



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์ศึกษา

การศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวัน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

The Development of Seventh Grade Students' Conceptions of Atmosphere and
Applications in Everyday Daily Life through Context-based Learning

نامผู้วิจัย นางสาวยุพาวรรณ คำทา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาติรี ฝ่ายคำตา, ประ.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประไพพิศ ชัยรัตน์มโนกร, D.Eng.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิทธิกร สุมาลี, ศษ.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศ
ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

The Development of Seventh Grade Students' Conceptions of Atmosphere and
Applications in Everyday Daily Life through Context-based Learning

โดย

นางสาวยุพาวรรณ คำทา

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

พ.ศ. 2557

ยุพาวรรณ คำทา 2557: การพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้เรื่อง
บรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้
โดยใช้บริบทเป็นฐาน ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาติรี ฝ่ายคำตา, ประ.ด. 179 หน้า

การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 45 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 ซึ่งได้จากการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบวัดแนวคิด แบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ใบงาน และใบกิจกรรม บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ วิดีทัศน์การจัดการเรียนรู้ของครู และบันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครอง วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการหาค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่าเมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องในหัวข้อเรื่ององค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ลมและเมฆ ชั้นบรรยากาศ การเกิดฝน การพยากรณ์อากาศ ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 62.2, 48.9, 46.7, 42.2, 40.0, 35.6 และ 33.3 ตามลำดับ นักเรียนมีระดับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.1 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในระดับดี โดยประเด็นที่นักเรียนมีระดับการนำไปใช้มากที่สุด คือ ความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทที่เกี่ยวข้องกับเรื่องบรรยากาศในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้งานวิจัยพบว่าลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานช่วยพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ คือ ขั้นตอนกำหนดสถานการณ์ควรเน้นอภิปรายในประเด็นที่นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นและความรู้เดิมได้ ขั้นลงมือปฏิบัติงานควรให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายด้วยตนเอง ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญควรให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง และขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ควรยกตัวอย่างสถานการณ์ให้มีความหลากหลายและให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้น

Yupawan Kamtha 2014: The Development of Seventh Grade Students' Conceptions of Atmosphere and Applications in Everyday Daily Life through Context-based learning. Master of Education (Science Education), Major Field: Science Education, Department of Education. Thesis Advisor: Assistant Professor Chatree Failhamta, Ph.D. 179 pages.

The purpose of this research was to develop 7th grade students' conceptions of atmosphere and applications in everyday daily life using context-based learning. The participants were 45 students of a school in Pathumthani Primary Educational Service Area Office 2 who were studying in the first semester of 2013 academic year. The duration of study was one semester long with 2 hours per week. Data sources were a concept test, a test for applying knowledge to real life situation, students' work sheets, students' learning logs, informal interviewing, video recording of teachers' teaching, teachers' log, and interviews of students' parents. The quantitative data were analyzed using frequency, means, percentages, and qualitative data were analyzed by content analysis.

The research findings indicated that after implementing context-based learning, students gradually changed their learning to the correct conceptions under the topics of the component of atmosphere, world climate changing, wind and cloud, atmosphere, rains, the weather forecast, the meaning and the component of atmosphere which increased at 62.2, 48.9, 46.7, 40.0, 35.6 and 33.3 percent, respectively. The students could show their capacities of relating and applying knowledge to real life situation at 77.1 percent. The findings also showed that instructions by using context-based learning should consist of (1) setting focal event should focus on the items which students can show their opinions and prior knowledge. (2) learning task should have many different activities which students can do by themselves. (3) learning key concept students should draw conclusions by themselves. (4) recontextualise should show many different situations and students should discuss together.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

___ / ___ / ___

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี ฝ่ายคำตา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประไพพิศ ชัยรัตนโมกร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้แนวความคิด คำปรึกษา อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกรัตน์ ทานาค คุณครูสุรเดช ศรีทา คุณครูสุนันท์ แก้วมณี และคุณครูบุญญาภา ปานลักษณ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจแก้ไข และให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขอขอบคุณ ดร.ศศิเทพ ปิติพรเทพิน ประธานการสอบวิทยานิพนธ์ ดร.สุทธิดา จำรัส ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจแก้ไข เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และขอขอบพระคุณอาจารย์ นักเรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ตลอดจนเพื่อนผู้เป็นกัลยาณมิตรที่มอบความรัก ความเอาใจใส่ และให้กำลังใจเสมอมา คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ยุพาวรรณ คำทา
พฤษภาคม 2557

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(4)
-------------	-----

สารบัญภาพ	(7)
-----------	-----

บทที่ 1 บทนำ	1
--------------	---

ความสำคัญของปัญหา	1
-------------------	---

คำถามการวิจัย	4
---------------	---

ขอบเขตของการวิจัย	5
-------------------	---

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
---------------------------	---

นิยามศัพท์เฉพาะ	6
-----------------	---

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	8
-----------------------	---

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	9
-----------------------------------	---

แนวคิด	13
--------	----

การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	18
----------------------------------	----

การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	23
-------------------------------	----

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	34
----------------------------	----

รูปแบบการวิจัย	34
----------------	----

บริบทของโรงเรียน	37
------------------	----

กลุ่มที่ศึกษา	37
---------------	----

สภาพห้องเรียน	37
---------------	----

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้	37
------------------------------	----

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย	40
--	----

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย	40
--	----

การเก็บรวบรวมข้อมูล	48
---------------------	----

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	49
---------------------	----

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์	57
ตอนที่ 1 การพัฒนาแนวคิด เรื่อง บรรยากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	57
ตอนที่ 2 การพัฒนาความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	87
ตอนที่ 3 ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ช่วยพัฒนา แนวคิดและความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ใน ชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	95
ข้อวิจารณ์	117
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	123
สรุปผลการวิจัย	126
ข้อเสนอแนะ	129
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	131
ภาคผนวก	140
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย	141
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	143
ภาคผนวก ค แบบวัดแนวคิดเรื่องบรรยากาศ	159
ภาคผนวก ง แบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	163

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก จ แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน	170
ภาคผนวก ฉ แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ	172
ภาคผนวก ช แบบบันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครองนักเรียนเกี่ยวกับการนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	174
ภาคผนวก ซ แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้	176
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	179

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง หน่วยบรยากาศชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	15
2.2	การวัดและประเมินการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	22
2.3	ขอบเขตของบริบทที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	26
2.4	รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและหน้าที่ของบริบท	28
2.5	แสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	31
3.1	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	39
3.2	รายละเอียดแนวคิดเรื่องบรรยากาศ	42
3.3	จำนวนข้อสอบในแต่ละด้านของแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	44
3.4	การจัดประเภทแนวคิดเรื่องบรรยากาศตามระดับความเข้าใจของนักเรียน	50
3.5	สรุปวิธีการเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล	54
4.1	แนวคิดของนักเรียนเรื่อง บรรยากาศ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.2	แนวคิดเรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศจัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	59
4.3	แนวคิด เรื่อง ชั้นบรรยากาศจัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	63
4.4	แนวคิด เรื่อง องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศจัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	69
4.5	แนวคิด เรื่อง ลมและเมฆจัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	73
4.6	แนวคิด เรื่อง การเกิดฝนจัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	77
4.7	แนวคิด เรื่อง การพยากรณ์อากาศจัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	81
4.8	แนวคิด เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกจัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	84
4.9	วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละและระดับคุณภาพการนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	89

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.10	การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ	96
4.11	การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ชั้นบรรยากาศ	97
4.12	การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ	98
4.13	การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ลมและเมฆ	99
4.14	การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเกิดฝน	101
4.15	การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การพยากรณ์อากาศ	102
4.16	การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	103

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนที่ใช้ในการวิจัย	36
4.1	นักเรียนวัดทิศทางลมด้วยตนเองบนอาคารเรียน	104
4.2	บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่แสดงความเห็นว่าการได้ ดูวีดิทัศน์ที่น่าสนใจทำให้สนใจเรียนและมีความสุข	106
4.3	นักเรียนใช้โดรนเป่าผมเป่าสีของสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ แทนการตากแดด	109
4.4	นักเรียนแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจนก่อนทำการทดลอง	111
4.5	นักเรียนสวมถุงมือเพื่อป้องกันอันตรายจากสารเคมี	111
4.6	นักเรียนร่วมกันสรุปงานเป็นกลุ่มย่อย	112
4.7	นักเรียนภูมิใจได้นำเสนอผลงานของตนเอง	115
4.8	นักเรียนนำเครื่องมือวัดทิศทางลมที่ประดิษฐ์ขึ้นเองไปใช้ที่บ้าน	116

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติแล้วนำมาจัดระบบ หลักการ แนวคิด และทฤษฎี การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเองมากที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) โดยหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดเป้าหมายหนึ่งของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นเป้าหมายหนึ่งที่สำคัญมากของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้ระบุไว้ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ในหลายประเทศจึงให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (American Association of the Advancement of Science [AAAS], 1993; National Research Council [NRC], 1996) สำหรับประเทศไทยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับความรู้ความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิสัยทัศน์ที่สำคัญประการหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยในปัจจุบันการพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน นักการศึกษามีความเชื่อว่าควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้สร้างแนวคิดหรือองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งความเชื่อดังกล่าวเป็นไปตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยผู้เรียนจะสร้างความคิดและความหมายจากประสบการณ์ด้วยตนเอง (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) การเรียนรู้จึงเป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้วของผู้เรียน เป็นการเปลี่ยนแปลงแนวคิดของผู้เรียน เพื่อการยอมรับแนวคิดใหม่ ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างแนวคิดเดิมที่มีอยู่แล้วใหม่ ดังนั้นในการเปลี่ยนแปลงแนวคิดของผู้เรียนจึงจำเป็นที่จะต้องเข้าใจถึงแนวคิดเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ก่อนการสำรวจแนวคิดของผู้เรียนก่อนการเรียนจะทำให้ครูได้ทราบความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อดูว่าแนวคิดทางวิทยาศาสตร์นั้นถูกต้องหรือไม่ ซึ่งหากผู้เรียนมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน ครูผู้สอนสามารถนำข้อมูลที่ได้เพื่อหาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น

แนวคิดเรื่องบรรยากาศเป็นแนวคิดหนึ่งที่สำคัญมากที่นักเรียนต้องเรียนรู้ในการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เนื้อหาบรรยากาศได้ถูกกำหนดไว้ในสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยมีสาระสำคัญที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ตามมาตรฐาน คือ โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปฏิกิริยาทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ โดยเป้าหมายหลักของการจัดการเรียนการสอนในสาระนี้ก็เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.], 2550) นอกจากนี้แนวคิดเรื่องบรรยากาศยังเป็นแนวคิดที่สำคัญและเป็นพื้นฐานในการเรียนสาระอื่นของวิชาวิทยาศาสตร์เช่น ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม พลังงาน ดาราศาสตร์และอวกาศ และที่สำคัญบรรยากาศเป็นเรื่องใกล้ตัวที่อยู่รอบตัว เช่น การเกิดเมฆ ฝน ลม พายุ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ตลอดจนสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เนื้อหาเรื่องบรรยากาศถือว่าเป็นเนื้อหาที่สำคัญสำหรับทุกคนประกอบกับงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาในต่างประเทศพบว่านักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อนจากแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนมักมีความเข้าใจว่าการเกิดรูโหว่ของชั้นโอโซนนั้นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำลายชั้นโอโซน ปฏิกิริยาเรือนกระจกคือการที่ชั้นโอโซนถูกทำลายและแก๊สเรือนกระจกทำให้ชั้นโอโซนบางลง (Rye, 1997; Lee, 2007) นอกจากนี้ นักเรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับภาวะเรือนกระจก โดยนักเรียนไม่ทราบเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับภาวะเรือนกระจกหรือไม่เห็นความแตกต่างระหว่างภาวะเรือนกระจกกับภาวะโลกร้อน และนักเรียนหลายคนเชื่อว่าภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศไม่มีผลกระทบต่อสังคมไม่จำเป็นต้องรับรู้ข้อมูลเหล่านี้ (Andersson, 2001; Wallin, 2003)

จากประสบการณ์ในการสอนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมา 4 ปี ในโรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช (นามสมมติ) ในกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องบรรยากาศผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลในหัวข้อที่เกี่ยวกับเรื่องบรรยากาศแล้วออกมานำเสนอผลการสืบค้นข้อมูล ไม่ได้ให้นักเรียนทำการทดลองในเนื้อหาที่ต้องมีการตรวจสอบความรู้ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนประสบปัญหาการทำความเข้าใจในเนื้อหาที่มีความยากและซับซ้อน ส่งผลให้นักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับบรรยากาศ เมื่อให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบอัตนัย นักเรียนส่วนใหญ่จะไม่สามารถเขียนอธิบายคำตอบหรือให้เหตุผลในการตอบคำถามได้ และเมื่อให้นักเรียนพูดหรือเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการเรียน พบว่านักเรียนไม่สามารถพูดหรือเขียนสรุปได้ เช่น ความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับองค์ประกอบของบรรยากาศ โดยนักเรียนคิดว่าบรรยากาศประกอบด้วยควัน เมฆ และฝนรวมกันอยู่

เพียงชั้นเดียว มีสีฟ้า และไม่มีส่วนประกอบของแก๊สใด ๆ แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดเมฆ โดยนักเรียนคิดว่าเมฆเกิดจากควันที่ลอยอยู่บนฟ้ารวมตัวกันเป็นก้อน ๆ และนักเรียนยังคิดว่าการเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ บนท้องฟ้า เช่น ลม ฝน พายุ ซึ่งเกิดจากการกระทำของสิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่อยู่บนท้องฟ้า เป็นต้น นอกจากนี้ปัญหานั้นนักเรียนมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับบรรยากาศแล้ว อีกหนึ่งปัญหาที่สำคัญคือนักเรียนไม่สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนเกี่ยวกับเรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น เมื่อนำตัวอย่างปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ได้แก่ การเกิดภาวะโลกร้อน การเกิดฝนกรด และปัญหาอุทกภัย

นอกจากนี้ นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ โดยความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพราะในปัจจุบันนักเรียนต้องประสบกับปัญหาต่าง ๆ มากมาย (สาลี งามศิริ, 2549) เนื่องจากในชีวิตประจำวันและชีวิตในโรงเรียนที่จำเป็นต้องแก้ไข นักเรียนอาจใช้ความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่เคยเรียนมาแก้ปัญหาต่าง ๆ ไม่ว่าผู้เรียนจะได้ความรู้หรือทักษะทั้งหลายมาด้วยวิธีการใดก็ตาม ซึ่งจากการรายงานการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในระดับต่ำมาก (อาฟฟาน เจะเตะ, 2549; วณิชฎา ชูย์ลอย, 2552) สอดคล้องกับผลการวิจัยของพัชชา เพิ่มพิพัฒน์ (2546) ที่พบว่านักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้เรื่องอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวันในระดับปานกลาง นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนไม่สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ในห้องเรียนไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ (Lester, 2006) ซึ่งสาเหตุของปัญหาดังกล่าวส่วนหนึ่งเกิดจากผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ยังเน้นการสอนแบบบรรยาย ซึ่งตรงกับผลการปฏิบัติการศึกษาที่ผ่านมาว่า ถึงแม้จะมีการปฏิบัติการศึกษาแล้วก็ตาม แต่ยังพบว่าครูไม่เปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้โดยยังยึดหนังสือเรียนเป็นหลัก ทำให้การเรียนรู้ขาดความสอดคล้องและเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน (สาลี งามศิริ, 2549; วรณทิพา รอดแรงคำ, 2551)

ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์บรรลุตามเป้าหมาย ครูจะต้องมีการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้ไปจากเดิม โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้แนะนำครูผู้สอนให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงจากสถานการณ์จริง เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาในสิ่งที่สนใจและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือวิเคราะห์สถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ (สสวท., 2545) สอดคล้องกับแนวคิดของนักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์หลายท่านที่ได้กล่าวเกี่ยวกับแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-based learning: CBL) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีหลักความคิดและรากฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) โดยมีแนวคิด

ว่านักเรียนสามารถสร้างความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็น กับความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544; Walker, 2002) ทฤษฎีกิจกรรม (Activity theory) ที่เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อค้นหาความรู้ด้วยตนเอง (Gay and Hembrooke, 2004) และทฤษฎีการเรียนรู้จากสถานการณ์ (Situated learning theory) ซึ่งเน้น การจัดการเรียนรู้ด้วยการนำเสนอความรู้หรือแนวคิดผ่านสถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของนักเรียน (McLellan, 1996) โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีเป้าหมายที่สำคัญคือ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดี ต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจในการศึกษาต่อสาขาวิทยาศาสตร์และเข้า ทำงานด้านวิทยาศาสตร์ในอนาคต และสร้างนักเรียนให้เป็นพลเมืองที่เป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy) (Bennett and Holman, 2002; Bennett, 2005) โดยกิจกรรมการเรียนรู้เริ่มต้นด้วยการ นำบริบทที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนหรือที่นักเรียนสนใจ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับบริบท ดังกล่าว และให้นักเรียนได้กำหนดปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหา จากนั้นให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองนำไปสู่การค้นพบความรู้และแนวคิดใหม่ ๆ แล้วให้นักเรียนนำเสนอข้อค้นพบต่าง ๆ รวมทั้งสรุปความรู้ด้วยตนเอง จากนั้นจึงให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่น ๆ ในชีวิตประจำวันของนักเรียน (Gilbert, 2006)

ดังนั้นในการแก้ปัญหาการสอนของตนเองที่ยังเน้นการสอนแบบท่องจำทำให้นักเรียน มีแนวคิดวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนในเรื่องบรรยากาศและไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อพัฒนาแนวคิด และความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนที่นำสถานการณ์เกี่ยวกับเรื่องบรรยากาศที่เกี่ยวข้องกับบริบทของนักเรียน และศึกษาว่าการจัดกิจกรรมดังกล่าวมีผลต่อการพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้เรื่องบรรยากาศ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไร ทั้งนี้ผลจากการศึกษาดังกล่าวจะนำไปสู่แนวทาง และวิธีการที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนมีแนวคิดที่ถูกต้อง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

คำถามการวิจัย

1. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีแนวคิดเรื่องบรรยากาศอย่างไร เมื่อเรียนด้วยการ จัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

2. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร เมื่อเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

3. ครูผู้สอนจะมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้เรื่องบรรยากาศ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานอย่างไร เพื่อพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบ็ญาณวิทยา (นามสมมติ) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งได้จากการเลือกอย่างเจาะจงจากห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง บรรยากาศ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยแนวคิดเรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ ชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ ลมและเมฆ การเกิดฝน การพยากรณ์อากาศ และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลา 3 คาบต่อสัปดาห์ คาบละ 50 นาที รวม 21 คาบ โดยแบ่งเนื้อหาสาระการเรียนรู้ออกเป็น 7 หน่วยย่อย การเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 1 ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศใช้เวลาในการเรียน 3 คาบ

หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 2 ชั้นบรรยากาศ ใช้เวลาในการเรียน 3 คาบ

หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 3 องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ ใช้เวลาในการเรียน 3 คาบ

หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 4 ลมและเมฆ ใช้เวลาในการเรียน 3 คาบ

หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 5 การเกิดฝน ใช้เวลาในการเรียน 3 คาบ

หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 6 การพยากรณ์อากาศ ใช้เวลาในการเรียน 3 คาบ

หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 7 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ใช้เวลาในการเรียน 3 คาบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
2. ผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ตระหนักถึงความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อนำไปพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่มีการนำเอาประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวของนักเรียน ครูผู้สอน และโรงเรียน หรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาเป็นจุดเริ่มต้นหรือผลักดันให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในคำศัพท์ แนวคิด หลักการ กฎ เหตุการณ์ และสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถถ่ายโอนความรู้ความเข้าใจเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ได้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนกำหนดสถานการณ์ (Setting focal event) 2) ขั้นตอนมือปฏิบัติงาน (Learning task) 3) ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concept) และ 4) ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ (Recontextualise) ตามกรอบแนวคิดของ Gilbert (2006)

แนวคิดของนักเรียนเรื่องบรรยากาศ หมายถึง คำอธิบายของนักเรียนเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ ชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ ลมและเมฆ การเกิด

ฝน การพยากรณ์อากาศ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก โดยวัดจากแบบวัดแนวคิด ใบงานและ ใบกิจกรรม บันทึกวีดิทัศน์การจัดการเรียนรู้ และการบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ หรือประสบการณ์จากการเรียนรู้เรื่องบรรยากาศทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติไปใช้ปฏิบัติจริงใน สถานการณ์ที่แตกต่างจากเดิม โดยปรับตามกรอบแนวคิดของนฤมล ยุตาคม (2542) ครอบคลุมลักษณะ ต่อไปนี้

1. การมองเห็นตัวอย่างของแนวคิดวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน
2. การนำแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
3. ความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทที่เกี่ยวข้องกับเรื่องบรรยากาศในชีวิตประจำวัน
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเรื่องบรรยากาศในชีวิตประจำวัน
5. ความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศจากสื่อมวลชน
6. ตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์เรื่องบรรยากาศที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจแนวคิด วิทยาศาสตร์ มากกว่าการบอกต่อกันมา

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวัน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อให้ได้กรอบแนวคิด
ในการวิจัยผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
 - 1.1 ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
 - 1.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
2. แนวคิด
 - 2.1 ความหมายของแนวคิด
 - 2.2 ประเภทของแนวคิด
 - 2.3 แนวคิดเรื่อง บรรยากาศ
3. การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
 - 3.1 ความหมายของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
 - 3.2 การวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
 - 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

4.2 ขอบเขตของบริบท

4.3 รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

4.4 ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

1. ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

กาญจนา คังคะประดิษฐ์ (2547) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ว่าเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความรู้ โดยเชื่อว่าความรู้ได้จากการลงมือปฏิบัติการสืบค้นด้วยตนเองหรือมีการแลกเปลี่ยนความรู้จากเพื่อน ทำให้เกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ที่มีความหมายและความรู้หรือประสบการณ์เดิมของนักเรียนเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้

ณัฐพร รัตนคำ (2550) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ว่าเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนต้องสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมแล้วนำประสบการณ์ที่ได้รับมาใหม่นั้นไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเอง

พิรุณพรรณ พลมุข (2550) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ว่าเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความรู้และการเรียนรู้ที่เชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่บุคคลสร้างขึ้นและบุคคลเรียนรู้ได้โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและโครงสร้างทางปัญญาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540) ได้ให้ความหมายทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist theory) เป็นการได้มาซึ่งความรู้ของแต่ละบุคคล โดยไม่สามารถถ่ายทอดให้แก่กันได้ แต่ใช้การมีปฏิสัมพันธ์กันในสังคมทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน ส่งผลให้ความรู้ของแต่ละบุคคล (Personal knowledge) พัฒนาเป็นความรู้สาธารณะ (Public knowledge) และพัฒนาไปสู่

ความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ (Expertise knowledge) ซึ่งความรู้ในระดับสุดท้ายนี้เป็นความรู้ที่ยอมรับกันในแต่ละสาขา และความรู้เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้

สสวท. (2546) ได้ให้ความหมายทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist theory) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการเรียนรู้นั้นจะเป็นการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ใหม่กับความรู้และประสบการณ์เดิม การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลนั้นจะไม่เหมือนกันเนื่องจากความรู้และประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน โดยความรู้เป็นความจริงที่ไม่คงที่ ถ้าบุคคลนั้นมีความรู้และประสบการณ์ใหม่แล้วเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์เดิมจะทำให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ใหม่และเก็บไว้ในสมองได้ยาวนาน

สุรางค์ โค้วตระกูล (2550) ได้ให้ความหมายทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist theory) นักเรียนสามารถสร้างความเข้าใจจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความเข้าใจจากการเรียนรู้นั้นขึ้นอยู่กับความเข้าใจเดิมของแต่ละบุคคล และการมีปฏิสัมพันธ์กันในสังคมมีผลต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการจัดสิ่งแวดล้อมหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้สร้างความรู้หรือประสบการณ์ใหม่ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

Driver and Bell (1986 อ้างใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2545) ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ (Orientation) คือ นักเรียนรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน
2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicitation of the prior knowledge) คือ ขั้นที่นักเรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนโดยการอภิปรายกลุ่มหรือนักเรียนเขียนแสดงความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่

3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด (Turning restructuring of ideas) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน (Clarification and exchange of ideas) คือ ผู้เรียนพิจารณาความแตกต่างและความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนเองกับของคนอื่น

3.2 การสร้างความคิดใหม่ (Construction of new ideas) คือ นักเรียนได้แนวทางหรือวิธีการที่หลากหลายในการตีความปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์แล้วกำหนดความคิดใหม่หรือความรู้ใหม่จากการอภิปราย การสาธิต

3.3 ประเมินความคิดใหม่ (Evaluation of the new ideas) คือ นักเรียนใช้แนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบความคิดหรือความรู้ โดยการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง

4. ขั้นนำความคิดไปใช้ (Application of ideas) คือ นักเรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นการแสดงว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

5. ขั้นทบทวน (Review) คือ นักเรียนได้ทบทวนว่าความคิดความเข้าใจของตนได้เปลี่ยนไปโดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดของเมื่อสิ้นสุดบทเรียน

Martin (1994 อ้างใน รัตติยา วงศ์เชื้อ, 2547) ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสำรวจ (Explore) เป็นขั้นที่กำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนอย่างเหมาะสมในการทำเต็มที่ส่งเสริมความร่วมมือ และการใช้คำถาม

2. ขั้นอธิบาย (Explain) เป็นขั้นที่ครูมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กเพื่อให้ นักเรียนได้ค้นพบความรู้โดยใช้คำถามช่วยให้พวกเขาได้ใช้ความคิดจากการสำรวจสร้างโมเดลและความหมายอย่างสมเหตุผล

3. ขั้นขยายความ (Expand) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดในรูปของการอธิบายและใช้ทักษะกระบวนการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการสื่อสาร ความร่วมมือและการใช้เทคโนโลยี

4. ขั้นประเมินผล (Evaluate) เป็นขั้นที่ประเมินผลโมเดลโดยทดสอบว่านักเรียนเปลี่ยนความคิด มโนคติและเกิดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ ประเมินจากการปฏิบัติจริงการแก้ปัญหา และการใช้คำถาม

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนั้นเป็น การจัดการเรียนรู้โดยครูผู้สอนจัดสถานการณ์ที่กระตุ้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง ซึ่งต้องมีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ใหม่จากการเรียนรู้ ด้วยการทำกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติจริง โดยนักเรียนจะมีการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์กันจากการเรียนรู้

นอกจากนี้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองยังมีพื้นฐานมาจากแนวคิดของนักจิตวิทยา และนักการศึกษา 2 ท่าน (สุมาลี ชัยเจริญ, 2545) คือ ทฤษฎีของ Jean Piaget ที่เชื่อว่านักเรียน เป็นผู้สร้างความรู้จากการลงมือกระทำด้วยตนเองและการเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการปรับโครงสร้าง ทางปัญญา (Cognitive structuring) เมื่อนักเรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) โดยอาศัยกระบวนการดูดซึม (Assimilation) แล้วจะเกิดการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง ทางปัญญา (Accommodation) จากความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ให้สู่สภาพสมดุล (Equilibrium) และพื้นฐานความเชื่ออีกส่วนหนึ่งมาจากแนวคิดของ Lev Vygotsky ซึ่งเชื่อว่าการสร้างความรู้ เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เช่น ปฏิสัมพันธ์จากเพื่อน ครู และผู้ปกครอง เป็นต้น โดยจะเกิดขึ้น ในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม (Sociocultural context) ดังนั้นทฤษฎีการสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเองจึงเชื่อว่าการเรียนรู้นั้นนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในบางสิ่งหรือมีความรู้ เดิมอยู่แล้วไม่มากนัก ดังนั้นในการเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ หรือการสร้างองค์ความรู้ใหม่จะเกิด การเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับกับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่แล้วจึงถือว่าประสบการณ์ เดิมของนักเรียนเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ และเป็นสาเหตุที่ทำให้การสร้างความรู้ ของ แต่ละบุคคลจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ของบุคคลนั่นเอง โดยกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูแต่เกิดจากการเรียนรู้ และสร้างความรู้ด้วยตนเองที่ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เช่น กระบวนการสืบค้น การสืบเสาะ การสำรวจ ตรวจสอบ กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้ที่มีความหมาย มีความรู้ที่คงทน และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครูจะต้องมีความยืดหยุ่น เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มศักยภาพ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) และปัจจัยอีกประการหนึ่งที่ครูต้องพิจารณาในการสร้างความรู้ของนักเรียน คือ บริบท (Context) ในการจัด การเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นในบริบทของวัฒนธรรมและสังคมของนักเรียนจะเป็นแรงจูงใจให้ เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี (Lutz, 1996)

แนวคิด

1. ความหมายของแนวคิด

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความหมายของแนวคิด พบว่านักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแนวคิดไว้ ดังนี้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2548) ได้ให้ความหมายของแนวคิดไว้ว่า แนวคิดเป็นความรู้ความเข้าใจของแต่ละบุคคลเกี่ยวกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยนำการรับรู้มาสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม แนวคิดเป็นเรื่องราวเฉพาะของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคลเป็นคำอธิบายของแต่ละบุคคลที่พยายามอธิบายวัตถุหรือปรากฏการณ์ในธรรมชาติที่พบเห็น

ปริญดา สัตตรัตน์ขจร (2549) ได้กล่าวถึงแนวคิดว่าเป็นความคิดความเข้าใจของบุคคลเกี่ยวกับการรวบรวมความรู้และเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เคยรับรู้หรือเรียนรู้มาแล้วนั้นมาประมวลเข้าด้วยกันแล้วลงข้อสรุปหรือให้คำจำกัดความ

จิตตมาศ สุขแสง (2549) ได้กล่าวถึงแนวคิดว่าเป็นความรู้ความเข้าใจของบุคคลเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งบุคคลสามารถสรุปรวมหรืออธิบายลักษณะที่เหมือนกันหรือแยกแยะลักษณะที่แตกต่างของสิ่งนั้นได้

สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2550) ได้ให้ความหมายของแนวคิดว่า เป็นคำที่เป็นนามธรรม ใช้แทนสัตว์ วัตถุ สิ่งของที่ได้จัดไว้ในจำพวกเดียวกันโดยถือลักษณะ (Attribute) ที่สำคัญเป็นเกณฑ์ตัวอย่างเช่น คำว่า “นก” เป็นคำที่ใช้แทนสัตว์จำพวกหนึ่งที่มีลักษณะที่สำคัญ 3 อย่าง คือ สัตว์นั้นต้องมีปีก มีขนและบินได้

David, Eggen and Kauchak (1999) ได้ให้ความหมายของแนวคิดว่าเป็นความคิดที่อ้างถึงการจัดประเภทจากการที่มีลักษณะทั่วไปที่ร่วมกันอยู่

จากความหมายของแนวคิดข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าแนวคิดหมายถึงความคิดความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อวัตถุ เหตุการณ์ หรือกระบวนการ โดยเกิดจากการสังเกตหรือได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นแล้วให้เป็นข้อสรุป ระบุ อธิบาย ความสัมพันธ์หรือคำจำกัดความของสิ่งนั้นและนำไปใช้ในประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

2. ประเภทของแนวคิด

ภพ เลหาไฟบุลย์ (2548) ได้จำแนกแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แนวคิดที่เป็นกระบวนการ (Process Concept) คือ แนวคิดที่เกี่ยวกับเทคนิควิธีการที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลโดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำมาสร้างเป็นสูตรและประมวลผล

2. แนวคิดที่เป็นข้อความรู้ (Product Concept) คือ แนวคิดจากการสะสมความรู้ ซึ่งแบ่งได้ 3 กลุ่มย่อยได้แก่

2.1 แนวคิดที่ได้จากการจัดประเภท (Classification Concept) เกิดจากการอธิบายความรู้ในกลุ่มใหญ่ ส่วนใหญ่เป็นแนวคิดทางชีววิทยา เช่น แนวคิดเกี่ยวกับแมลง สิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช เป็นต้น

2.2 แนวคิดที่ได้จากความสัมพันธ์ (Relation Concept) เป็นการอธิบายว่าทำไมวัตถุจึงเกิดขึ้นและมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยอาศัยการสังเกตโดยตรงและมีการโยงความคิดในเชิงเหตุผลส่วนมากเป็นเนื้อหาทางฟิสิกส์ เช่น เรื่องแรง การกระเหย การกลั่น ความเร่ง เป็นต้น

2.3 แนวคิดที่ได้จากทฤษฎี (Theoretical Concept) เป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายเหตุผลว่าทำไมวัตถุหรือเหตุการณ์จึงเกิดขึ้น โดยแนวคิดนี้จะมีลักษณะเป็นนามธรรมสูงทำให้เข้าใจยาก เช่น ทฤษฎีอะตอม อิเล็กตรอน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีการแบ่งแนวคิดตามระดับความเข้าใจของบุคคล โดยสร้างเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดประเภทแนวคิดตามระดับความเข้าใจออกเป็น 5 ระดับ (Haidar and Abraham, 1991; Haidar, 1997) ได้แก่

ระดับที่ 1 ไม่มีแนวคิด (No Understanding) คือ นักเรียนที่ไม่ตอบคำถาม หรือตอบว่า “ไม่รู้” หรือ “ไม่เข้าใจ”

ระดับที่ 2 แนวคิดคลาดเคลื่อน (Misunderstanding) คือ นักเรียนที่ตอบไม่ถูกต้องและไม่มีเหตุผล

ระดับที่ 3 แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีความคลาดเคลื่อน (Partial Understanding with Specific Misunderstanding) คือ นักเรียนที่มีการตอบสนองให้เห็นว่าเข้าใจแนวคิด แต่ยังมีบางประโยคที่แสดงให้เห็นถึงความไม่เข้าใจ

ระดับที่ 4 แนวคิดที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding) คือ นักเรียนอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนทุกองค์ประกอบ

ระดับที่ 5 แนวคิดที่ถูกต้อง (Sound Understanding) คือ นักเรียนอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องครบถ้วนทุกองค์ประกอบ

3. แนวคิดเรื่อง บรรยากาศ

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด เรื่อง บรรยากาศ จากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551)

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

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

ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง หน่วยบรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1) สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก	1) บรรยากาศของโลกประกอบด้วยส่วนผสมของแก๊สต่าง ๆ ที่อยู่รอบโลกสูงขึ้นไปจากพื้นผิวโลกหลายกิโลเมตร 2) บรรยากาศแบ่งเป็นชั้นตามอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูงจากพื้นดิน
2) ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นและ	อุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศมีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ความกดอากาศที่มีผลต่อ ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ	
3) สังเกต วิเคราะห์และ อภิปราย การเกิดปรากฏการณ์ทางลมฟ้า อากาศที่มีผลต่อมนุษย์	ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ ได้แก่ การเกิดเมฆ ฝน พายุ ฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน ลมมรสุม ฯลฯ
4) สืบค้น วิเคราะห์ และแปลความ ข้อมูลจากการพยากรณ์อากาศ	การพยากรณ์อากาศอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความกดอากาศ ความชื้น ปริมาณเมฆ ปริมาณน้ำฝนและ นำมาแปลความหมายเพื่อใช้ในการทำนายสภาพอากาศ
5) สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผล ของลมฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิต ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม	สภาพลมฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงบนโลกทำให้เกิดพายุ ปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิต ของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม
6) สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบาย ปัจจัยทางธรรมชาติและการกระทำ ของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยน- แปลงอุณหภูมิของโลก รูโหว่อโอโซน และฝนกรด	1) ปัจจัยทางธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ เช่น ภูเขาไฟระเบิด การตัดไม้ทำลายป่า การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ และการปล่อยแก๊ส เรือนกระจก มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อน รูโหว่ของชั้นโอโซน และฝนกรด 2) ภาวะโลกร้อน คือปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น
7) สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายผลของ ภาวะโลกร้อน รูโหว่อโอโซน และฝน กรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	1) ภาวะโลกร้อนทำให้เกิดการละลายของธารน้ำแข็ง ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้น น้ำท่วม ไฟป่า ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์และทำให้ สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป 2) รูโหว่อโอโซน และฝนกรดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

จากตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หน่วยการเรียนรู้เรื่องบรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุป
แนวคิดที่สำคัญได้ดังนี้

บรรยากาศ (Atmosphere) หมายถึง ชั้นของแก๊สต่าง ๆ ที่ห่อหุ้มโลกอยู่มีความหนาประมาณ 500
กิโลเมตร จากพื้นผิวโลก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่สามารถมองเห็นได้ ประกอบด้วย

อากาศแห้ง ไอน้ำ อนุภาคฝุ่นต่าง ๆ เกิดจากธรรมชาติ

บรรยากาศแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ตามการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูง โดยเรียงลำดับจากชั้นที่อยู่ใกล้กับผิวโลกที่สุดไปถึงชั้นที่อยู่ไกลจากผิวโลกสุด ได้แก่ ชั้นโทรโพสเฟียร์ (Troposphere) ชั้นสตราโตสเฟียร์ (Stratosphere) ชั้นมีโซสเฟียร์ (Mesosphere) และชั้นเทอร์โมสเฟียร์ (Thermosphere)

อุณหภูมิของอากาศ คือ ค่าที่บ่งบอกถึงระดับความร้อน-เย็น ของอากาศ อุณหภูมิของอากาศแปรเปลี่ยนไปในแต่ละช่วงเวลา

ความชื้นของอากาศ คือ สภาวะที่อากาศมีไอน้ำลอยปะปนอยู่และปริมาณไอน้ำที่อากาศสามารถรับได้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงอากาศจะรับไอน้ำได้มากกว่าอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ

ความดันอากาศ คือ แรงกดอากาศที่กดลงบนพื้นที่ที่รองรับแรงกดนั้น โดยบริเวณใกล้พื้นผิวโลกจะมีความกดอากาศมากและจะลดลงเมื่อขึ้นไปบนที่สูง

ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ (ความกดอากาศสูง) ไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง (ความกดอากาศต่ำ)

เมฆเกิดจากการรวมตัวของไอน้ำที่เกิดการควบแน่นลอยอยู่ในระดับสูงเป็นอนุภาคน้ำหรือผลึกน้ำแข็งขนาดเล็กลอยอยู่ในอากาศ เมฆอาจประกอบด้วยน้ำหรือน้ำแข็งหรือทั้งสองอย่าง

ฝนเกิดจากกระบวนการกลั่นตัวของไอน้ำในอากาศที่รวมกันเป็นเมฆกลายเป็นหยดน้ำเมื่อหยดน้ำมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากจนอากาศไม่สามารถอุ้มไว้ได้ จึงตกลงมายังพื้นโลกเป็นฝน

การพยากรณ์อากาศ หมายถึง การคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศ รวมทั้งปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาข้างหน้า โดยข้อมูลการพยากรณ์อากาศอาศัยสภาวะอากาศที่ครอบคลุมบริเวณนั้น สภาพอากาศย้อนหลังตามระยะเวลาที่เหมาะสมและข้อมูลการพยากรณ์อากาศจากศูนย์พยากรณ์อากาศทั่วโลก

พลังงานจากดวงอาทิตย์ทำให้อุณหภูมิของเปลี่ยนแปลงไป เมื่อโลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์มากอุณหภูมิของโลกจะสูง และเมื่อโลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ลดลงอุณหภูมิของโลกจะลดลง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเรื่องบรรยากาศของนักการศึกษาที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าทั้งงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศมีการศึกษาแนวคิดเรื่องบรรยากาศของนักเรียนค่อนข้างน้อย โดยส่วนมากจะศึกษาแนวคิดเรื่องปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจก ซึ่งพบว่านักเรียนยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับภาวะเรือนกระจก นักเรียนบางคนไม่รู้เกี่ยวกับผลกระทบของภาวะเรือนกระจก (Andersson and Wallin, 2000; Pruneau *et al.*, 2001) หรือไม่เห็นความแตกต่างระหว่างภาวะเรือนกระจกและภาวะโลกร้อน (Andersson and Wallin 2000; Boyes *et al.*, 1993) สำหรับนักเรียนบางคนคิดว่าภาวะเรือนกระจกคือการวางกับดักของรังสีแสงอาทิตย์โดยชั้นโอโซน (Boyes and Stanisstreet, 1997; Koulaidis and Christidou, 1999; Pruneau *et al.*, 2003) จึงเกิดความสับสนระหว่างโอโซนกับภาวะเรือนกระจก สำหรับนักเรียนที่รู้เกี่ยวกับภาวะเรือนกระจกของนักเรียนคือความเข้าใจที่ค่อนข้างง่าย ส่วนใหญ่นักเรียนไม่เห็นความแตกต่างและสับสนเกี่ยวกับชนิดของพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเข้าใจว่าพลังงานแสงอาทิตย์หมายถึงรังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีแสงอาทิตย์ รังสีดวงอาทิตย์ ความร้อน และรังสีความร้อน (Boyes and Stanisstreet 1997, 1998; Fisher 1998; Koulaidis and Christidou, 1999; Osterlind, 2005) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Daniel, Shepardson, and Dev (2011) ที่ศึกษาแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับภาวะเรือนกระจก ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่านักเรียนจะสับสนเกี่ยวกับภาวะเรือนกระจก รวมทั้งชนิดของการแผ่รังสีที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยนักเรียนชี้ให้เห็นว่าภาวะโลกร้อนเกิดจากก๊าซเรือนกระจก (เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) และมลพิษทางอากาศโดยทั่วไป และคาร์บอนไดออกไซด์หรือก๊าซเรือนกระจกที่ถูกสร้างขึ้นในชั้นบรรยากาศเกิดการดักจับและการสะท้อนพลังงานจากแสงอาทิตย์ แนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนและสภาพภูมิอากาศ นักเรียนหลายคนเชื่อว่าภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศไม่มีผลกระทบสำคัญในคนหรือสังคม ไม่มีผลการรับรู้ในชีวิตของนักเรียน

การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

1. ความหมายของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ถือเป็นความสามารถด้านหนึ่งที่ต้องมีการวัดผลและประเมินผลในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้มีนักการศึกษาวิทยาศาสตร์แสดงทัศนะในเรื่องของการนำความรู้และวิธีการวิทยาศาสตร์ไปใช้ ดังต่อไปนี้

ธีระชัย ปุณณโชติ (2533) ได้กล่าวถึงการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ว่า หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านความสามารถที่จะนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาในชีวิตประจำวันโดยมีลักษณะ ดังนี้

1. การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาใหม่ของวิทยาศาสตร์สาขาเดียวกัน หมายถึง การที่นักเรียนนำความรู้ในเรื่องความจริงต่าง ๆ ความคิดรวบยอด หลักการ ทฤษฎี หรือวิธีการที่เรียนไปแล้วมาใช้ในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ที่พบใหม่
2. การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาใหม่ของวิทยาศาสตร์ต่างสาขากัน
3. การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาอื่น ๆ นอกเหนือจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้นี้จะมีทั้งนำไปใช้ในชั้นเรียนและในชีวิตประจำวัน

ประทุม อัตชู (2535) ได้กล่าวถึงการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ว่า หมายถึง ความสามารถในการนำหลักการและความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือประสบการณ์ในเรื่องที่เรียนรู้มาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่พบ

ไพบุลย์ จันทยศ (2533) ได้กล่าวถึงการนำไปใช้ว่า การนำไปใช้เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ หลักการ วิธีการ หรือทฤษฎี ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยประสบมา แนวทางหนึ่งที่สามารถพัฒนาการนำไปใช้ได้นั้นอาศัยพฤติกรรมความร่วมมือกันการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวจะทำให้เด็กมีความสุขสนุกสนานในการเรียนมีความรักใคร่ ยอมรับนับถือกัน มีความร่วมมือ มีความเสียสละในการทำงานร่วมกัน มีเหตุผลขึ้น พุดเก่ง ทำงานมีแบบแผนมีโครงการขึ้น รู้จักค้นคว้าด้วยตนเองและนำไปใช้ได้ดีขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545) ได้กล่าวว่า การวัดผลและประเมินผลที่ผ่านมานักเรียน จะเน้นความจำในเนื้อหาวิชาเป็นส่วนใหญ่จึงทำให้นักเรียนขาดกระบวนการคิดระดับสูงและไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ดีเท่าที่ควร

ศยามล พลแสน (2553) ได้กล่าวถึงการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ว่า หมายถึง ความสามารถในการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์เรื่อง อาหาร ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติไปใช้ปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันนอกห้องเรียนโดยเฉพาะกลับสู่สังคมของนักเรียน

Gronlund (1993) ได้กล่าวถึงการนำไปใช้ว่า หมายถึง การนำไปใช้เป็นทักษะและความสามารถทางสติปัญญาและแสดงออกเป็นพฤติกรรมด้านความรู้พุทธิพิสัยที่สามารถวัดได้โดยเป็นพฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่าสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ และที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิมหรือเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะการสาคิตการเปลี่ยนแปลงแก้ไข การใช้ปรับปรุง การทำให้เป็นผลสำเร็จ การอธิบายหลักวิชาและการแก้ปัญหา

Klopfer (1971) ได้กล่าวถึงการนำความรู้และวิธีการวิทยาศาสตร์ไปใช้พอสรุปได้ ดังนี้

ในชีวิตประจำวันและชีวิตในโรงเรียน นักเรียนต้องประสบกับปัญหาต่าง ๆ มากมายซึ่งจำเป็นต้องแก้ไข ในการนี้นักเรียนอาจใช้ความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่เคยเรียนมาแก้ปัญหาต่าง ๆ ไม่ว่านักเรียนจะได้ความรู้หรือทักษะทั้งหลายมาด้วยวิธีการใดก็ตาม เมื่อนักเรียนใช้ความรู้หรือวิธีการเหล่านั้นเพื่อจัดการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่ไม่เคยพบมาก่อนเรียกได้ว่าเป็นผู้มีความสามารถในการนำไปใช้ได้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาที่เคยพบหรือทำมาแล้วการทำแบบนี้เป็นเพียงความจำไม่ใช่การนำไปใช้ นักเรียนควรฝึกการแก้ปัญหา 3 ประการ

1. การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์ในสาขาเดียวกัน ส่วนมากเป็นสถานการณ์ทั่วไปในชั้นเรียนที่นักเรียนต้องนำความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาเรื่องอื่นที่อยู่ในวิชาเดียวกัน เช่น การตอบคำถามว่า “ทำอย่างไรจึงจะทำให้ปฏิกิริยาเคมีนี้เกิดได้เร็วขึ้น” ปัญหานี้เกี่ยวกับวิชาเคมี เป็นต้น

2. การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์สาขาอื่นมีลักษณะเป็นปัญหาเดียวแต่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ 2 สาขาขึ้นไป เป็นการให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาใหม่ เช่น คำถามว่า “อาหารซึมผ่านผนังลำไส้ของกบได้อย่างไร” ปัญหานี้เกี่ยวกับวิชาชีววิทยาและวิชาเคมี

3. การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาที่นอกเหนือไปจากเรื่องของวิทยาศาสตร์ ปัญหาที่นอกเหนือไปจากเรื่องของวิทยาศาสตร์นั้น หมายถึง เรื่องที่เกี่ยวกับเทคโนโลยี ปัญหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่จะพัฒนาความรู้ความเข้าใจ เช่น “ทำอย่างไรจึงจะผลิตแอมโมเนียปริมาณมาก ๆ จากไนโตรเจน และไฮโดรเจนได้ในต้นทุนที่ต่ำ” จะเห็นได้ว่านักเรียนสมารถที่จะนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้โดยไม่มีขอบเขตจำกัด

จากความคิดเห็นของนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องที่เรียนรู้มาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันถือว่าเป็นความสามารถด้านหนึ่งที่ครูจะต้องให้ความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งลักษณะที่ผู้มีความสามารถในการนำความรู้เพื่อนำไปใช้พิจารณาจากลักษณะ 6 อย่าง (นฤมล ยุตาคม, 2542) ดังนี้

1. การมองเห็นตัวอย่างของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน
2. การนำความคิดรวบยอดและทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
3. ความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เครื่องใช้ทางเทคโนโลยีภายในบ้าน
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
5. ความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จากสื่อมวลชน
6. การตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวกับสุขภาพโภชนาการและวิถีการดำเนินชีวิตซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ มากกว่าการบอกต่อ ๆ กันมาหรือใช้อารมณ์

ผลการรายงานการวิจัยที่ผ่านมา พบว่านักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในระดับต่ำมาก (อาฟฟาน เจะเตะ, 2549; วณิชฎา ชุ่ยล้อย, 2552) สอดคล้องกับผลการวิจัยของพัชรา เพิ่มพิพัฒน์ (2546) ที่พบว่านักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้เรื่องอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวันในระดับปานกลาง และนักเรียนไม่สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ในห้องเรียนไปเชื่อมโยงกับกิจกรรมทางสังคมที่ส่งผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อนได้ถูกต้อง (Lester, 2006) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้อาจต้องคำนึงถึงความสามารถในการนำความรู้ไปใช้

ในชีวิตประจำวันของนักเรียนด้วย โดยครูผู้สอนจะต้องออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานได้เปิดโอกาสให้นักเรียนนำความรู้จากการเรียนไปปฏิบัติจริงในหลากหลายรูปแบบ เช่น การบอกเล่า การสาธิต การรณรงค์ การทำป้ายนิเทศ เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมความมั่นใจในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนต่อไป

2. การวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย พบนักการศึกษาได้ศึกษาการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยมีการวัดและประเมินความรู้ไปใช้หลายวิธี ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การวัดและประเมินการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผู้วิจัย	เครื่องมือวัดและประเมินการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
เพ็ญวิภา หาญสกุล (2542)	แบบรายงานการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำนวน 4 ข้อ ประเมินด้วย Rubric
พัชรา เพิ่มพิพัฒน์ (2546)	แบบวัดความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เรื่องสารอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน แบบวัดเป็น แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น 0.81
อาฟฟาน เจะเตะ (2549)	แบบวัดความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์หน่วยอาหารและสารอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน แบบวัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น 0.68
วนัชฎา ชูยล้อย (2552)	แบบวัดความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์หน่วยอาหารและสารอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน แบบวัดเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น 0.54

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ผู้วิจัย	เครื่องมือวัดและประเมินการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
เวียงชัย แสงทอง (2553)	แบบวัดการนำความรู้ เรื่องสารไปใช้ในชีวิตประจำวัน แบบวัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าระดับความยากง่ายตั้งแต่ 0.37 – 0.87 และค่าอำนาจจำแนก 0.3 ขึ้นไป
ศยามล พลแสน (2553)	แบบวัดความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เรื่องอาหาร แบบวัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น 0.71

จากตารางที่ 2.2 จะเห็นว่านักการศึกษาส่วนมากได้สร้างเครื่องมือวัดและประเมินการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันที่เป็นแบบวัดความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันเป็นแบบปรนัย (พัชชา เพิ่มพิพัฒน์, 2546; อาฟฟาน เจะเตะ, 2549; วณิชญา ชูย์ลอย, 2552; เวียงชัย แสงทอง, 2553; ศยามล พลแสน, 2553) และเป็นแบบรายงานการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันที่ประเมินด้วย Rubric (เพ็ญวิภา หาญสกุล, 2542)

การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-based learning: CBL) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีหลักความคิดและรากฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) โดยมีแนวคิดที่นักเรียนสามารถสร้างความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544; Walker, 2002) ทฤษฎีกิจกรรม (Activity theory) ที่เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อค้นหาคำรู้ด้วยตนเอง (Gay and Hembrooke, 2004) และทฤษฎีการเรียนรู้จากสถานการณ์ (Situated learning theory) ซึ่งเน้นการจัดการเรียนรู้ด้วยการนำเสนอความรู้หรือแนวคิดผ่านสถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของนักเรียน (McLellan, 1996) โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมีเป้าหมายที่สำคัญ คือ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจในการศึกษาต่อสาขาวิทยาศาสตร์

และเข้าทำงานด้านวิทยาศาสตร์ในอนาคต และสร้างนักเรียนให้เป็นพลเมืองที่เป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy) (Bennett, 2005; Bennett and Holman, 2002)

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

“บริบท” (Context) มีรากศัพท์มาจากภาษาละติน ซึ่งเป็นคำกริยาว่า Contexere แปลว่า ประกอบเข้าด้วยกัน (Gilbert, 2006; Schwartz, 2006) ซึ่งสัมพันธ์กับคำนามว่า Contextus ที่แปลว่า ความสัมพันธ์ หรือความเชื่อมโยง หรือความเกี่ยวข้อง (Gilbert, 2006) ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของคำว่าบริบทไว้ดังนี้

Bennett (2005) ให้ความหมายของบริบทว่า หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี และอุตสาหกรรมที่พบว่าการนำบริบทเกี่ยวกับอุตสาหกรรมทางเคมีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร Salters Advanced Chemistry ช่วยทำให้นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายมีความเข้าใจในแนวคิด เรื่องพันธะเคมี อุณหพลศาสตร์ และสมดุลเคมีมากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีปกติ

De Jong (2006) กล่าวว่าบริบท หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่ช่วยให้เข้าใจแนวคิด หลักการ กฎ และสิ่งต่าง ๆ

Gilbert (2006) กล่าวว่าบริบท หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้เข้าใจเหตุการณ์ แนวคิด คำศัพท์ต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น โดยได้จัดการจัดการเรียนรู้จากบริบทในเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องมลพิษของน้ำที่ใช้อย่างง่าย สภาพแวดล้อมที่มีมลพิษที่เป็นไปได้ของน้ำในแม่น้ำหรือทะเลสาบในสิ่งแวดล้อมที่ใกล้ชิดกับนักเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนรู้สึกเกี่ยวข้องกับนักเรียนจะเห็นคุณค่าของสภาพแวดล้อมคือเงื่อนไขที่ดึงดูดใจในพฤติกรรมทางสิ่งแวดล้อม

Queensland Studies Authority [QSA] (2004) ให้ความหมายของบริบทว่า หมายถึง กลุ่มของประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยกระตุ้นความสามารถในการถ่ายโอนความเข้าใจไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าบริบท หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี และอุตสาหกรรม ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้เข้าใจคำศัพท์

แนวคิด หลักการ กฎ เหตุการณ์ และสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถถ่ายทอดความเข้าใจเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ได้

สำหรับคำว่าการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-based Learning) มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

จินดา พรหมณชู (2553) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานว่า หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่อยู่ภายใต้สิ่งแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรมที่อยู่รอบตัวนักเรียน ครูผู้สอน และโรงเรียนหรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเป็นจุดเริ่มต้นหรือผลักดันในการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์

Bennett (2003, 2005) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานว่า หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบท หรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเป็นจุดเริ่มต้นหรือผลักดันในการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ

Overton (2007) ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ภายใต้สิ่งแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรมที่อยู่รอบตัวนักเรียน ครูผู้สอน และโรงเรียนเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่ใช้บริบท (สิ่งแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรมที่อยู่รอบตัวนักเรียน ครูผู้สอน และโรงเรียน) หรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเป็นจุดเริ่มต้นหรือผลักดันในการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ

จากความหมายของบริบทและความหมายของการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่มีการนำเอาประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวของนักเรียน ครูผู้สอน และโรงเรียน หรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเป็นจุดเริ่มต้นหรือผลักดันให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในคำศัพท์ แนวคิด หลักการ กฎ เหตุการณ์ และสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ได้

2. ขอบเขตของบริบท

บริบทที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้มีได้หลากหลาย สามารถแบ่งบริบทออกเป็น 4 ขอบเขต ดังแสดงในตารางที่ 2.3 (De Jong, 2006)

ตารางที่ 2.3 ขอบเขตของบริบทที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

ขอบเขตของบริบท	ลักษณะ	ตัวอย่าง
1. ขอบเขตด้านบุคคล (Personal domain)	เป็นบริบทที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์หรือประเด็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนโดยตรง	บริบทเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพของบุคคล
2. ขอบเขตด้านชุมชนและสังคม (Social and Society domain)	เป็นบริบทที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์หรือประเด็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชุมชนและสังคม	บริบทเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากฝนกรด
3. ขอบเขตด้านการประกอบอาชีพ (Professional practice domain)	เป็นบริบทที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์หรือประเด็นต่าง ๆ ในการประกอบอาชีพส่วนตัวและส่วนรวม	บริบทเกี่ยวกับอาชีพนักเคมีวิเคราะห์ (เชื่อมโยงกับเนื้อหาเรื่องกระบวนการตรวจสอบคุณภาพน้ำ อาหาร หรือยา)
4. ขอบเขตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and Technological domain)	เป็นบริบทที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์หรือประเด็นต่าง ๆ ที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (การลงมือปฏิบัติและการให้เหตุผล)	บริบทเกี่ยวกับกระบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (เชื่อมโยงกับเนื้อหาเรื่องกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในการทดลองในห้องเรียน)

ที่มา: De Jong (2006)

จากตารางที่ 2.3 จะเห็นว่า De Jong (2006) ได้กำหนดขอบเขตของบริบทที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย 1) ขอบเขตด้านบุคคล (Personal domain) 2) ขอบเขตด้านชุมชนและสังคม (Social and society domain) 3) ขอบเขตด้านการประกอบอาชีพ (Professional practice domain) และ 4) ขอบเขตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and technological domain) โดยแต่ละด้านจะเป็นบริบทที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ชุมชน สังคม หรือแม้แต่ประเด็นต่าง ๆ ที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เช่น ผลของความ

เป็นพิษของสารที่มีต่อร่างกาย ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากฝนกรด อาชีพนักเคมีวิเคราะห์ กระบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์

ถึงแม้ว่าบริบทจะมีหลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามครูผู้สอนควรเลือกให้เหมาะสมกับนักเรียน และเนื้อหาที่ต้องการสอน โดยมีหลักในการเลือกบริบท คือ 1) เป็นบริบทที่มีความสัมพันธ์กับนักเรียน ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้เนื้อหาที่ต้องการ 2) เป็นบริบทที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการสอน กล่าวคือบริบทที่ใช้ต้องเป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหาหรือแนวคิด โดยควรทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาหรือแนวคิดนั้นได้อย่างชัดเจนและไม่เกิดความสับสน และ 3) เป็นบริบทที่เข้าใจง่าย ไม่มีความซับซ้อนจนเกินไป (De Jong, 2006)

3. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

บริบททั้ง 4 ขอบเขตที่กล่าวไว้ข้างต้นนั้นทำหน้าที่ได้หลากหลายขึ้นอยู่กับรูปแบบการเรียนรู้ และลำดับการนำเสนอบริบทและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้ (De Jong, 2006)

1. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานแบบดั้งเดิม (Traditional context-based learning) รูปแบบนี้บริบทจะตามหลังแนวคิด ดังนั้นบริบทจึงทำหน้าที่ 2 ประการ คือ ทำหน้าที่เป็นตัวอย่างประกอบ (Illustration) ของแนวคิดและทำหน้าที่เสนอความเป็นไปได้ที่นักเรียนจะสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ (Application)

2. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานแบบร่วมสมัย (Modern context-based learning) รูปแบบนี้บริบทจะมาก่อนแนวคิด ดังนั้นบริบทจึงทำหน้าที่ 2 ประการ คือ ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดทิศทางหรือเหตุผล (Orientation) ในการสอนแนวคิด และทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้น (Motivation) ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แนวคิดใหม่ ๆ

3. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานในปัจจุบัน (Recent context-based learning) รูปแบบนี้บริบทไม่เพียงแต่จะมาก่อนแนวคิด แต่แนวคิดจะต้องตามมาด้วยบริบท (อาจเป็นบริบทอื่น ๆ) เสมอ ดังนั้นบริบทจึงทำหน้าที่ทั้ง 4 ประการดังกล่าวข้างต้น

ตารางที่ 2.4 รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและหน้าที่ของบริบท

รูปแบบการเรียนรู้	ลำดับการนำเสนอ	หน้าที่ของบริบท
1. รูปแบบการเรียนรู้แบบดั้งเดิม	บริบทตามหลังแนวคิด	- ตัวอย่างประกอบ - การประยุกต์ใช้ความรู้
2. รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมสมัย	บริบทมาก่อนแนวคิด	- ตัวกำหนดทิศทางหรือเหตุผล - ตัวกระตุ้น
3. รูปแบบการเรียนรู้ในปัจจุบัน	บริบทมาก่อนแนวคิดและบริบท (อื่น ๆ) ตามหลังแนวคิด	- ทุกหน้าที่ข้างบนที่กล่าวถึง

ที่มา: De Jong (2006)

จากตารางที่ 2.4 จะเห็นได้ว่าบริบทนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยในอดีตบริบททำหน้าที่เป็นเพียงตัวอย่างประกอบและการประยุกต์ใช้ความรู้ ต่อมาบริบททำหน้าที่เป็นเพียงตัวกำหนดทิศทางหรือเหตุผลและตัวกระตุ้น แต่ในปัจจุบันบริบททำหน้าที่ทั้ง 4 ประการ คือ บริบทเริ่มแรก (บริบทแนะนำ) จะทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดทิศทางหรือเหตุผล และตัวกระตุ้นหลังจากที่นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมและเรียนรู้แนวคิดต่าง ๆ แล้ว บริบทตามหลัง (บริบทสืบค้น) ก็จะทำหน้าที่เป็นตัวอย่างประกอบและการประยุกต์ใช้ความรู้ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นรูปแบบที่นำบริบทเป็นตัวกระตุ้นหรือผลักดันให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในแนวคิดต่าง ๆ และส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในบริบทอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ในบริบทที่หลากหลายจนกลายเป็นความรู้ที่ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4. ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจและกำหนดทิศทางในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง หรือที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า Pupil-centred learning หรือ Participatory learning หรือ Active learning (Bennett, 2003) โดยมีองค์ต่าง ๆ และนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวถึงลักษณะและขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Center for Occupational Research and Development [CORD] (1999) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้อง (Relating) หมายถึง การเรียนรู้จากบริบท (เหตุการณ์หรือสถานการณ์) ที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

2. ประสบการณ์ (Experiencing) หมายถึง การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่มีการลงมือปฏิบัติ (Hand-on activities) เช่น การทดลอง การสืบค้น หรือแม้แต่การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่าง ๆ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้หรือแนวคิดใหม่ ๆ

3. การประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง การประยุกต์ใช้แนวคิดและความรู้ไปสู่บริบทอื่น ๆ ที่มีความหมายต่อนักเรียน เช่น การประกอบอาชีพ เหตุการณ์ในชีวิตจริง เป็นต้น

4. การร่วมมือ (Cooperating) หมายถึง การเรียนรู้ที่มีการร่วมมือกันทำงานมีการตอบสนอง และการติดต่อสื่อสารกับนักเรียนคนอื่น ๆ เช่น การประกอบอาชีพ เหตุการณ์ในชีวิตจริง เป็นต้น

5. การถ่ายโอน (Transferring) หมายถึง การทำความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ

De Jong (2006) ได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอและแนะนำบริบท ทำให้นักเรียนตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องเรียนรู้ (Need to know) โดยให้นักเรียนตั้งคำถาม

ขั้นที่ 2 รวบรวมและปรับปรุงคำถามของนักเรียน โดยการเตรียมนักเรียนสำหรับการค้นหา คำตอบโดยการเรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 3 ทบทวนเนื้อหาจากหนังสือหรือจากการสืบค้นข้อมูล โดยการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างคำถามและข้อมูลที่อยู่ในหนังสือหรือข้อมูลจากการสืบค้น

ขั้นที่ 4 นำเสนอบริบทสืบค้น (Inquiry context) โดยการกระตุ้นนักเรียนให้มีการประยุกต์ใช้ความรู้ (Need to apply)

Gilbert (2006) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดสถานการณ์ (Setting focal event) ที่มีความเกี่ยวข้องกับนักเรียนหรือสถานการณ์ที่นักเรียนมีความสนใจ เพื่อให้นักเรียนได้นึกถึงและอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าวว่าเกิดขึ้นที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไร และผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร รวมถึงให้นักเรียนได้กำหนดปัญหาและคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 การศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติงาน (Learning task) เพื่อแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ดังกล่าว

ขั้นที่ 3 การนำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการลงมือปฏิบัติงานและมีการอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ดังกล่าว (Learning key concept) โดยจะต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานของนักเรียนด้วย

ขั้นที่ 4 การอภิปรายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน (Recontextualise)

Warren (2006) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บริบท ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับบริบท

ขั้นที่ 2 ขยายบริบท ให้นักเรียนร่วมกันเขียนแผนผังแนวคิดของบริบท

ขั้นที่ 3 ระบุปัญหาและตั้งสมมติฐาน ให้นักเรียนระบุปัญหาและตั้งสมมติฐานจากบริบท

ขั้นที่ 4 ค้นหาความรู้ ให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยการสำรวจตรวจสอบ (ลองทำ สังเกต) หรือสืบค้นข้อมูล (ทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ หรือการสาธิตจากครูผู้สอน)

ขั้นที่ 5 สรุปผลการเรียนรู้ ให้นักเรียนนำเสนอผล (รายงานผล) และสรุปสิ่งที่ได้จากการค้นหาความรู้

ขั้นที่ 6 ออกจากบริบท ให้นักเรียนร่วมกันสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้

ตารางที่ 2.5 แสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ขั้นตอน	De Jong (2006)	Gilbert (2006)	Warren (2006)
ขั้นที่ 1	นำเสนอและแนะนำ บริบท	กำหนดสถานการณ์ (Setting focal event)	นำเข้าสู่บริบท
ขั้นที่ 2	รวบรวมและปรับปรุง คำถามของนักเรียน	การศึกษาค้นคว้าหรือลงมือ ปฏิบัติงาน (Learning task)	ขยายบริบท
ขั้นที่ 3	ทบทวนเนื้อหาจาก หนังสือหรือจากการ สืบค้นข้อมูล	นำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการ ลงมือปฏิบัติงาน	ระบุปัญหาและ ตั้งสมมติฐาน
ขั้นที่ 4	นำเสนอบริบทสืบค้น (Inquiry context)	อภิปรายเกี่ยวกับการ ประยุกต์ใช้ความรู้	ค้นหาความรู้
ขั้นที่ 5	-	-	สรุปผลการเรียนรู้
ขั้นที่ 6	-	-	ออกจากบริบท

จากตารางที่ 2.5 เมื่อเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานจะเห็นได้ว่า นักการศึกษาทั้ง 3 ท่าน นั้นได้แบ่งขั้นตอนและอธิบายลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ได้ไม่แตกต่างกันจะพบว่า De Jong (2006) และ Gilbert (2006) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เป็น 4 ขั้นตอน โดยอธิบายลักษณะของแต่ละขั้นตอนได้ใกล้เคียงกัน ส่วน Warren (2006) ได้แบ่ง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็น 6 ขั้นตอน แต่การอธิบายลักษณะในแต่ละขั้นตอน นั้นก็ไม่แตกต่างจาก De Jong (2006) และ Gilbert (2006)

จะเห็นได้ว่าถึงแม้ นักการศึกษาและองค์กรต่าง ๆ ได้กล่าวถึงลักษณะและขั้นตอนของ การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานไว้อย่างหลากหลาย แต่เมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละ ลักษณะหรือขั้นตอนของนักการศึกษาและองค์กรข้างต้น พบว่าลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด ของ Gilbert (2006) ครอบคลุมลักษณะและขั้นตอนของนักการศึกษาและองค์กรอื่น ๆ ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็น 4 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ Gilbert (2006) โดยได้เพิ่มเติมรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนให้มีความสมบูรณ์และ ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสถานการณ์ (Setting focal event) ในขั้นนี้ครูผู้สอนนำเสนอบริบทแนะนำ (Introductory context) เพื่อทำให้นักเรียนตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องเรียนรู้ โดยครูผู้สอน

กำหนดสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับนักเรียนหรือสถานการณ์ที่นักเรียนมีความสนใจ เพื่อให้ นักเรียนได้นึกถึงและอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าวว่าเกิดขึ้นที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไร และผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร รวมถึงให้นักเรียนได้กำหนดปัญหาและคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 ลงมือปฏิบัติงาน (Learning task) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ร่วมมือกันทำกิจกรรม เป็นกลุ่มและมีการติดต่อสื่อสารกับนักเรียนคนอื่น เพื่อศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น การทดลอง การแก้ปัญหา การอภิปรายกลุ่มย่อย การแสดงบทบาทสมมติ การสืบค้น ข้อมูล การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้หรือแนวคิดใหม่ ๆ

ขั้นที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concept) ในขั้นนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับ แนวคิดที่สำคัญที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอข้อค้นพบต่าง ๆ รวมทั้งสรุปความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึง ความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานของนักเรียนด้วย

ขั้นที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ (Recontextualise) ในขั้นนี้ครูผู้สอนนำเสนอบริบท สืบค้น (Inquiry context) เพื่อกระตุ้นนักเรียนให้มีการประยุกต์ใช้ความรู้ โดยครูผู้สอนจัดกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ หรือการ ประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน พบว่ามีนักการศึกษาที่นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ดังนี้

Hofstein and Kesner (2006) โดยใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการทดลองเพื่อค้นหาคำตอบจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ พบว่าช่วยทำให้นักเรียนมีความตระหนักถึงความสำคัญของการประยุกต์ใช้ความรู้ไปสู่สังคม การดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ มากกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนปกติ

Kegley *et al.* (1996) ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานสำหรับนักเรียนในระดับอุดมศึกษา ชั้นปีที่ 1 โดยเน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการทดลองโดยใช้บริบทสิ่งแวดล้อม เช่น คุณภาพของน้ำ

ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ยาฆ่าแมลงในผักและผลไม้ เป็นต้น พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถทำให้นักเรียนมีความตระหนักถึงการเชื่อมโยงระหว่างความรู้กับชีวิตประจำวันมากกว่านักเรียนที่ทำการเรียนในห้องเรียนปกติ

Ramsden (1997) พบว่าการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีสำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยนำบริบทที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน เช่น อาหาร เสื้อผ้า กีฬา เป็นต้น มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนมากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีปกติ โดยนักเรียนให้เหตุผลว่าในเวลาเรียนนักเรียนมีความสุขสนุกสนานกับการเรียน เพราะได้ทำกิจกรรมการทดลองต่าง ๆ ที่หลากหลายด้วยตนเอง

Schwartz (2006) ได้ใช้บริบทที่เกี่ยวกับปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในสังคม เช่น ภาวะโลกร้อน การเกิดฝนกรด น้ำเสีย เป็นต้น มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีสำหรับนักเรียนในระดับอุดมศึกษา พบว่าช่วยทำให้นักเรียนมีความตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยนักเรียนให้เหตุผลว่าในเวลาเรียนชอบพูดคุยประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเคมีกับเพื่อนๆ และครอบครัว และไม่เห็นด้วยที่มีการกล่าวว่าความรู้ทางเคมีไม่สามารถนำมาใช้ในประโยชน์ได้

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานช่วยทำให้การจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จได้ เนื่องจากนักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจและมีความสนใจในการเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและเพื่อค้นหาเทคนิคหรือวิธีการในการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงขึ้น โดยวิธีดำเนินการวิจัยของงานวิจัยนี้มีดังนี้

รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการ ซึ่งผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์มีประสบการณ์การสอนมาเป็นระยะเวลา 4 ปี ประสบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยพบว่านักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน เรื่องบรรยากาศ และปัจจุบันนักเรียนต้องเผชิญกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศทำให้นักเรียนขาดความสามารถในการแก้ปัญหา และเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน พบว่าเนื้อหาเรื่องบรรยากาศ เกี่ยวข้องกับปัญหาดังกล่าว และเพื่อนำไปสู่การพัฒนาแนวคิดทางการเรียนที่ถูกต้อง ด้วยเหตุนี้งานวิจัยนี้จึงดำเนินการตามหลักการและขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1998) ซึ่งมีวงจรและขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้่นวางแผน (Plan)

1.1 ส้ารวจและวิเคราะห์ปัญหาที่พบในโรงเรียนและเชื่อมโยงกับการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย จากผลการวิเคราะห์พบว่านักเรียนมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนและขาดความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวัน เนื่องมาจากวิธีการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยที่เน้นการท่องจำเนื้อหาขาดการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

1.2 วิเคราะห์ตัวชี้วัด หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ

1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแนวคิดเรื่อง บรรยากาศและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่องบรรยากาศ จำนวน 7 แผน

1.5 สร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดแนวคิด แบบวัดการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ บันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครอง บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ และวีดิทัศน์การสอน

2. ขั้นปฏิบัติ (Act)

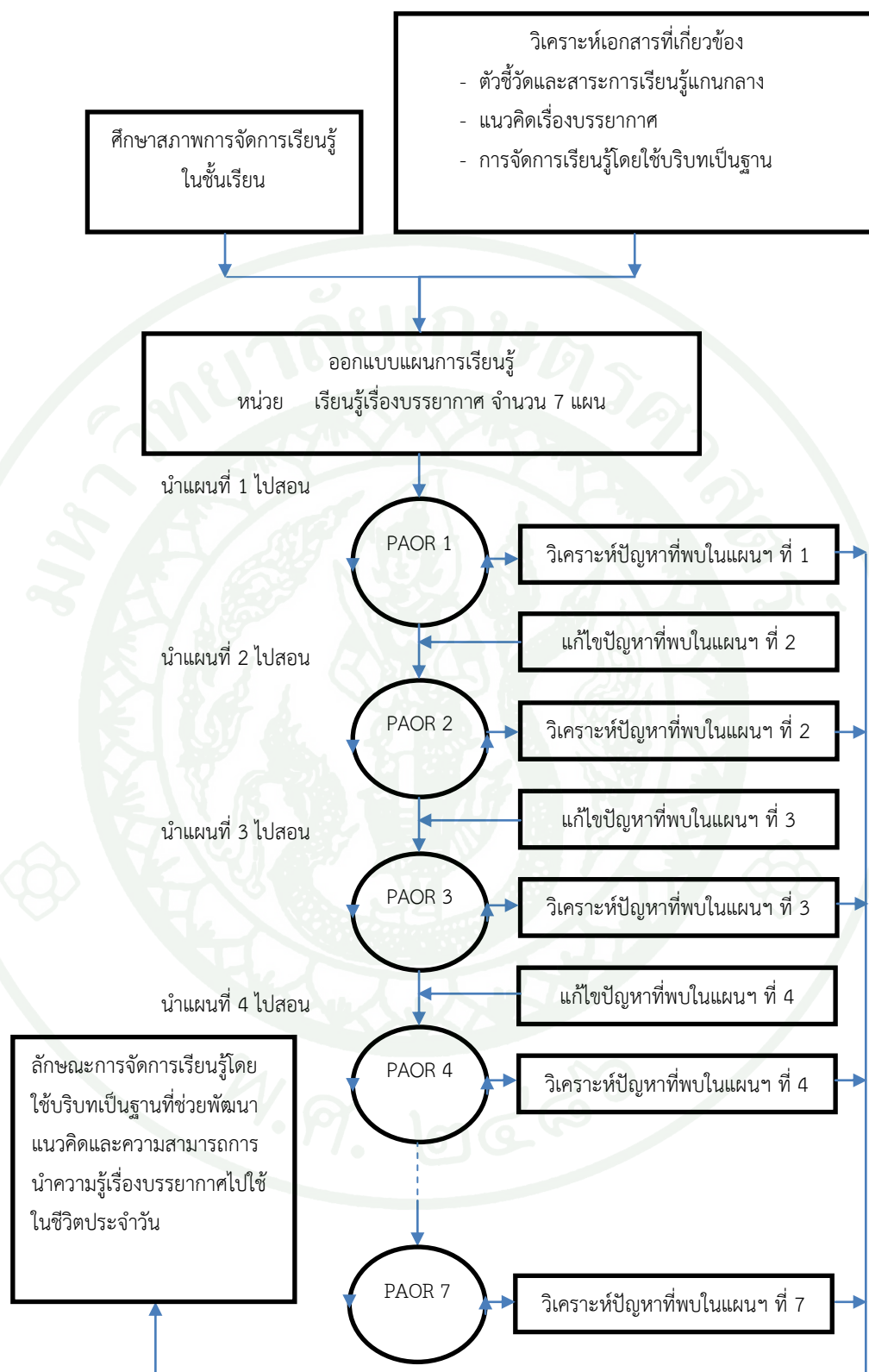
ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ออกแบบไว้ ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นกำหนดสถานการณ์ (Setting focal event) 2) ขั้นลงมือปฏิบัติงาน (Learning task) 3) เรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concept) และ 4) นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ (Recontextualise) โดยระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้บันทึกวีดิทัศน์ เพื่อช่วยให้ผู้วิจัยสามารถสังเกตการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของตนเอง และพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างจัดการเรียนรู้ได้อย่างครอบคลุม

3. ขั้นสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยสังเกตการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของตนเองในชั้นเรียนและจากวีดิทัศน์การจัดการเรียนรู้เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

4. ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect)

ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ วิจัย และเขียนสะท้อนผลการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของตนเองลงในบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ในแต่ละประเด็น ปัญหาและอุปสรรค แนวทางแก้ไข และสิ่งที่ได้เรียนรู้ จากนั้นนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับปรุงในแผนการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ของตนเองต่อไป ซึ่งจะดำเนินการเป็นวงจรต่อเนื่องกันไป ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 วงจรการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนที่ใช้ในการวิจัย

บริบทของโรงเรียน

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในโรงเรียนเบ็ญาบันวิทยา (นามสมมติ) ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 ซึ่งผู้วิจัยเป็นครูประจำการ โดยโรงเรียนเปิดสอนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2464 ถึงปัจจุบัน (พ.ศ.2557) มีเนื้อที่ 10 ไร่ 2 งาน เปิดสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย มีจำนวนครูประจำการ 81 คน ครูอัตราจ้าง 38 คน นักเรียน 2,768 คน มีอาคารเรียน 6 หลัง ห้องเรียน 63 ห้อง ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 5 ห้อง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 4 ห้อง ห้องปฏิบัติการคหกรรม 2 ห้อง ห้องดนตรีสากล 1 ห้อง ห้องแนะแนว 1 ห้อง และห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ 1 ห้อง

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาในงานวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 45 คน เป็นนักเรียนชาย 22 คน นักเรียนหญิง 23 คน ซึ่งในการเลือกนักเรียนเพื่อใช้เป็นกลุ่มที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกนักเรียนอย่างเจาะจง (Purposive sampling)

สภาพห้องเรียน

ห้องเรียนที่ใช้เป็นห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 1 ห้อง มีขนาดความกว้าง x ความยาวเท่ากับ 6 x 9 เมตร การจัดโต๊ะภายในห้องประกอบด้วย กระดานไวท์บอร์ด โต๊ะครู และโต๊ะนักเรียนที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ โดยการจัดโต๊ะนักเรียนให้นั่งเป็นกลุ่มได้ 6 กลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน ทางด้านซ้ายของห้อง มีตู้เก็บอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และอ่างล้างอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ด้านขวามีตู้เก็บหนังสือ และทางด้านหลังห้องเป็นตู้เก็บสารเคมี วัสดุและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง บรรยากาศ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในห้องเรียนที่ตนเองรับผิดชอบสอน ซึ่งพบว่านักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน ไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 คู่มือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเรื่องบรรยากาศ เพื่อสร้างกรอบแนวคิดเรื่อง บรรยากาศ

3. ผู้วิจัยศึกษาตำรา เอกสาร และรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อกำหนดรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีรูปแบบดังนี้*

3.1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ (Setting focal event) ครูผู้สอนนำเสนอบริบทแนะนำ (Introductory context) เพื่อทำให้นักเรียนตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องเรียนรู้ โดยครูผู้สอนกำหนดสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับนักเรียนหรือสถานการณ์ที่นักเรียนมีความสนใจ เพื่อให้ นักเรียนได้นึกถึงและอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าวว่าเกิดขึ้นที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไร และผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร รวมถึงให้นักเรียนได้กำหนดปัญหาและคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

3.2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน (Learning task) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ร่วมมือกัน ทำกิจกรรมเป็นกลุ่มและมีการติดต่อสื่อสารกับนักเรียนคนอื่นเพื่อศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติ กิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น การทดลอง การแก้ปัญหา การอภิปรายกลุ่มย่อย การแสดงบทบาทสมมติ การสืบค้นข้อมูล การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้หรือแนวคิดใหม่ ๆ

3.3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concept) นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิดที่สำคัญที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอข้อค้นพบต่าง ๆ รวมทั้งสรุปความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานของนักเรียนด้วย

3.4 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ (Recontextualise) ครูผู้สอนนำเสนอบริบทสืบค้น (Inquiry context) เพื่อกระตุ้นนักเรียนให้มีการประยุกต์ใช้ความรู้ โดยครูผู้สอนจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

4. นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่สังเคราะห์ขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาดูตรวจสอบความถูกต้อง

5. นำกรอบแนวคิดเรื่องบรรยากาศ และรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ผ่านการแก้ไขแล้วมาใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน ซึ่งใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ รวม 21 ชั่วโมง (ตารางที่ 3.1) โดยมีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

ตารางที่ 3.1 เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ	3
2	ชั้นบรรยากาศ	3
3	องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ	3
4	ลมและเมฆ	3
5	การเกิดฝน	3
6	การพยากรณ์อากาศ	3
7	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	3
รวม		21

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้และกรอบแนวคิดเรื่องบรรยากาศให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง และเหมาะสมของแผนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไข

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้และกรอบแนวคิดเรื่องบรรยากาศที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา คือ อาจารย์จากคณะศึกษาศาสตร์ จำนวน 1 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 2 ท่าน คือ อาจารย์จากโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของแผนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยในการวิจัยเรื่องการพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีดังนี้

1. แบบวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ
2. แบบทดสอบการนำความรู้ เรื่องบรรยากาศ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน
4. บันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ
5. บันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครอง
6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้
7. วิดีทัศน์การจัดการเรียนรู้

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

1. แบบวัดแนวคิดเรื่องบรรยากาศ

สำหรับการวัดแนวคิดของกลุ่มที่ศึกษาจะใช้แบบวัดแนวคิด (Concept Test) เรื่อง บรรยากาศ ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด (Open-ended) โดยผู้วิจัยจะกำหนดข้อคำถามหรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนเลือกตอบหรือวาดภาพประกอบ แล้วเขียนบรรยายหรืออธิบายเหตุผลจำนวน 7 ข้อ ครอบคลุมแนวคิดเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ ชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ ลมและเมฆ การเกิดฝน การพยากรณ์อากาศ และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเรื่อง บรรยากาศ เพื่อสร้างกรอบแนวคิด เรื่อง บรรยากาศ แล้วจัดทำตารางวิเคราะห์แนวคิด คัดเลือกแนวคิดให้ครอบคลุมกับจุดประสงค์ และเนื้อหา

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับหลักการสร้างแบบวัดแนวคิดปลายเปิดและแนวคิด คลาดเคลื่อนเรื่องบรรยากาศของนักเรียน เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบวัดแนวคิด

1.3 ดำเนินการสร้างแบบวัดแนวคิดเรื่องบรรยากาศ จำนวน 7 ข้อ ครอบคลุมทุกแนวคิดที่กำหนด โดยสร้างเป็นข้อสอบปลายเปิดที่กำหนดข้อคำถามหรือสถานการณ์ให้นักเรียนเลือกตอบหรือ วาดภาพพร้อมกับเขียนอธิบายเหตุผลประกอบ

1.4 นำแบบวัดแนวคิดให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของ แบบวัด เนื้อหา ภาษา ความเหมาะสมและความสอดคล้องของข้อคำถามและคำตอบ แล้วนำข้อเสนอแนะมา ปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแบบวัดแนวคิดและกรอบแนวคิดของแบบวัดให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ อาจารย์จากคณะวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา คือ อาจารย์จากคณะศึกษาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ คือ อาจารย์จาก โรงเรียน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัด เนื้อหา ภาษา ความเหมาะสมและความสอดคล้อง ของข้อคำถามและคำตอบ

1.6 นำแบบวัดแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาความตรงเชิงเนื้อหาเป็นรายข้อ โดยมี ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) คือ 0.68-1 ซึ่งเป็นค่าที่มีความเหมาะสม เนื่องจากค่าความตรงเชิง เนื้อหา (IOC) ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์และเนื้อหา

1.7 นำแบบวัดแนวคิดเรื่องบรรยากาศที่แก้ไขแล้ว จำนวน 7 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 2 จำนวน 40 คน ที่ผ่านการเรียนเรื่องบรรยากาศมาแล้ว และนำข้อมูลที่ได้รับการทดลองใช้ที่ได้มา ปรับปรุงแก้ไขภาษาให้มีความถูกต้องชัดเจน และกำหนดเวลาให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

1.8 จัดทำแบบวัดแนวคิดเรื่องบรรยากาศฉบับสมบูรณ์ แล้วนำแบบวัดแนวคิดดังกล่าวไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษาต่อไป

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดแนวคิดเรื่องบรรยากาศ

แนวคิด	รายละเอียดแนวคิด
ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ	บรรยากาศ (Atmosphere) หมายถึง ชั้นของแก๊สต่าง ๆ ที่ห่อหุ้มโลก อยู่มีความหนาประมาณ 500 กิโลเมตร จากพื้นผิวโลก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่สามารถมองเห็นได้ ประกอบด้วย อากาศแห้ง ไอน้ำ อนุภาคฝุ่นต่าง ๆ เกิดจากธรรมชาติ
ชั้นบรรยากาศ	บรรยากาศแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ตามการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูง โดยเรียงลำดับจากชั้นที่อยู่ใกล้กับผิวโลกที่สุดไปถึงชั้นที่อยู่ไกลจากผิวโลกสุด ได้แก่ ชั้นโทรโพสเฟียร์ (Troposphere) ชั้นสตราโตสเฟียร์ (Stratosphere) ชั้นมีโซสเฟียร์ (Mesosphere) และชั้นเทอร์โมสเฟียร์ (Thermosphere)
องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ	- อุณหภูมิของอากาศ คือ ค่าที่บ่งบอกถึงระดับความร้อน-เย็นของอากาศ อุณหภูมิของอากาศแปรเปลี่ยนไปในแต่ละช่วงเวลา - ความชื้นของอากาศ คือ สภาวะที่อากาศมีไอน้ำลอยปะปนอยู่ และปริมาณไอน้ำที่อากาศสามารถรับได้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงอากาศจะรับไอน้ำได้มากกว่าอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ - ความดันอากาศ คือ แรงกดอากาศที่กดลงบนพื้นที่ที่รองรับแรงกดนั้น โดยบริเวณใกล้พื้นผิวโลกจะมีความกดอากาศมากและจะลดลงเมื่อขึ้นไปบนที่สูง
ลมและเมฆ	- ลมเกิดจากการการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ (ความกดอากาศสูง) ไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง (ความกดอากาศต่ำ) - เมฆเกิดจากการรวมตัวของไอน้ำที่เกิดการควบแน่นลอยอยู่ในระดับสูง เป็นอนุภาคน้ำหรือผลึกน้ำแข็งขนาดเล็กลอยอยู่ในอากาศ เมฆอาจประกอบด้วยน้ำหรือน้ำแข็ง หรือทั้งสองอย่าง

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แนวคิด	รายละเอียดแนวคิด
การเกิดฝน	ฝนเกิดจากกระบวนการกลั่นตัวของไอน้ำในอากาศที่รวมกันเป็นเมฆกลายเป็นหยดน้ำ เมื่อหยดน้ำมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากจนอากาศไม่สามารถอุ้มไว้ได้ จึงตกลงมายังพื้นโลกเป็นฝน
การพยากรณ์อากาศ	การพยากรณ์อากาศ หมายถึง การคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศ รวมทั้งปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาข้างหน้า โดยข้อมูลการพยากรณ์อากาศอาศัยสภาวะอากาศที่ครอบคลุมบริเวณนั้น สภาพอากาศย้อนหลังตามระยะเวลาที่เหมาะสม และข้อมูลการพยากรณ์อากาศจากศูนย์พยากรณ์อากาศทั่วโลก
การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลก	พลังงานจากดวงอาทิตย์ทำให้อุณหภูมิของเปลี่ยนแปลงไป เมื่อโลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์มาก อุณหภูมิของโลกจะสูง และเมื่อโลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ลดลง อุณหภูมิของโลกจะลดลง

2. แบบวัดการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

แบบวัดการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ

4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้และขอบข่าย วิทยาศาสตร์ของเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากหนังสือหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เรื่องบรรยากาศ เพื่อรวบรวมแนวคิด หลักการ และทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ที่นักเรียนต้องศึกษา เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบทดสอบ

2.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะการนำความรู้ไปใช้และหลักการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบทดสอบ โดยงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ขึ้นโดยปรับตามกรอบแนวคิดลักษณะการนำความรู้ไปใช้ของนฤมล ยุตะคม (2542) ประกอบด้วย 6 ลักษณะ ดังนี้

2.2.1 การมองเห็นตัวอย่างของแนวคิดวิทยาศาสตร์เรื่อง บรรยากาศจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน

2.2.2 การนำแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง บรรยากาศไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

2.2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทที่เกี่ยวข้องกับเรื่องบรรยากาศในชีวิตประจำวัน

2.2.4 การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเรื่อง บรรยากาศในชีวิตประจำวันได้

2.2.5 ความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ จากสื่อมวลชน

2.2.6 ตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์เรื่องบรรยากาศ ที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจ แนวคิดวิทยาศาสตร์ มากกว่าการบอกต่อกันมา

2.3 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ โดยครอบคลุมลักษณะการนำความรู้ไปใช้ทั้ง 6 ด้าน รายละเอียดดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 จำนวนข้อสอบในแต่ละด้านของแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การนำความรู้ไปใช้	จำนวนข้อ (ข้อที่)
1. การมองเห็นตัวอย่างของแนวคิดวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน	5 (1,2,3,4,5)
2. การนำแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องบรรยากาศไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้	5 (6,7,8,9,10)
3. ความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทที่เกี่ยวข้องกับเรื่องบรรยากาศในชีวิตประจำวัน	5 (11,12,13,14,15)
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเรื่องบรรยากาศในชีวิตประจำวันได้	5 (16,17,18,19,20)

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

การนำความรู้ไปใช้	จำนวนข้อ (ข้อที่)
5. ความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ จากสื่อมวลชน	5 (21,22,23,24,25)
6. ตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์เรื่องบรรยากาศ ที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจ แนวคิดวิทยาศาสตร์ มากกว่าการบอกต่อกันมา	5 (26,27,28,29,30)

2.4 นำแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันที่สร้างขึ้นเพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ อาจารย์จากคณะวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา คือ อาจารย์จากคณะศึกษาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ คือ อาจารย์จากโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความตรง (Validity) และภาษาที่ใช้ รวมทั้งความเหมาะสมของตัวเลือกและตัวลวงของแบบทดสอบ ซึ่งพบว่าผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ให้ปรับปรุงการใช้ภาษาที่ไม่ชัดเจนและความยากง่ายให้เหมาะสมกับกลุ่มที่ศึกษา จากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.5 นำแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 จำนวน 40 คน ที่ผ่านการเรียนเรื่องบรรยากาศมาแล้ว และนำข้อมูลที่ได้รับการทดลองใช้ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขภาษาให้มีความถูกต้องชัดเจน และกำหนดเวลาให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

2.6 นำผลการตรวจให้คะแนนจากข้อ 2.5 มาวิเคราะห์ค่าระดับความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ เลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยากง่าย ตั้งแต่ 0.37-0.87 และค่าอำนาจจำแนก 0.3 ขึ้นไป

2.7 จัดทำแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันฉบับสมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษาต่อไป

3. บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนนี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้ศึกษาแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเรื่อง บรรยายภาพ และลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเรื่อง บรรยายภาพของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบันทึกการเรียนรู้ เพื่อกำหนดรูปแบบของบันทึกการเรียนรู้ที่ใช้ โดยมีหัวข้อในการเขียนบันทึกการเรียนรู้ ดังนี้

3.1.1 นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง

3.1.2 นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างไร

3.1.3 นักเรียนจะนำความรู้ไปใช้อย่างไร

3.1.4 นักเรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัยอะไรบ้างจากการจัดการเรียนรู้

3.1.5 นักเรียนมีข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้อย่างไรบ้าง

3.1.6 นักเรียนรู้สึกอย่างไรเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

3.2 นำบันทึกการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษา แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษาต่อไป

4. บันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ

บันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการมีจุดประสงค์เพื่อใช้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องบรรยายภาพในระหว่างการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานในหัวข้อที่นักเรียนตอบในแบบวัดแนวคิดไม่ชัดเจน

และสัมภาษณ์เกี่ยวกับลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาแนวคิด และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เรื่องบรรยากาศ ของนักเรียน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาดำรา เอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการแล้วสร้างแบบสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการขึ้น เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย

5. บันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครองเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

บันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครองเป็นการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง โดยใช้คำถาม จุดประสงค์เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองได้แสดงความคิดเห็นและความรู้สึกของตนเองจากการสังเกต พฤติกรรมการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ ดำเนินการสร้าง ดังต่อไปนี้

5.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบบันทึกการสัมภาษณ์ เพื่อกำหนด กรอบแนวคิดและขอบข่ายพฤติกรรมที่จะสัมภาษณ์ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

5.2 สร้างแบบบันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครองเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้

5.3 นำแบบบันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครองเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของ นักเรียนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและ ประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม ของการใช้ภาษา จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้

5.4 จัดทำแบบบันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครองเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนฉบับสมบูรณ์ไปสัมภาษณ์ผู้ปกครองแบบไม่เป็นทางการ โดยผู้วิจัยไปสัมภาษณ์ผู้ปกครอง ในช่วงหลังเลิกเรียนที่ผู้ปกครองมารับนักเรียน และไปสัมภาษณ์ที่บ้านในวันเสาร์และอาทิตย์

6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้ เรื่องบรรยากาศ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อในการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

6.1 ผลการจัดการเรียนรู้

6.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้

6.3 แนวทางแก้ไขในการจัดการเรียนรู้

6.4 สิ่งที่ได้เรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. นำหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลและวิจัย โดยแจ้งวัตถุประสงค์และรายละเอียดของการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

2. เตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนให้นักเรียนทำแบบวัดแนวคิดและแบบทดสอบการนำความรู้ เรื่องบรรยากาศ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ คำชี้แจง เวลาที่ใช้ในการทำแบบวัด เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตอบคำถามรวมทั้งชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าข้อมูลที่นักเรียนตอบทั้งหมดจะเป็นความลับ แล้วจึงให้นักเรียนตอบแบบวัดและทำแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเรื่องบรรยากาศ แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลผลก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องบรรยากาศ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จำนวน 7 แผน ใช้เวลา 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ รวม 21 คาบ โดยก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยตรวจสอบความรู้

เดิมของนักเรียนด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอภิปราย ใบงาน หรือเกมต่าง ๆ และในระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้บันทึกวีดิทัศน์การจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอน เพื่อช่วยให้ผู้วิจัยสามารถสังเกตเห็นