลดลง
ดิน					
น้ำ					

- ก่อนวางกลางแดดอุณหภูมิในกระป๋องใส่ดินและกระป๋องใส่น้ำแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
- หลังวางกลางแดด 10 นาที กระป๋องใดมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นมากกว่ากัน
- เมื่อวางในที่ร่ม 10 นาที กระป๋องใดมีอุณหภูมิลดลงเร็วกว่ากัน
- สิ่งใดคายความร้อนได้เร็วกว่ากันระหว่างดินกับน้ำ
- นักเรียนจะสรุปผลการทดลองเรื่องการรับและคายความร้อนของดินและน้ำได้อย่างไร

บัตรเนื้อหา **เรื่องลมและพายุ**

สภาพพื้นผิวโลกแต่ละแห่งแตกต่างกันทำให้ความสามารถในการดูดซับรังสีจากดวงอาทิตย์ของแต่ละพื้นที่ไม่เท่ากัน บริเวณป่าทึบจะดูดรังสีได้ดีที่สุด ร่องลงมาคือพื้นดินและพื้นน้ำ ตามลำดับ เป็นผลให้อากาศที่อยู่เหนือพื้นที่ยังกล่าวมีอุณหภูมิและความกดอากาศต่างกัน และส่งผลทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศ

การเกิดลมและพายุ

อากาศเมื่อได้รับความร้อน จะขยายตัวและหากบริเวณนั้นมีความกดอากาศต่ำอากาศจะลอยตัวสูงขึ้น บริเวณที่อากาศเย็นกว่ามีความกดอากาศสูงกว่าจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่อากาศร้อน ทำให้เกิดลม ถ้าบริเวณทั้งสองแห่งมีความกดอากาศต่างกันมาก ลมจะพัดแรงจนบางครั้งเรียกว่า พายุ ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งต่างๆ ในบริเวณที่พายุพัดผ่าน

ชนิดของลมและพายุ

1. ลมประจำภูมิภาคต่างๆ ของโลก ลมประจำภูมิภาคต่างๆ เช่น ลมที่พัดในซีกโลกใต้ พัดจากทิศตะวันออกเฉียงใต้ไปยังตะวันตกเฉียงเหนือเรียกว่า "ลมค้า"

2. ลมประจำฤดู เป็นลมที่พัดเป็นประจำตามฤดูกาล ลมมรสุมเป็นส่วนหนึ่งของลมที่พัดตามฤดูกาล มีทิศแน่นอนและสม่ำเสมอ สาเหตุใหญ่เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของพื้นดินและพื้นน้ำ ในฤดูหนาวอุณหภูมิของพื้นดินเย็นกว่าอุณหภูมิของน้ำในมหาสมุทร เป็นเหตุทำให้เกิดลมพัดในทิศทางตรงกันข้าม ประเทศไทยอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม 2 ชนิด คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

2.1 ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เป็นลมที่พัดปกคลุมประเทศไทยระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม โดยมีแหล่งกำเนิดบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกใต้ในแถบมหาสมุทรอินเดีย ลมมรสุมนี้จะนำมวลอากาศชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาสู่ประเทศไทย ทำให้มีเมฆมากฝนตกชุกทั่วไป

2.2 ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นลมที่พัดปกคลุมประเทศไทยระหว่างกลางเดือนตุลาคมจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ มีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกเหนือแถบประเทศมองโกเลียและจีนจึงพัดเอามวลอากาศเย็นและแห้งเข้ามาปกคลุมประเทศไทยทำให้ท้องฟ้าโปร่งอากาศหนาวเย็นและแห้งแล้งทั่วไปโดยเฉพาะภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาคใต้จะมีฝนตกชุก โดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออก เนื่องจากมรสุมนี้นำความชื้นขึ้นจากอ่าวไทยเข้ามาปกคลุม

3. **ลมประจำถิ่น** เป็นลมที่เกิดเฉพาะแห่ง ในฤดูร้อนกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม ประเทศไทยซึ่งมีอากาศร้อนจัด เมื่อมีอากาศเย็นจากประเทศจีนพัดลงมาปะทะทำให้เกิดเป็นพายุ เรียกว่า พายุฤดูร้อน มีกำลังลมแรงจัดกว่าพายุดีเปรสชัน ทำความเสียหายแก่อาคารบ้านเรือนและต้นไม้หักโค่นได้

4. **ลมประจำเวลา** เป็นลมที่เกิดในช่วงเวลาที่ต่างกัน เช่น ในเวลากลางคืนอากาศเหนือพื้นดินเย็นกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ เนื่องจากพื้นดินคายความร้อนได้เร็วกว่า อากาศจึงเคลื่อนที่จากฝั่งออกสู่ทะเล เรียกว่า ลมบก ส่วนในเวลากลางวันอากาศเหนือพื้นดินร้อนกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ เนื่องจากพื้นดินดูดความร้อนมากกว่าพื้นน้ำ อากาศจึงเคลื่อนที่จากพื้นน้ำเข้าสู่ฝั่ง เรียกว่า ลมทะเล

5. **พายุหมุนเขตร้อน** เกิดเหนือนมหาสมุทรในเขตร้อนที่มีอุณหภูมิของน้ำสูงกว่า 26.5 องศาเซลเซียส ความกดอากาศโดยทั่วไปต่ำกว่า 1,000 มิลลิบาร์ เกิดพร้อมกับลมที่พัดรุนแรงมาก โดยพัดเวียนเป็นวงทวนเข็มนาฬิกาในซีกโลกเหนือ ส่วนทางซีกโลกใต้พัดเวียนเป็นวงตามเข็มนาฬิกาเข้าสู่ศูนย์กลางพายุ ตามข้อตกลงระหว่างประเทศได้กำหนดการเรียกชื่อพายุหมุนตามความรุนแรงดังนี้

ประเภทพายุหมุนเขตร้อน	ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง (กม./ชม.)
พายุดีเปรสชัน	ไม่เกิน 63
พายุโซนร้อน	63-118
พายุไต้ฝุ่น	มากกว่า 118

พายุหมุนเขตร้อนมีชื่อเรียกต่างกันไปตามแหล่งกำเนิด เช่น

- พายุที่เกิดในอ่าวเบงกอลและมหาสมุทรอินเดียเรียกว่า "ไซโคลน (cyclone)"
- พายุที่เกิดในมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือ ทะเลแคริบเบียน อ่าวเม็กซิโก และทางด้านตะวันตกของเม็กซิโกเรียกว่า "เฮอริเคน (hurricane)"
- พายุที่เกิดในมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือด้านตะวันตก มหาสมุทรแปซิฟิกใต้ และทะเลจีนใต้เรียกว่า "ไต้ฝุ่น (typhoon)"
- พายุที่เกิดแถบทวีปออสเตรเลียเรียกว่า "วิลลี-วิลลี (willy-willy)"

6. **พายุฟ้าคะนอง** เป็นลมพายุที่พัดแรงฝนตกหนักและมีฟ้าแลบ ฟ้าร้อง ฟ้าผ่าเกิดขึ้น และบางครั้งอาจมีลูกเห็บเกิดขึ้นด้วย เราจะพบปรากฏการณ์ พายุฟ้าคะนองได้ทั่วไปในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น

แบบฝึกหัด
เรื่อง ฝน ลมและพายุ

1. เม็ดฝนที่มีขนาดใหญ่แต่ตกลงมาในระยะเวลานั้น ๆ มักจะเกิดจากเมฆชนิดใด
2. ฝนที่ตกหนักแผ่เป็นบริเวณกว้างและตกติดต่อกันนาน จัดเป็นฝนที่มีลักษณะการเกิดแบบใด
3. ฝนที่เกิดจากมรสุมมีลักษณะอย่างไร และเกิดขึ้นในฤดูใด
4. ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในส่วนต่าง ๆ ของโลกจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสิ่งใดบ้าง
5. เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบมาตรฐานที่กรมอุตุนิยมวิทยานำมาใช้มีชื่อเรียกว่าอะไรและทำงานมีประสิทธิภาพดีกว่าเครื่องมือวัดน้ำฝนชนิดอื่นอย่างไร

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่อง ฝนลมและพายุ

1. เม็ดฝนที่มีขนาดใหญ่แต่ตกลงมาในระยะเวลาสั้น ๆ มักจะเกิดจากเมฆคิวมูโลนิมบัส
2. ฝนที่ตกหนักแผ่เป็นบริเวณกว้างและตกติดต่อกันนานเป็นฝนพายุหมุน
3. ฝนที่เกิดจากลมมรสุมมีลักษณะคือ ฝนตกหนักเป็นพัก ๆ เวลาฝนตกจะมีพายุฟ้าคะนองเกิดขึ้น และมักเกิดขึ้นในฤดูร้อน
4. ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในส่วนต่าง ๆ ของโลกจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ตั้ง ลักษณะภูมิประเทศ ทิศทางลมประจำที่พัดผ่าน ระยะทางไกลใกล้ไกลจากทะเล และลักษณะของกระแสน้ำในทะเลและมหาสมุทรที่ไหลผ่าน
5. เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนมาตรฐานที่กรมอุตุนิยมวิทยานำมาใช้เป็นแบบไซฟอน เป็นเครื่องมือวัดน้ำฝนแบบอัตโนมัติ ทำงานมีประสิทธิภาพดีกว่าเครื่องมือวัดน้ำฝนชนิดอื่น และสามารถวัดน้ำฝนได้ตลอดเวลา

แบบทดสอบ
เรื่อง ฝนลมและพายุ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เมื่อใดที่เกิดสภาวะทำให้ฝนตกได้
 - ก. เมื่ออากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ
 - ข. เมื่ออากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูง
 - ค. เมื่ออากาศมีอุณหภูมิต่ำ
 - ง. เมื่ออุณหภูมิของอากาศเหมาะสมและมีความชื้นสัมพัทธ์สูง
2. ในประเทศไทย ถ้าวัดระดับน้ำฝนได้ 50 มิลลิเมตร คำกล่าวรายงานเป็นลักษณะใด
 - ก. ฝนตกเล็กน้อย
 - ข. ฝนตกปานกลาง
 - ค. ฝนตกหนัก
 - ง. ฝนตกหนักมาก
3. โอกาสที่ฝนจะตก 90% หมายความว่าอย่างไร
 - ก. ฝนจะตกหนัก
 - ข. ปริมาณฝนจะมาก
 - ค. ฝนจะตกคลุมพื้นที่มาก
 - ง. ค่อนข้างแน่ใจว่าจะมีฝนตกมากที่สุด
4. ชื่อลมใดเป็นชนิดของพายุต่างจากเพื่อน
 - ก. วิลลี-วิลลี
 - ข. ทอร์นาโด
 - ค. เฮอริเคน
 - ง. ดีเปรสชัน
5. ข้อใดเป็นเกณฑ์ที่ใช้จำแนกประของพายุ
 - ก. เส้นผ่านศูนย์กลางของพายุ
 - ข. ลักษณะการเกิดของพายุ
 - ค. ตำแหน่งการเกิดลม
 - ง. ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง
6. ลมบกลมทะเลเกิดขึ้นจากสาเหตุใด
 - ก. พื้นดินร้อนและเย็นช้ากว่าพื้นน้ำ
 - ข. พื้นดินร้อนและเย็นเร็วกว่าพื้นน้ำ
 - ค. อากาศเคลื่อนที่เหนือพื้นน้ำง่ายกว่าเหนือพื้นดิน
 - ง. อากาศเคลื่อนที่เหนือพื้นดินได้ง่ายกว่าเหนือพื้นน้ำ
7. ข้อใดเกิดขึ้นขณะเกิดพายุฟ้าคะนอง
 - ก. ฝนตกหนัก
 - ข. ลมแรง
 - ค. ฟ้าแลบ ฟ้าร้อง และฟ้าผ่า
 - ง. ทั้ง ก ข และ ค

8. พายุเกิดขึ้นได้อย่างไร

- ก. การที่อากาศเย็นลอยตัวเข้ามาแทนที่อากาศร้อน
- ข. การเคลื่อนที่ของอากาศเนื่องจากอุณหภูมิของอากาศที่แตกต่างกัน
- ค. อากาศเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณความกดอากาศต่ำ
- ง. อากาศเคลื่อนที่ออกจากบริเวณความกดอากาศต่ำ

9. พายุหมุนเขตร้อนในข้อใด มีความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางมากที่สุด

- ก. ดีเปรสชัน
- ข. ไชนัน
- ค. ใต้ฝุ่น
- ง. ฝนฟ้าคะนอง

10. พายุที่พัดผ่าน อ. ปะทิว จ. ชุมพร มีความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลาง 120 กม./ชม. เป็นลมพายุประเภทใด

- ก. ใต้ฝุ่น
- ข. ไชนัน
- ค. ไชโคลน
- ง. เฮอริเคน

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่อง ฝนลมและพายุ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 (CIPPA Model + Concept Map)

หน่วย บรรยายาศ เรื่อง ผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว.6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
สาระสำคัญ

พายุเป็นสิ่งแวดล้อมทางภูมิอากาศที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มาก ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สิน แต่พายุมีไว้จะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นเท่านั้น แต่ก็ยังทำให้บริเวณนั้นได้รับประโยชน์บางอย่างได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูล และเสนอแนะวิธีป้องกันภัยที่เกิดจากปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อภิปรายถึงผลกระทบของปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่เกิดกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ได้
2. บอกวิธีป้องกันปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

สาระการเรียนรู้

1. ผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
2. วิธีป้องกันปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนจะเรียนเรื่องผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - สาเหตุที่ทำให้โลกมีภาวะโลกร้อนและอากาศร้อนขึ้นเรียกว่า (ภาวะเรือนกระจก)
 - พายุชนิดใดที่เกิดในประเทศไทยและทำให้มีฝนตกบ่อย ๆ (พายุดีเปรสชัน)

- ในขณะที่เกิดพายุฝนฟ้าคะนองจะมีสิ่งใดเกิดขึ้นบ้าง (ลมพัด กระโชกแรง ฝนตกหนัก ฟ้าแลบ ฟ้าร้อง และฟ้าผ่าเกิดขึ้น บางครั้งมีลูกเห็บตกลงมา)

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่

2. ให้แต่ละกลุ่มค้นคว้า เรื่องผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโดยปฏิบัติดังนี้
- ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมจากหนังสือเรียนโดยจดลงในสมุด

3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากบัตรเนื้อหา

4. จากนั้นครูเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องฝนให้นักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

5. นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มศึกษาข้อมูลเรื่องผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

- ร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเรื่องผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมเพื่อทำความเข้าใจเนื้อหา

- ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มอภิปรายข้อสรุปเรื่องผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมให้เพื่อนฟัง

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

6. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอภิปรายให้เพื่อนฟัง

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นที่ยังไม่เข้าใจซักถามเกี่ยวกับเรื่องผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และร่วมกันอภิปรายประเด็นข้อสงสัยของแต่ละคน จนได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกันเพื่อใช้ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ทั้งหมด โดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ลำดับ ความรู้และจัดระเบียบข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ดังนี้

- การเกิดพายุทำให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร (ทำให้ฝนตกหนัก เกิดน้ำท่วมอย่างรุนแรง บ้านเรือนพังทลาย ผลผลิตทางการเกษตรกรรมได้รับความเสียหาย ก่อให้เกิดความเสียหายเกี่ยวกับกิจการขนส่งทั้งทางบก ทางอากาศ และทางน้ำ)

- การป้องกันอันตรายจากพายุฝนฟ้าคะนองทำได้อย่างไร (ไม่ควรใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า ไม่ควรอยู่ที่ต่ำ ซึ่งอาจเกิดน้ำท่วมฉับพลันได้ ควรอยู่ในอาคารที่มั่นคง)

- ลักษณะอากาศขณะเกิดพายุฟ้าคะนองมีลักษณะอย่างไร (เมฆทวีความรุนแรงมากขึ้น
ลมพัดแรง ลมกระโชกเป็นครั้งคราว เกิดฟ้าแลบ ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า)

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโดยใช้แผนผังมโนคติ

ขั้นที่ 6 ขั้นการแสดงผลงาน

10. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังมโนคติเรื่องผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม หน้าชั้นทุกกลุ่มเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนผลงานและถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้รับรู้ด้วย ตลอดจนเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุปความรู้ของตน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดความหมายต่อตนเอง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด ได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่วนการใช้แผนผังมโนคติเป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ สามารถสรุป และเชื่อมโยงความรู้ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน แล้วเปรียบเทียบกับตัวอย่างแผนผังมโนคติที่ครูสร้างขึ้น

11. ครูนำผลงานนักเรียนแสดงโชว์ที่บอร์ดหน้าชั้นเรียนทุกกลุ่ม

ขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้

12. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องฝนลมและพายุ เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ

13. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่องฝนลมและพายุ ลงสมุด

14. ครูแนะนำให้นักเรียนไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากห้องสมุด โรงเรียน ห้องสมุดประชาชน หรือจากอินเทอร์เน็ตในเวลาว่าง

สื่อและอุปกรณ์

1. บัตรเนื้อหา
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

การวัดและประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมกระบวนการกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัด
3. ผลการทำแบบทดสอบประจำแผนการจัดการเรียนรู้

บัตรเนื้อหา

เรื่องผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

การเกิดพายุฟ้าคะนองทำให้มีผลต่อการบิน

เพราะในพายุฟ้าคะนองมีสภาวะอากาศที่เลวร้ายที่สุด มีลมกระโชกแรง มีกระแสอากาศพัดขึ้น - ลงรุนแรงทำให้เครื่องบินที่บินผ่านเข้าไป หรือบินอยู่ใกล้เคียงได้รับความปั่นป่วนกระเทือน รู้สึกถูกกระแทก ทำให้ความสูงของเครื่องบินเปลี่ยนแปลง บ่อยครั้งที่นักบินไม่สามารถรักษาระดับบินไว้ได้เป็นเหตุให้เครื่องบินประสบอุบัติเหตุตกมาแล้วมากมาย บางครั้งเครื่องบินจะได้รับอันตรายจากลูกเห็บด้วย และมีน้ำแข็งเกาะจับเครื่องบินอย่างรุนแรงด้วยซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเครื่องบินหากเสี่ยงได้ควรหลีกเลี่ยงการบินผ่านเข้าไปในพายุฝนฟ้าคะนอง ในวันหนึ่งทั่วโลกมีพายุฝนฟ้าคะนองเกิดขึ้นประมาณ 44,000 ครั้ง โดยเฉพาะในเขตร้อนมีเกิดขึ้นแทบทุกวันดังนั้น โอกาสที่นักบินแต่ละเที่ยวบินจะประสบกับพายุฝนฟ้าคะนองมีสูงมาก

ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศของโลกเป็นอย่างมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การประกอบอาชีพ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งโดยตรงและโดยทางอ้อม รวมทั้งส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ต่างๆบนโลกด้วย เช่น ภาวะเรือนกระจก การเกิดสภาวะแห้งแล้งโดยทั่วไปทำให้เกิดบริเวณที่เป็นทะเลทรายที่แห้งแล้งมากขึ้น หรือระดับน้ำทะเลสูงขึ้นจากการที่น้ำแข็งขั้วโลกละลายมากขึ้น ทำให้อาจเกิดภาวะ น้ำท่วมโลก

สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพดินฟ้าอากาศ

1. การกระทำของธรรมชาติ

1.1 ช่วยเสริมการกระทำของมนุษย์ทำให้พื้นที่บริเวณต้นน้ำลำธารเสื่อมโทรม มากยิ่งขึ้น ได้แก่ ฝนตกหนักแล้วเกิดน้ำไหลบนผิวดินมีปริมาณมากเกินไป

1.2 ลมพัดแรงหรือพายุพัดพาดินให้เคลื่อนที่หรือสึกร่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับท้องที่ซึ่งเป็นดินร่วน และดินทรายที่ไม่มี พืชปกคลุมเพียงพอ พื้นดินตามบริเวณที่มีความลาดชันหรือชายเนินได้เลื่อนทลายลงสู่เบื้องล่าง เนื่องจากเป็นดินร่วน หรือ ดินทราย และเป็นบริเวณที่มีน้ำในดินไหลออกมาจนดินขาดการทรงตัวอยู่ได้ตามธรรมชาติ

2. การกระทำของมนุษย์

2.1 การปล่อยควันพิษ เช่น ไฮโดรคาร์บอน แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ ฝุ่นละอองจากโรงงานอุตสาหกรรม และจากรถยนต์ เป็นต้น

2.2 การปล่อยสารเคมีเข้าสู่บรรยากาศโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เช่น การเผาขยะ (สารโลหะหนัก) การพ่นยาฆ่าแมลง และปราบศัตรูพืช (สารปรอท สารแคดเมียมหรือการใช้สารสเปรย์ (สาร CFC) เป็นต้นการทำลายป่าและแหล่งน้ำ

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่เราต้องเรียนรู้เกี่ยวกับมลพิษอากาศ เพื่อให้ สามารถเตรียมตัวที่จะรับมือกับสภาพการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที รวมทั้งช่วยให้เราสามารถวางแผนการทำกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมต่อไป

แบบฝึกหัด
เรื่องผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

1. ในขณะที่เกิดพายุฝนฟ้าคะนองจะมีสิ่งใดเกิดขึ้นบ้าง
2. การเกิดพายุทำให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร ตอบมา 3 ข้อ
3. เครื่องมือวัดความเร็วของลมและเครื่องมือวัดทิศทางลมเรียกว่าอะไร ตามลำดับ

เจดีย์แบบฝักหัด
เรื่อง ผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

1. ลมพัด กระโชกแรง ฝนตกหนัก ไฟแลบ ฟาร้อง และฟ้าผ่าเกิดขึ้น บางครั้งมีลูกเห็บตกลงมา
2. ผลกระทบของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีดังนี้
 - 2.1 ทำให้ฝนตกหนัก เกิดน้ำท่วมอย่างรุนแรง บ้านเรือนพังทลาย
 - 2.2 ผลผลิตทางการเกษตรกรรมได้รับความเสียหาย
 - 2.3 ก่อให้เกิดความเสียหายเกี่ยวกับกิจการขนส่งทั้งทางบก ทางอากาศ และทางน้ำ
3. เครื่องมือวัดความเร็วของลมและเครื่องมือวัดทิศทางลมเรียกว่า มาตรวัดความเร็วลมหรือแอนนิมอมิเตอร์ และศรลมเป็นเครื่องมือวัดทิศทางลม

แบบทดสอบ
เรื่อง ผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การเปลี่ยนแปลงของสภาพดินฟ้าอากาศมีอิทธิพลต่ออาชีพใดน้อยที่สุด
 - ก. การประมง
 - ข. การก่อสร้าง
 - ค. การค้าขาย
 - ง. การทำนาเกลือ
2. ข้อใดเป็นอันตรายที่เกิดจากพายุฟ้าคะนอง
 - ก. น้ำท่วมฉับพลันในพื้นที่ราบลุ่ม
 - ข. พายุลูกเห็บทำให้บ้านเรือน เรือกสวน ไร่นาเสียหาย
 - ค. ฟ้าผ่าทำให้คนและสัตว์ที่อยู่ในที่โล่งแจ้งได้รับอันตราย
 - ง. ถูกทุกข้อ
3. ในประเทศไทยพายุฝนฟ้าคะนองก่อตัวได้มากในช่วงใด
 - ก. ธันวาคม – กุมภาพันธ์
 - ข. มีนาคม – พฤษภาคม
 - ค. พฤษภาคม – กรกฎาคม
 - ง. กรกฎาคม- กันยายน
4. อาชีพใดที่ได้รับผลกระทบจากสภาพดินฟ้าอากาศมากที่สุด
 - ก. เกษตรกร นักบิน ตำรวจจราจร
 - ข. ชาวประมง ค้าขาย ข้าราชการ
 - ค. ทำนาเกลือ ตำรวจจราจร ค้าขาย
 - ง. ชาวประมง เกษตรกร เรือเดินทะเล
5. ลมฟ้าอากาศที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยได้แก่อะไรบ้าง
 - ก. พายุฝนฟ้าคะนอง
 - ข. พายุหมุนเขตร้อน
 - ค. มรสุม
 - ง. ถูกทุกข้อ
6. ปัจจัยใดเป็นสาเหตุทำให้บรรยากาศเกิดการเปลี่ยนแปลง
 - ก. ลมและพายุ
 - ข. ลมและอุณหภูมิ
 - ค. ลมและความกดดัน
 - ง. อุณหภูมิและความกดดันอากาศ
7. พายุที่รุนแรงก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน แต่ภายหลังพายุสงบแล้วผลดีที่ได้ตามมาคืออะไร
 - ก. นำน้ำฝนที่ได้มาผลิตกระแสไฟฟ้า
 - ข. เก็บน้ำฝนไปใช้ในการเพาะปลูก
 - ค. บริเวณที่แห้งแล้งได้รับความชุ่มชื้น
 - ง. ถูกทุกข้อ

8. ปรากฏการณ์ในข้อใดที่มองเห็นท้องฟ้าเป็นฝ้าและมัว เนื่องจากมีผงฝุ่น รุติ คว้นไฟ ทำให้แสงส่องผ่านไม่สะดวก

ก. ฝนตกหนัก

ข. ฟ้าหลัว

ค. ฟ้าโปร่ง

ง. ฟ้ามืด

9. พายุที่เกิดในมหาสมุทรอินเดียและบริเวณทวีปออสเตรเลียเรียกว่าอะไร

ก. พายุฤดูร้อน

ข. พายุไต้ฝุ่น

ค. พายุเฮอริเคน

ง. พายุไซโคลน

10. การติดตามข่าวการพยากรณ์อากาศควรติดตามจากหน่วยงานใด

ก. กรมอุตุนิยมวิทยา

ข. กระทรวงต่างประเทศ

ค. กระทรวงคมนาคม

ง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่อง ผลของการเกิดพายุต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 (CIPPA Model + Concept Map)

หน่วย บรรยายการ เรื่อง การพยากรณ์อากาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว.6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
สาระสำคัญ

การพยากรณ์อากาศเป็นการบอกเกี่ยวกับสภาพลมฟ้า อากาศ การดำเนินชีวิตของมนุษย์ บางครั้งจำเป็นต้องอาศัยและคำนึงถึงลักษณะสภาพลมฟ้า อากาศ เพื่อเป็นการป้องกันและหลีกเลี่ยงความเสียหายที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพลมฟ้าอากาศ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องอาศัยการพยากรณ์อากาศเป็นสำคัญ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูล อภิปรายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ การพยากรณ์อากาศ อธิบายผลของลมฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิตและสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของการพยากรณ์อากาศได้
2. อธิบายความสำคัญของการพยากรณ์อากาศได้
3. อธิบายและเสนอแนะวิธีป้องกันภัยที่เกิดจากลมฟ้าอากาศได้

สาระการเรียนรู้

1. การพยากรณ์อากาศ
2. วิธีป้องกันภัยที่เกิดจากลมฟ้าอากาศ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนจะเรียนเรื่องการพยากรณ์อากาศ โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - การพยากรณ์อากาศมีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร (มีประโยชน์ต่อการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม เช่น การประมง การบิน การเกษตร การคมนาคม การก่อสร้าง การ

ท้องเที่ยว เป็นต้น ทั้งนี้ การพยากรณ์ทำให้เราสามารถคาดการณ์สภาพลมฟ้าอากาศว่ามีลักษณะอย่างไร เพื่อให้เราสามารถป้องกันและหลีกเลี่ยงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพลมฟ้าอากาศ เช่น การออกเรือประมงเพื่อหาปลาต้องรู้ว่าสภาพอากาศเป็นเช่นไร หากมีพายุเข้าหรือทะเลมีคลื่นสูงก็จะได้หยุดออกการออกเรือ)

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่

2. ให้แต่ละกลุ่มค้นคว้า เรื่องการพยากรณ์อากาศโดยปฏิบัติตามดังนี้

- ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องการพยากรณ์อากาศจาก

หนังสือเรียน โดยจดลงในสมุด

3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากบัตรเนื้อหา

4. จากนั้นครูเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องการพยากรณ์อากาศให้นักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

5. นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มศึกษาข้อมูลเรื่องการพยากรณ์อากาศ ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

- ร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเรื่องการพยากรณ์อากาศเพื่อทำความเข้าใจเนื้อหา
- ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มอภิปรายข้อสรุปเรื่องการพยากรณ์อากาศให้เพื่อนฟัง

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

6. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอภิปรายให้เพื่อนฟัง

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นที่ยังไม่เข้าใจซักถามเกี่ยวกับเรื่องการพยากรณ์อากาศ และร่วมกันอภิปรายประเด็นข้อสงสัยของแต่ละคน จนได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกันเพื่อใช้ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ทั้งหมด โดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ลำดับ ความรู้และจัดระเบียบข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ ดังนี้

- การพยากรณ์อากาศหมายถึง (การคาดคะเนลักษณะของอากาศล่วงหน้า)
- อุดุนิยมวิทยาเป็นวิชาวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งใด (อากาศ การเปลี่ยนแปลงของอากาศ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในบรรยากาศ)
- แผนที่อากาศคืออะไร (แผนที่ที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศที่ได้รับข้อมูลสถานีตรวจอากาศโดยเขียนตัวเลขและสัญลักษณ์ตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ตามแผนที่องค์การอุตุนิยมวิทยาสากลกำหนดขึ้น)

- จากแผนที่อากาศ H และ L หมายถึงอะไร(ตัวอักษร H แทนหย่อมความกดอากาศสูง หรือบริเวณที่มีความกดอากาศสูง ตัวอักษร L แทนหย่อมความกดอากาศต่ำหรือบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโดยใช้แผนผังมโนคติ

ขั้นที่ 6 ขั้นการแสดงผลงาน

10. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังมโนคติเรื่องการพยากรณ์อากาศ หน้าชั้นทุกกลุ่มเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนผลงานและถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้รับรู้ด้วย ตลอดจนเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุปความรู้ของตน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้นั้นเกิดความหมายต่อตนเอง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด ได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่วนการใช้แผนผังมโนคติเป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ สามารถสรุป และเชื่อมโยงความรู้ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน แล้วเปรียบเทียบกับตัวอย่างแผนผังมโนคติที่ครูสร้างขึ้น

11. ครูนำผลงานนักเรียนแสดงโชว์ที่บอร์ดหน้าชั้นเรียนทุกกลุ่ม

ขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้

12. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องการพยากรณ์อากาศ เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ

13. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่องการพยากรณ์อากาศ ลงสมุด

14. ครูแนะนำให้นักเรียนไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากห้องสมุด โรงเรียน ห้องสมุดประชาชน หรือจากอินเทอร์เน็ตในเวลาว่าง

สื่อและอุปกรณ์

1. บัตรเนื้อหาเรื่องการพยากรณ์อากาศ
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

การวัดและประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมกระบวนการกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัด
3. ผลการทำแบบทดสอบประจำแผนการจัดการเรียนรู้

บัตรเนื้อหา
เรื่อง การพยากรณ์อากาศ

1. การพยากรณ์อากาศ

การพยากรณ์อากาศ หมายถึง การคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศรวมทั้งปรากฏการณ์ธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยใช้สภาวะอากาศปัจจุบันเป็นข้อมูลเริ่มต้น หน่วยงานของประเทศไทยที่ทำหน้าที่ในการตรวจสภาพอากาศและปรากฏการณ์ธรรมชาติเพื่อการพยากรณ์อากาศและเตือนภัยที่เกิดจากธรรมชาติ คือ กรมอุตุนิยมวิทยา

2. ขั้นตอนการพยากรณ์อากาศ

1. ตรวจสภาพอากาศโดยสถานีตรวจอากาศบนบกหรือทะเล จะตรวจวัดอุณหภูมิของอากาศ ความชื้น ความกดอากาศ ลม เมฆ หยาดน้ำฟ้า ทิศนวิสัย บอลูนตรวจสภาพอากาศ จะนำเครื่องมือที่จะทำการวัดอุณหภูมิความ กดอากาศ และความชื้นไปสู่ชั้นโทรโพสเฟียร์ และสตราโตสเฟียร์ สำหรับดาวเทียมตรวจสภาพอากาศจะอยู่ในชั้นเอกโซสเฟียร์ และสามารถถ่ายภาพพื้นผิวโลก เมฆ และพายุ ส่งข้อมูลมายังสถานีรวบรวมข้อมูลได้

2. สื่อสารข้อมูลที่ได้จากการตรวจสภาพอากาศจากสถานีต่างๆ ไปยังศูนย์พยากรณ์อากาศ

3. เขียนแผนที่อากาศ วิเคราะห์ข้อมูล และพยากรณ์อากาศ โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ แล้วส่งข้อมูลการพยากรณ์อากาศไปยังหน่วยงานสื่อสารมวลชน

3. การอ่านแผนที่อากาศ

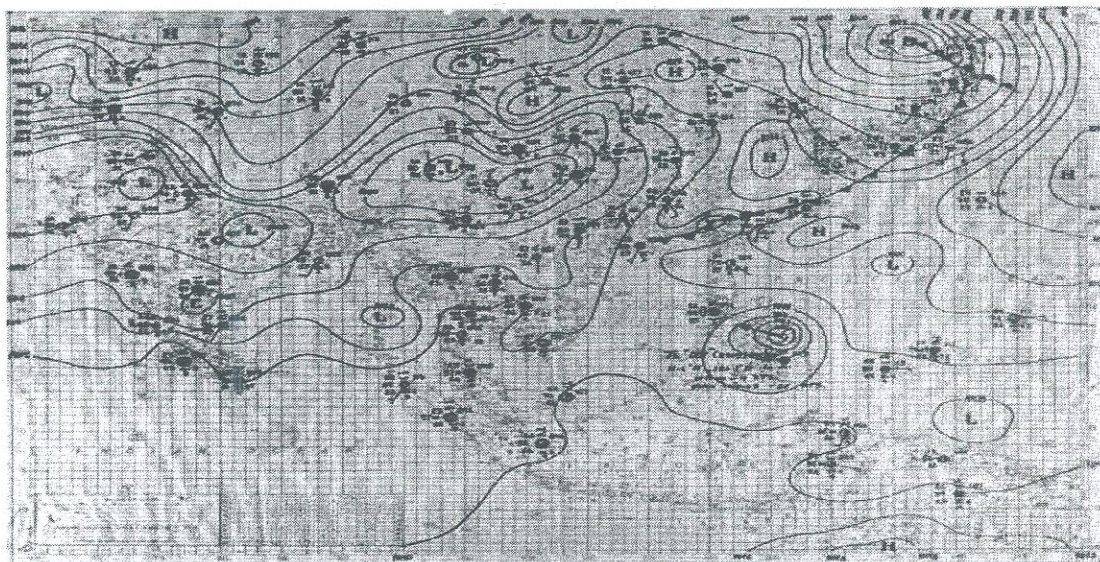
แผนที่อากาศ คือ แผนที่ที่แสดงองค์ประกอบทางอุตุนิยมวิทยา ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง ข้อมูลต่างๆ ในแผนที่อากาศได้รับมาจากสถานีตรวจอากาศ แล้วนำข้อมูลมาเขียนเป็นตัวเลข รหัส และสัญลักษณ์ต่างๆ ทางอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลที่อยู่ในแผนที่อากาศจะนำไปใช้ในการคาดหมาย การเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศที่จะเกิดขึ้น

ตัวอย่างสัญลักษณ์ทางอุตุนิยมวิทยานบนแผนที่อากาศ

1. เส้นโค้งที่เชื่อมต่อระหว่างบริเวณที่มีความกดอากาศเท่ากัน เรียกว่า เส้นไอโซบาร์ (isobar) ตัวเลขบนเส้นไอโซบาร์แสดงค่าความกดอากาศที่อ่านได้ซึ่งอาจอยู่ในหน่วยมิลลิบาร์ หรือนิ้วของปรอท

2. เส้นโค้งที่เชื่อมต่อระหว่างบริเวณที่มีอุณหภูมิของอากาศเท่ากัน เรียกว่า เส้นไอโซเทอร์ม (isotherm) ค่าอุณหภูมิอาจบอกในหน่วยองศาเซลเซียส หรือองศาฟาเรนไฮต์ หรือทั้งสองหน่วย

3. อักษร H คือ ศูนย์กลางของบริเวณที่มีความกดอากาศสูง
4. อักษร L คือ ศูนย์กลางของบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ



แบบฝึกหัด
เรื่องการพยากรณ์อากาศ

1. การพยากรณ์อากาศหมายถึงอะไร
2. อุตุนิยมนิยามว่าเป็นวิชาวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งใด
3. แผนที่อากาศคืออะไร
4. ในการเขียนแผนที่อากาศ เจ้าหน้าที่ประจำสถานีตรวจอากาศจะได้รับข้อมูลจากแหล่งใดบ้าง
5. จากแผนที่อากาศตัวอักษร H และ L หมายถึงอะไร
6. เส้นโค้งที่ลากขวางอยู่ในแผนที่อากาศหมายถึงอะไร

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่อง การพยากรณ์อากาศ

1. การพยากรณ์อากาศหมายถึงการคาดคะเนลักษณะของอากาศล่วงหน้า
2. อุตุนิยมวิทยาเป็นวิชาวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับอากาศ การเปลี่ยนแปลงของอากาศ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในบรรยากาศ
3. แผนที่อากาศคือแผนที่ที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศที่ได้รับข้อมูลจากสถานีตรวจอากาศ โดยเขียนตัวเลขและสัญลักษณ์ตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ตามแผนที่องค์การอุตุนิยมวิทยา สากลกำหนดขึ้น
4. ในการเขียนแผนที่อากาศเจ้าหน้าที่ประจำสถานีตรวจอากาศจะได้รับข้อมูลจากดาวเทียมตรวจอากาศ เรือตรวจอากาศ พุน้ำลอยตรวจอากาศ เครื่องวิทยุ ท้องอากาศ และเรดาร์ตรวจอากาศ
5. จากแผนที่ตรวจอากาศ ตัวอักษร H แทนหย่อมความกดอากาศสูงหรือบริเวณที่มีความกดอากาศสูง ตัวอักษร L แทนหย่อมความกดอากาศต่ำหรือบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ
6. เส้นโค้งที่ลากขวางอยู่ในแผนที่อากาศหมายถึงเส้นที่ลากผ่านบริเวณต่าง ๆ ที่มีค่าความกดอากาศเท่ากันในขณะที่มีการตรวจวัดสภาพอากาศนั้น

แบบทดสอบ
เรื่อง การพยากรณ์อากาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การพยากรณ์อากาศคืออะไร

ก. การป้องกันอากาศเสีย	ข. การปรับตัวตามสภาพอากาศ
ค. การคาดคะเนลักษณะอากาศ	ง. การประเมินอิทธิพลของอากาศ
2. ข้อใดคือประโยชน์ของอุตุนิยมวิทยา

ก. ช่วยควบคุมสภาพของลมฟ้าอากาศ	ข. ช่วยทำนายสภาพลมฟ้าอากาศล่วงหน้า
ค. ช่วยทำให้สภาพลมฟ้าอากาศไม่แปรปรวน	ง. ช่วยปรับสภาพลมฟ้าอากาศให้เข้าสู่สภาวะปกติ
3. แผนที่อากาศ เส้นที่ล้อมรอบตัว H และ L เป็นเส้นที่บอกค่าของอะไร

ก. อุณหภูมิของอากาศ	ข. ความกดอากาศ
ค. ความหนาแน่นของอากาศ	ง. ความชื้นของอากาศ
4. ตัวอักษร H ในแผนที่อากาศหมายถึงอะไร

ก. บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ	ข. บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง
ค. บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ	ง. บริเวณที่มีความกดอากาศสูง
5. การพยากรณ์อากาศข้อใดมีประโยชน์มากที่สุด

ก. การบอกเวลาดวงอาทิตย์ขึ้นและตก	ข. การประกาศให้ทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับพายุหมุน
ค. การบอกอุณหภูมิแต่ละพื้นที่	ง. การบอกปริมาณฝนที่ตกมากที่สุด หรือน้อยที่สุดในรอบ 24 ชั่วโมง
6. การพยากรณ์อากาศมีประโยชน์ต่อกิจการใดบ้าง

ก. เกษตรกรรม	ข. การคมนาคม
ค. การประมง	ง. ถูกทั้ง ก ข และ ค
7. ข้อใดคือการคาดคะเนเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดกับอากาศ

ก. ทิศนวิสัยทางอากาศ	ข. การวัดกาลอากาศ
ค. การตรวจอากาศ	ง. การพยากรณ์อากาศ

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่องการพยากรณ์อากาศ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 (CIPPA Model + Concept Map)

หน่วย บรรยายากศ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว.6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

ปัจจุบันโลกของเรามีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิของโลกเปลี่ยนไปนี้มีหลายประการไม่ว่าจะเป็นธรรมชาติหรือจากฝีมือมนุษย์ แต่สาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง อย่างเห็นได้ชัด น่าจะมาจากการกระทำของมนุษย์ทั้งอย่างตั้งใจและไม่ตั้งใจ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูล อภิปรายเกี่ยวกับสภาพลมฟ้าอากาศที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของโลกกับความแปรปรวนของอากาศได้
2. บอกปัจจัยที่ทำให้อุณหภูมิของโลกมีการเปลี่ยนแปลงได้
3. บอกวิธีปฏิบัติเพื่อลดอุณหภูมิของโลกได้

สาระการเรียนรู้

1. ปรากฏการณ์ธรรมชาติ
2. มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
3. ผลกระทบที่อุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนจะเรียนเรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ปัจจุบันนี้สภาพอากาศของบ้านเรามีลักษณะอย่างไร (อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยค่อนข้างร้อน)

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่

2. ให้แต่ละกลุ่มค้นคว้า เรื่องการพยากรณ์อากาศโดยปฏิบัติดังนี้

- ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก จากหนังสือเรียนโดยจดลงในสมุด

3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากบัตรเนื้อหา

4. จากนั้นครูเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ให้นักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

5. นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มศึกษาข้อมูลเรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

- ร่วมกันอภิปรายคำตอบเรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหา

- ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มอภิปรายข้อสรุปเรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ให้เพื่อนฟัง

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

6. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอภิปรายให้เพื่อนฟัง

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นที่ยังไม่เข้าใจซักถามเกี่ยวกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก และร่วมกันอภิปรายประเด็นข้อสงสัยของแต่ละคน จนได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกันเพื่อใช้ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ทั้งหมด โดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ลำดับ ความรู้และจัดระเบียบข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ดังนี้

- สาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกมีหลายประการได้แก่อะไรบ้าง (การเกิดรูรั่วหรือช่องโหว่ของชั้นบรรยากาศในบางแห่งของโลกที่เป็นผลทำให้อากาศร้อนจัดหรือบางแห่งอากาศเย็นจัดมาก ป่าไม้ถูกทำลาย ทำให้ตัวดูดซับ CO_2 ลดลง เกิดมลพิษทางอากาศเนื่องจากการใช้พลังงานการเผาไหม้เชื้อเพลิง โรงงานอุตสาหกรรม เพิ่มมากขึ้นทำให้มีการปลดปล่อย CO_2 CO NO_2 และ SO_2 มากขึ้นตามมา)

- อุณหภูมิของอากาศในที่ต่าง ๆ ของโลก มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันเพราะเหตุใด (แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ สภาพพื้นที่พืชพรรณต่างๆ)

- ผลกระทบทางลบของปรากฏการณ์เอลนีโญมีอะไรบ้าง (ทำให้พื้นที่ที่เคยชุ่มชื้นเกิดภาวะแห้งแล้ง ทำให้อุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลง ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุล)
- ผลกระทบทางบวกของปรากฏการณ์เอลนีโญมีอะไรบ้าง (ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้น ทำให้ธุรกิจบางชนิดรายได้ดี เช่น การเล่นกระดานโต้คลื่น รีสอร์ทสำหรับเล่นสกีเนื่องจากหิมะตกมาก)
- ผลกระทบจากปรากฏการณ์ลานีญาคืออะไร (เกิดภัยแล้ง ทำให้เข้าสู่หน้าฝนเร็วกว่าปกติ)

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโดยใช้แผนผังมโนคติ

ขั้นที่ 6 ขั้นการแสดงผลงาน

10. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังมโนคติเรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก หน้าชั้นทุกกลุ่มเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนผลงานและถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้รับรู้ด้วย ตลอดจนเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุปความรู้ของตน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้นั้นเกิดความหมายต่อตนเอง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด ได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่วนการใช้แผนผังมโนคติเป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ สามารถสรุป และเชื่อมโยงความรู้ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน แล้วเปรียบเทียบกับตัวอย่างแผนผังมโนคติที่ครูสร้างขึ้น

11. ครูนำผลงานนักเรียนแสดงโชว์ที่บอร์ดหน้าชั้นเรียนทุกกลุ่ม

ขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้

12. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ

13. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ลงสมุด

14. ครูแนะนำให้นักเรียนไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากห้องสมุดโรงเรียน ห้องสมุดประชาชน หรือจากอินเทอร์เน็ตในเวลาว่าง

สื่อและอุปกรณ์

1. บัตรเนื้อหาเรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
2. แบบฝึกหัด
3. เฉลยแบบฝึกหัด
4. แบบทดสอบหลังเรียน
5. เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

การวัดและประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมกระบวนการกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัด
3. ผลการทำแบบทดสอบประจำแผนการจัดการเรียนรู้

บัตรเนื้อหา
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกเกิดขึ้นได้ เนื่องจากการใช้น้ำของมนุษย์และเกิดจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ

1. กฎเกณฑ์ทางธรรมชาติที่ทำให้อุณหภูมิโลกเปลี่ยนแปลงได้แก่

- แสงอาทิตย์ ให้ความอบอุ่นแก่สิ่งมีชีวิต ในเวลากลางวันแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลก ทำให้กลางวันมีอุณหภูมิสูงกว่ากลางคืน โลกได้รับแสงอาทิตย์ทำให้มีอุณหภูมิที่ไม่หนาวขึ้นเกินไปเหมาะแก่การดำรงชีวิต

- หิมะตก ในบริเวณที่มีหิมะตกจะมีความเย็นมากส่งผลให้อุณหภูมิของโลกลดต่ำลง ในบริเวณขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ที่มีหิมะปกคลุมจะมีอากาศหนาวเย็นมาก

2. กิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้อุณหภูมิของโลกเปลี่ยนแปลง เช่น

- การตัดไม้ทำลายป่า เป็นการทำลายต้นน้ำลำธาร ฝนตกไม่ตรงตามฤดูกาล การเพาะปลูกไม่ได้ผล เกิดน้ำท่วมฉับพลัน หนี้ดินถูกทำลายทำให้ดินเสื่อม

- การปล่อยควันพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงหลายชนิดจากแหล่งปล่อยควันพิษจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

- ครวเรือน ทุกครัวเรือนต้องใช้เชื้อเพลิงทั้งที่เป็นก๊าซหุงต้มหรือที่เป็นถ่านไม้ เหล่านี้ทำให้เกิดการเผาไหม้ ทำให้เกิดควันที่มีฝุ่นละออง มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์และอื่น ๆ

- อุตสาหกรรม เชื้อเพลิงที่ใช้น้ำมันเตาทำให้เกิดก๊าซพิษสูง

- การคมนาคมขนส่ง มีหลายประเภทที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิง เช่น รถยนต์ เรือยนต์ เครื่องบิน เชื้อเพลิงที่ได้จากแหล่งปิโตรเลียมทำให้เกิดสารคาร์บอนมอนอกไซด์ รองลงมาคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และยังมีไฮโดรคาร์บอน และฝุ่นละอองอื่น ๆ

- การผลิตกระแสไฟฟ้ามี 2 ระบบ คือระบบพลังงานน้ำและระบบพลังความร้อน ระบบต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้เกิดก๊าซพิษเพราะใช้เชื้อเพลิง นอกจากนี้ในระบบพลังงานเกษตรกรรมยังมี การใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลงโดยการพ่นทำให้มีสารพิษในอากาศ สิ่งที่เกิดขึ้นคือละอองจากองค์ประกอบของยาฆ่าแมลง จากองค์ประกอบของก๊าซไฮโดรคาร์บอนและสารพิษอื่น ๆ

แบบฝึกหัด
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

1. ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น
2. ผลกระทบที่เกิดจากปรากฏการณ์เรือนกระจกมีอะไรบ้าง
3. จงบอกวิธีการลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกมา 3 วิธี

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

1. ปัจจัยที่มีผลทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นคือ

- 1) อิทธิพลของลม
- 2) เมฆที่ปกคลุมท้องฟ้า
- 3) กิจกรรมของมนุษย์
- 4) กระแสน้ำในมหาสมุทร
- 5) ปรากฏการณ์เรือนกระจก

2. ผลกระทบจากปรากฏการณ์เรือนกระจกมีดังนี้

- 1) อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้น
- 2) ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นและเกิดน้ำท่วมรุนแรงกว่าเดิม
- 3) ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลง
- 4) ผลกระทบต่อการเกษตรกรรม

3. วิธีการลดปริมาณแก๊สเรือนกระจก

- 1) ไม่เผาป่า ฟางข้าว หรือขยะมูลฝอย
- 2) แก๊โซ่รถควั่นค้ำเพื่อลดปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
- 3) ลดปริมาณขยะเปียกและการทำให้เกิดการหมักหมมของซากอินทรีย์วัตถุที่ทำให้เกิดแก๊ส

มีเทน

แบบฝึกหัด
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

1. ปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Nino) เป็นปรากฏการณ์ของลมฟ้าอากาศที่ส่งผลกระทบรุนแรงที่สุดใน
ส่วนใดของโลก
 - ก. มหาสมุทรแปซิฟิก
 - ข. บริเวณเส้นศูนย์สูตร
 - ค. ทวีปที่อยู่เหนือและใต้เส้นศูนย์สูตร
 - ง. มหาสมุทรอินเดียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
2. แก๊สใดที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

ก. มีเทน	ข. โอโซน
ค. คาร์บอนไดออกไซด์	ง. ทั้ง ก และ ค
3. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบจากปรากฏการณ์เรือนกระจก

ก. อุณหภูมิของอากาศบนโลกสูงขึ้น	ข. ระดับน้ำทะเลลดต่ำลง
ค. ผลผลิตทางการเกษตรลดลง	ง. ฤดูกาลบนโลกเปลี่ยนแปลงไป
4. ป่าไม้และสาหร่ายทะเล สามารถดูดซับแก๊สอะไร ที่ก่อปัญหาสถานะเรือนกระจก (greenhouse effect) แก่บรรยากาศของโลกได้อย่างมหาศาล

ก. โอโซน	ข. คลอโรฟลูออโรคาร์บอน
ค. คาร์บอนไดออกไซด์	ง. พวกลไฮโดรคาร์บอน
5. การป้องกันไม่ให้อากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากปรากฏการณ์เรือนกระจก วิธีใดดีที่สุด

ก. ลดการใช้เชื้อเพลิงให้มาก	ข. กระจายการโทรทัศน์ให้น้อยลง
ค. จดเดินในห้างสรรพสินค้าที่มีเครื่องปรับอากาศ	ง. ปลุกผักสวนครัวไว้ทุกบ้าน
6. นักเรียนจะปฏิบัติอย่างไรจึงจะช่วยลดมลพิษทางอากาศบนถนน
 - ก. คิดเครื่องปรับอากาศในรถยนต์
 - ข. ใช้น้ำมันที่ผสมด้วยแอลกอฮอล์
 - ค. ให้มีการตรวจจักรถที่ปล่อยควันทั้งสีดำและสีขาว
 - ง. ห้ามรถบรรทุกวิ่งในเวลากลางวัน

7. ข้อใดเป็นคุณสมบัติที่ถูกต้องของแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์
- ก. ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ทำให้เกิดความระคายเคืองต่อผิวหนัง
 - ข. ไม่มีสี มีกลิ่นฉุน ทำให้เยื่อจมูกและหลอดลมอักเสบ
 - ค. ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น จับตัวกับฮีโมโกลบินได้ดีกว่าออกซิเจน
 - ง. ไม่มีสี มีกลิ่นเหม็นเหมือนไข่เน่า ทำลายระบบทางเดินหายใจ
8. ข้อความที่โฆษณาว่า “ต้นไม้คือเพื่อนชีวิต เจ้าคุณอากาศพิษแทนข้า” จัดเป็นการปรับสภาพสภาพแวดล้อมเพื่อให้อยู่ในสถานะสมดุลธรรมชาติ เพราะอะไร
- ก. เป็นการปรับสถานะที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศมากเกินไป
 - ข. เป็นการปรับสถานะที่มีแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ในอากาศมากเกินไป
 - ค. เป็นการสนับสนุนให้ประชาชนปลูกต้นไม้เพื่อความร่มเย็น
 - ง. ทำให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศอยู่ตลอดเวลา
9. กิจกรรมใดของมนุษย์ที่มีผลกระทบทางบวกต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก จากการช่วยลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ
- ก. กำจัดต้นไม้เพื่อสร้างบ้านเรือน
 - ข. รีไซเคิลพลาสติกเพื่อให้เป็นวัสดุในโรงงาน
 - ค. จำกัดเครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้ภายในที่ใช้ในรถยนต์
 - ง. ใช้สาร CFCs เป็นตัวเลือกในตู้เย็น
10. รูโหว่ในชั้นโอโซนมีสาเหตุจากอะไร
- ก. การสำรวจอวกาศ
 - ข. CFCs
 - ค. แก๊สมีเทน
 - ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

เฉลยแบบทดสอบ**เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

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

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
เรื่องบรรยากาศ**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกมีแก๊สชนิดใดเป็นส่วนประกอบมากที่สุด

ก. ไนโตรเจน	ข. ออกซิเจน
ค. คาร์บอนไดออกไซด์	ง. อาร์กอน
2. อากาศจัดเป็นสารชนิดใด

ก. สารประกอบ	ข. สารละลายเนื้อเดียว
ค. สารเนื้อผสม	ง. สารบริสุทธิ์
3. ถ้าประเทศใกล้เคียงมีความกดอากาศสูง และอากาศเย็นกว่าประเทศไทย จะมีผลทำให้อากาศในประเทศไทยเป็นอย่างไร

ก. อุณหภูมิต่ำสุด	ข. ร้อนขึ้น
ค. เกิดพายุดีเปรสชัน	ง. คงที่
4. บนยอดดอยแม่สลองในจังหวัดเชียงราย นาย ก. วัดความดันบรรยากาศได้ 540 มิลลิเมตรของปรอทยอดดอยแห่งนี้สูงเท่าใด

ก. 220 เมตร	ข. 2,200 เมตร
ค. 2,420 เมตร	ง. 4,400 เมตร
5. ในการวัดความเร็วของลม ใช้เครื่องมือในข้อใด

ก. อัลติมิเตอร์	ข. อะนิโมมิเตอร์
ค. แอนิรอยด์บาร์อมิเตอร์	ง. ไฮโกรมิเตอร์
6. ปัจจุบันนี้มีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษหลายวิธี นักเรียนเห็นว่าวิธีไหนเกิดผลกับส่วนรวมน้อยที่สุด

ก. ไม่ทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลองและถนน	ข. น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมต้องทำให้สะอาดก่อนระบายน้ำทิ้ง
ค. ไม่สูบบุหรี่ เพราะเป็นโรคหลอดเลือดและมะเร็ง	ง. ควบคุมเสียงของรถจักรยานยนต์และควันพิษที่ออกจากท่อไอเสียของรถยนต์

7. บรรยากาศชั้นใดที่มีเมฆ ฝน ไอน้ำ และพายุ

ก. เทอร์โมสเฟียร์

ข. มีโซสเฟียร์

ค. สตราโตสเฟียร์

ง. โทรโปสเฟียร์

8. ความหนาแน่นของอากาศบริเวณใดน้อยที่สุด

ก. ในหุบเขา

ข. ในเทือก

ค. หาดทรายทะเล

ง. ยอดเขา

9. ถ้ากำหนดให้ตัวอักษรในแผนที่อากาศ H เป็นหย่อมความกดอากาศสูง L เป็นหย่อมความกดอากาศต่ำ กระแสลมที่เกิดขึ้นเกิดจากการเคลื่อนที่ตามข้อใด

ก. การเคลื่อนที่สลับกันไปมาระหว่าง L และ H และ H ไป L

ข. ต่างเคลื่อนที่เข้าหากันระหว่าง H และ L

ค. จาก H ไป L

ง. จาก L ไป H

10. ข้อใดคืออุณหภูมิที่ไอน้ำในอากาศกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ

ก. จุดกลั่นตัว

ข. จุดน้ำค้าง

ค. จุดหลอดเหลว

ง. จุดเยือกแข็ง

11. ความชื้นสัมพัทธ์เท่าใดที่เป็นความชื้นพอเหมาะทำให้รู้สึกสบาย

ก. 40%

ข. 50%

ค. 60%

ง. 70%

12. ความชื้นสัมพัทธ์ 60% หมายความว่าอย่างไร

ก. อากาศมีไอน้ำอิ่มตัวอยู่ 40% ของไอน้ำอิ่มตัว

ข. อากาศมีไอน้ำอยู่ 40%

ค. อากาศมีไอน้ำอิ่มตัวอยู่ 60% ของไอน้ำอิ่มตัว

ง. อากาศมีไอน้ำอยู่ 60%

13. ความชื้นสัมบูรณ์หมายถึงข้อใด

ก. ปริมาณไอน้ำที่มีได้สูงสุดในอากาศ

ข. ปริมาณไอน้ำที่สามารถเพิ่มได้สูงสุด

ค. ปริมาณไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศ

ง. การเปรียบเทียบระหว่างปริมาณไอน้ำกับมวลอากาศ

14. ข้อความที่ว่า “มีต้นไม้เหมือนมีปอดอยู่ในธรรมชาติ” หมายถึง
- ต้นไม้ฟอกอากาศเสียให้บริสุทธิ์ขึ้น
 - ต้นไม้ปล่อยแก๊สออกซิเจนตลอดเวลาจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ต้นไม้ดูดซับแก๊สพิษได้ทั้งหมด
 - ต้นไม้ช่วยให้เจริญหูเจริญตา
15. เครื่องมือสำหรับตรวจอากาศในระดับสูง ๆ เรียกว่าอะไร
- เครื่องวิทยุห้วงอากาศ
 - อะนิโมมิเตอร์
 - ศรลม
 - แอโรเวน
16. หย่อมความกดอากาศต่ำ การเคลื่อนที่ของลมเป็นอย่างไร
- พัดเวียนเข้าหาศูนย์กลางตามเข็มนาฬิกา
 - พัดเวียนเข้าหาศูนย์กลางทวนเข็มนาฬิกา
 - พัดเวียนออกจากศูนย์กลางตามเข็มนาฬิกา
 - พัดเวียนออกจากศูนย์กลางทวนเข็มนาฬิกา
17. บริเวณที่มีพายุพัดหนัก ความกดของอากาศจะเป็นอย่างไร
- จะเพิ่มขึ้น
 - จะลดต่ำมาก
 - ความหนาแน่นมาก
 - สูงและต่ำสลับกัน
18. ข้อใดแสดงว่ามีอากาศอยู่รอบตัว
- ลมพัดทำให้เราเย็นสบาย
 - ใบไม้เคลื่อนไหวไปมา
 - ศรลมเคลื่อนที่
 - ถูกทุกข้อ
19. CFC คือสารที่ประกอบด้วยธาตุในข้อใด
- คาร์บอน ฟลูออรีน แมงกานีส
 - คาร์บอน ฟลูออรีน โปรท
 - คาร์บอน ซัลเฟอร์ คลอรีน
 - คาร์บอน ฟลูออรีน คลอรีน
20. ปริมาณโอโซนในชั้นบรรยากาศในปัจจุบันกำลังลดน้อยลง เป็นผลเนื่องมาจากการใช้สารเคมีประเภท
- ซีเอฟซี
 - พีวีซี
 - เอฟอีซี
 - พอลิเอสเตอร์
21. ภาวะเรือนกระจก เป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น เกิดจากการสะสมของแก๊สใดในบรรยากาศเหนือพื้นโลก
- โอโซน
 - ไนโตรเจน
 - คาร์บอนไดออกไซด์
 - ซัลเฟอร์ไดออกไซด์

22. ในการพยากรณ์อากาศ ต้องอาศัยข้อมูลจากข้อใด
 ก. แผนที่อากาศ
 ข. ความดันบรรยากาศ
 ค. ความเร็วและทิศทางลม
 ง. ความชื้นสัมบูรณ์
23. การเปลี่ยนแปลงของอากาศขึ้นอยู่กับอะไร
 ก. อุณหภูมิและความกดอากาศ
 ข. ความชื้นของอากาศ
 ค. กระแสลมและปริมาณเมฆในอากาศ
 ง. ถูกทุกข้อ
24. โอกาสที่ฝนจะตก 90% หมายความว่าอย่างไร
 ก. ฝนจะตกหนัก
 ข. ปริมาณฝนจะมาก
 ค. ฝนจะตกคลุมพื้นที่มาก
 ง. ค่อนข้างแน่ใจจะมีฝนตกมากที่สุด
25. เครื่องมือที่สามารถวัดได้ทั้งทิศทางและอัตราความเร็วของลมคือข้อใด
 ก. แอโรเวน
 ข. อะนิโมมิเตอร์
 ค. ศรลม
 ง. บารอมิเตอร์
26. ข้อใดคือการคาดคะเนเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดกับอากาศ
 ก. ทิศนวิสัยทางอากาศ
 ข. การวัดกาลอากาศ
 ค. การตรวจอากาศ
 ง. การพยากรณ์อากาศ
27. สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ ในตอนกลางวันและตอนกลางคืนมีข้อใดแตกต่างกัน
 ก. ความกดอากาศ
 ข. อุณหภูมิ ความกดอากาศ
 ค. ความกดอากาศ ความหนาแน่น
 ง. อุณหภูมิ ความกดอากาศ ความหนาแน่น
28. การแบ่งประเภทของพายุใช้เกณฑ์ในข้อใด
 ก. เส้นผ่านศูนย์กลางของพายุ
 ข. ลักษณะการเกิดของพายุ
 ค. ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง
 ง. ตำแหน่งการเกิดลม
29. ชื่อลมใดเป็นชนิดของพายุต่างจากเพื่อน
 ก. วิลลี่- วิลลี่
 ข. ทอร์นาโด
 ค. เฮอรัริเคน
 ง. ดีเปรสชัน
30. ชาวประมงอาศัยลมชนิดใดในการออกเรือไปหาปลา และลมนี้เกิดในเวลาใด
 ก. ลมบก เวลากลางวัน
 ข. ลมบก เวลากลางคืน
 ค. ลมทะเล เวลากลางวัน
 ง. ลมทะเล เวลากลางคืน

31. ข้อใดเป็นลักษณะของอากาศที่เรียกว่า “ดีเปรสชัน”

- ก. อากาศเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณกดอากาศสูง
- ข. อากาศเคลื่อนที่ออกจากบริเวณความกดอากาศสูง
- ค. อากาศเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณความกดอากาศต่ำ
- ง. อากาศเคลื่อนที่ออกจากบริเวณความกดอากาศต่ำ

32. การพยากรณ์อากาศข้อใดมีประโยชน์มากที่สุด

- ก. การบอกเวลาคววงอาทิตย์ขึ้นและตก
- ข. การประกาศให้ทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับพายุหมุน
- ค. การบอกอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดในรอบ 24 ชั่วโมง
- ง. การบอกปริมาณฝนที่ตกมากที่สุด หรือน้อยที่สุดในรอบ 24 ชั่วโมง

33. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบจากปรากฏการณ์เรือนกระจก

- ก. อุณหภูมิของอากาศบนโลกสูงขึ้น
- ข. ระดับน้ำทะเลลดต่ำลง
- ค. ผลผลิตทางการเกษตรลดลง
- ง. ฤดูกาลบนโลกเปลี่ยนแปลงไป

34. รังสีชนิดใดถูกดักไว้บนผิวโลกโดยปรากฏการณ์เรือนกระจก

- ก. รังสีอัลตราไวโอเล็ต
- ข. รังสีเอกซ์
- ค. รังสีแกมมา
- ง. รังสีอินฟราเรด

35. ข้อใดเป็นการนำความรู้เรื่องปรากฏการณ์เรือนกระจกมาประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

- ก. การปลูกไม้ดอกเมืองหนาวในเรือนกระจก
- ข. การปลูกกล้วยไม้ป่าหายากของไทยในเรือนกระจก
- ค. การปลูกพืชทะเลทรายในเรือนกระจกหรือเรือนที่ทำด้วยวัสดุโปร่งใส
- ง. การปลูกพืชในอาคารสำนักงานที่มีผนังเป็นกระจกสีชาและมีเครื่องปรับอากาศ

36. ข้อความในข้อใดเป็นคุณสมบัติที่ถูกต้องของแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์

- ก. ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ทำให้เกิดความระคายเคืองต่อผิวหนัง
- ข. ไม่มีสี มีกลิ่นฉุน ทำให้เยื่อจมูกและหลอดลมอักเสบ
- ค. ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น จับตัวกับฮีโมโกลบิน ได้ดีกว่าออกซิเจน
- ง. ไม่มีสี มีกลิ่นเหม็นเหมือนไข่เน่า ทำลายระบบทางเดินหายใจ

37. นักเรียนจะปฏิบัติอย่างไรจึงจะช่วยลดมลพิษทางอากาศบนถนน

- ก. ติดเครื่องปรับอากาศในรถยนต์
- ข. ใช้น้ำมันผสมด้วยแอลกอฮอล์
- ค. ให้มีการตรวจจักรถที่ปล่อยทั้งควันดำและควันขาว
- ง. ห้ามรถบรรทุกวิ่งในเวลากลางวัน

38. คำกล่าวต่อไปนี้ข้อใดผิด

- ก. บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกช่วยกันรังสีคลื่นสั้น
- ข. บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกดูดกลืนรังสีเอกซ์
- ค. บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกช่วยกรองอนุภาครังสีคอสมิก
- ง. บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกช่วยกรองรังสีอัลตราไวโอเลต

39. ข้อใดคือประโยชน์ของอุตุนิยมวิทยา

- ก. ช่วยควบคุมสภาพของลมฟ้าอากาศ
- ข. ช่วยทำนายสภาพลมฟ้าอากาศล่วงหน้า
- ค. ช่วยทำให้สภาพลมฟ้าอากาศไม่แปรปรวน
- ง. ช่วยปรับสภาพลมฟ้าอากาศให้เข้าสู่สภาวะปกติ

40. วิธีใดดีที่สุดในการป้องกันไม่ให้อากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากปรากฏการณ์เรือนกระจก

- ก. ลดการใช้เชื้อเพลิงให้มาก
- ข. ลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวให้น้อยลง
- ค. งดเดินในห้างสรรพสินค้าที่มีเครื่องปรับอากาศ
- ง. ปลุกผักสวนครัวไว้ที่บ้าน

.....

**เฉลยแบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง บรรยายกาศ**

ข้อ		ข้อ	
1	ก	21	ค
2	ค	22	ก
3	ก	23	ง
4	ค	24	ง
5	ข	25	ก
6	ค	26	ง
7	ง	27	ง
8	ง	28	ค
9	ค	29	ง
10	ข	30	ข
11	ค	31	ค
12	ค	32	ข
13	ค	33	ข
14	ข	34	ง
15	ก	35	ค
16	ข	36	ข
17	ข	37	ข
18	ง	38	ก
19	ง	39	ข
20	ก	40	ก

แบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรม

การเขียนโปรแกรม

ชื่อ... เลขที่... ชั้น...

วันที่... เดือน... ปี...

วัตถุประสงค์ ให้ผู้เรียนได้ฝึกเขียนโปรแกรมในภาษา C++ โดยใช้เครื่องมือ Visual Studio Code

การเขียนโปรแกรมในภาษา C++	ไม่ผ่าน	จบแล้ว
การเขียนโปรแกรมในภาษา C++	ไม่ผ่าน	จบแล้ว
การเขียนโปรแกรมในภาษา C++	ไม่ผ่าน	จบแล้ว
การเขียนโปรแกรมในภาษา C++	ไม่ผ่าน	จบแล้ว
การเขียนโปรแกรมในภาษา C++	ไม่ผ่าน	จบแล้ว

ครูผู้สอน... อาจารย์...

วันที่... เดือน... ปี...

ภาคผนวก ค

แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความรู้และเข้าใจในเนื้อหาวิชา
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย
4. มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
5. มีความสามารถในการสื่อสาร
6. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
7. มีความสามารถในการตัดสินใจ
8. มีความสามารถในการปรับตัว

แบบบันทึกคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กิจกรรมที่สังเกต เรื่อง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

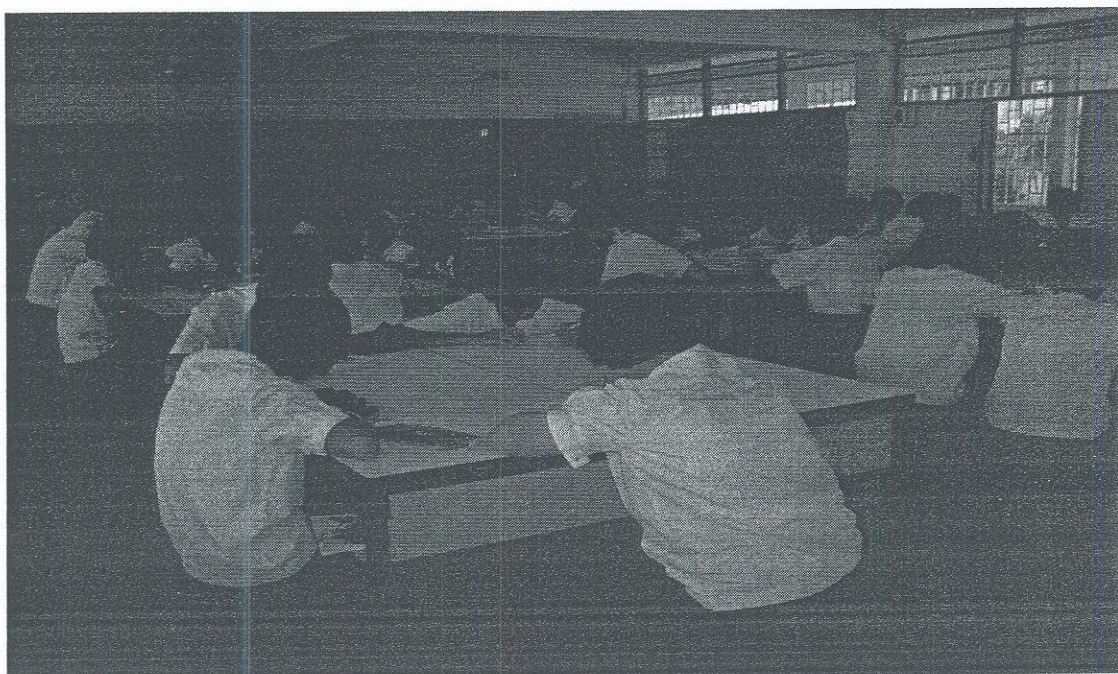
ชื่อ.....ชั้น ม. 1/1

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

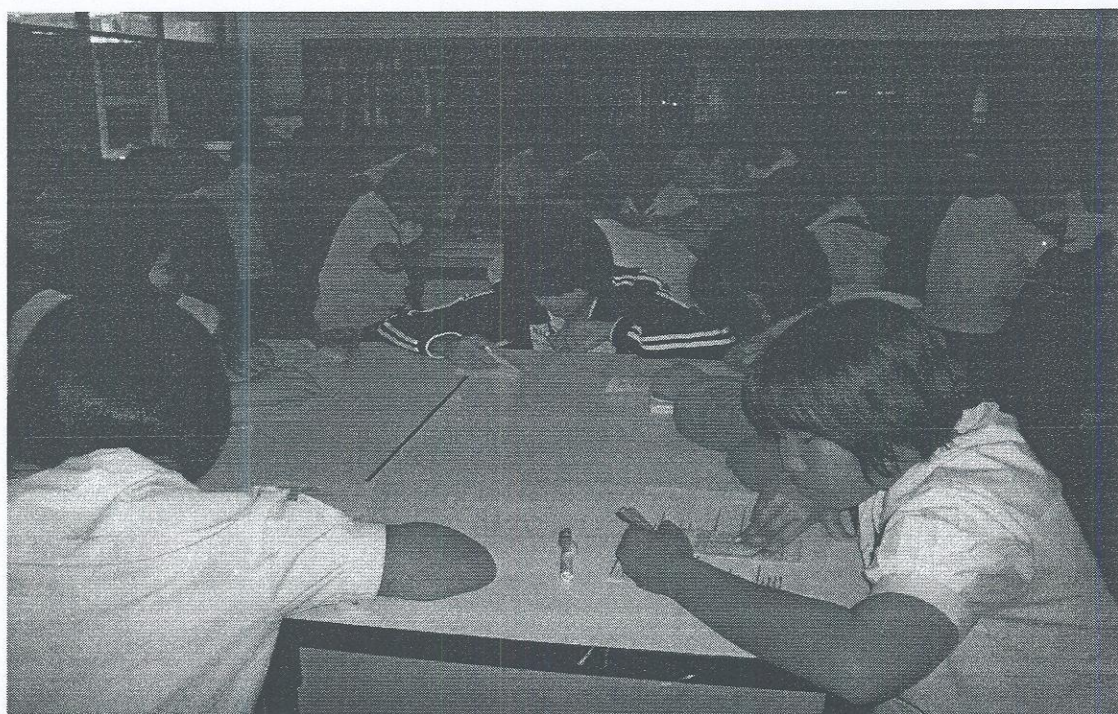
มีความพึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
มีความพึงพอใจมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะตัวบ่งชี้	ระดับคุณภาพ				
		1	2	3	4	5
1	ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม					
2	ปฏิบัติงานหรือทำการทดลอง ตามขั้นตอนและวิธีการที่ได้ตกลงกัน					
3	ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ					
4	แนะนำวิธีการทำงาน และช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม					
5	ร่วมแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์					
6	เป็นทั้งผู้นำและผู้ตามในโอกาสที่เหมาะสม					
7	นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย					
8	มีความภาคภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม					
รวม						

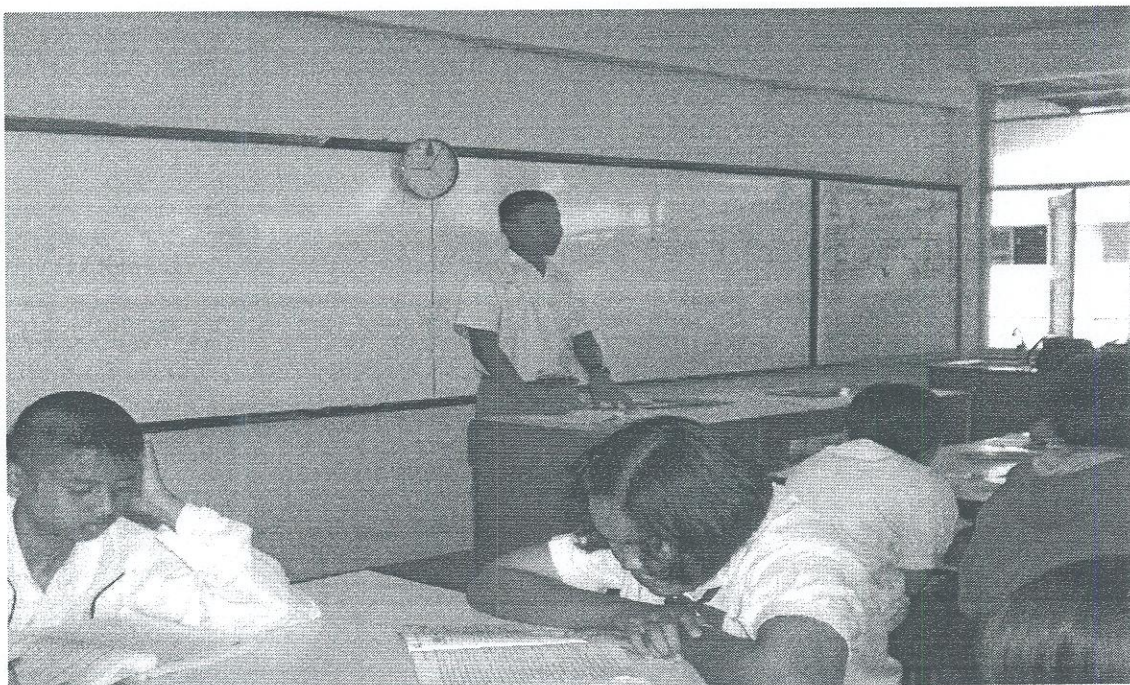
ภาคผนวก ง
ภาพการจัดกิจกรรม



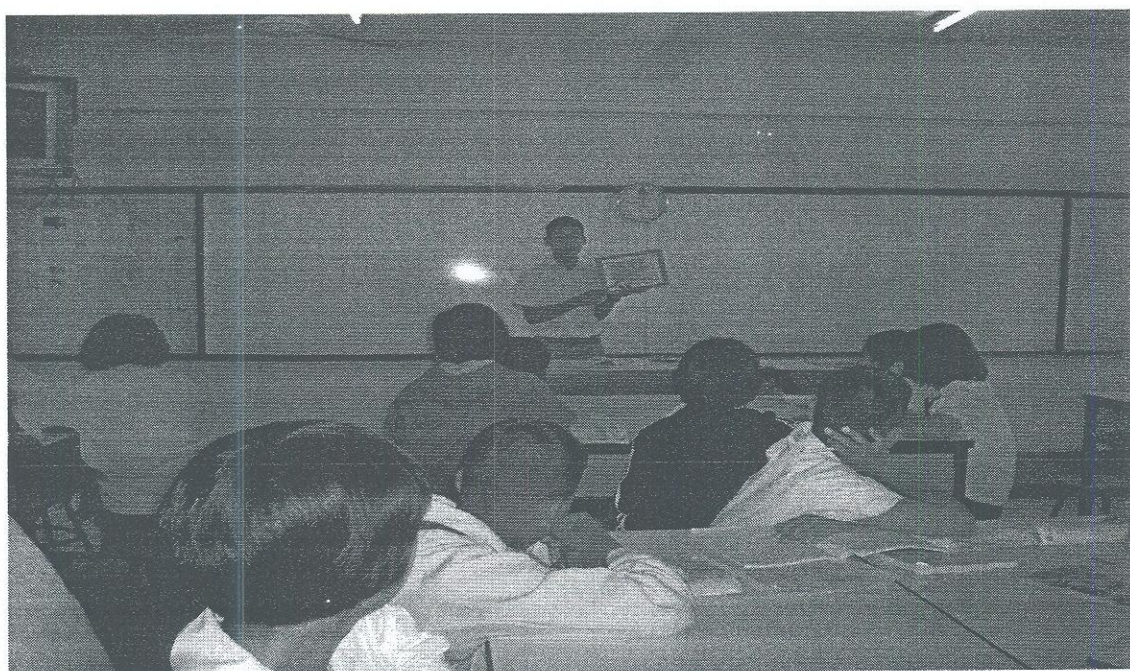
ภาพที่ ง.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน



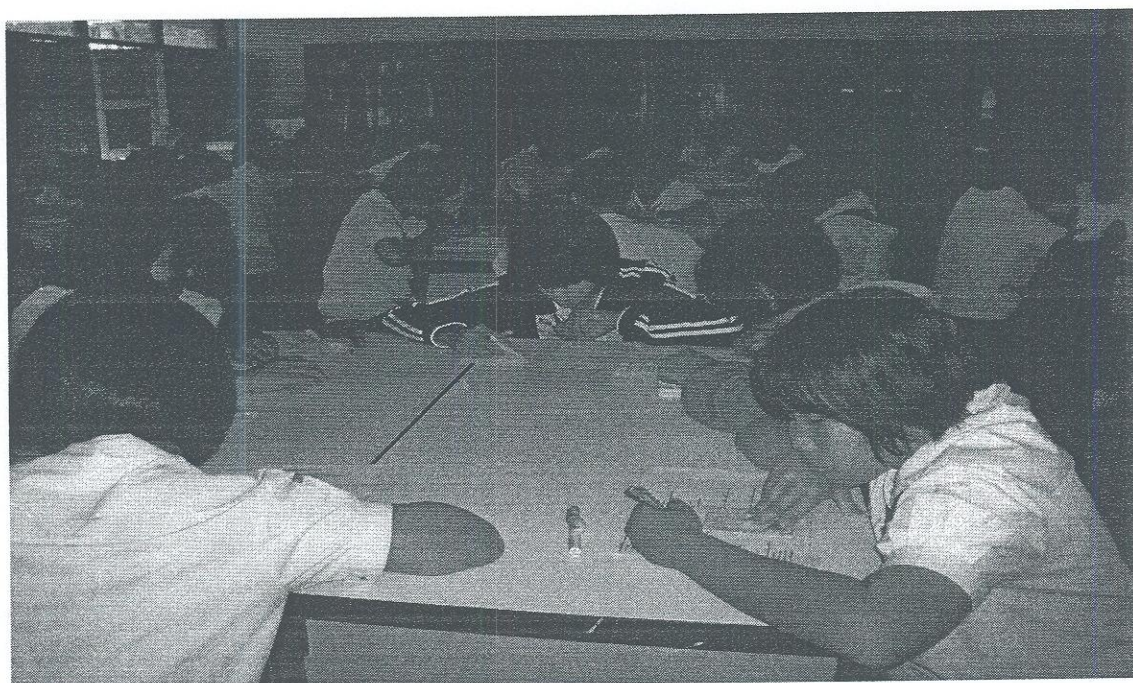
ภาพที่ ง. 2 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ ง. 3 นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มและนำเสนอผลงาน



ภาพที่ ง. 4 นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มและนำเสนอผลงาน



ภาพที่ ง. 5 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ

นางยุพากร ศรีโลหื้อ

ประวัติการศึกษา

วิทยาลัยครูกาญจนบุรี, พ.ศ. 2530-2535

ครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)

สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี, พ.ศ. 2538-2540

ครุศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์)

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2535 – 2537

โรงเรียนธรรมโมยิตวิทยา จังหวัดนครพนม

พ.ศ. 2537 – 2552

โรงเรียนทุ่งศรีอุดม

อำเภอทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี

พ.ศ. 2552 – ปัจจุบัน

โรงเรียนพิบูลมังสาหาร

อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

โรงเรียนพิบูลมังสาหาร

อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี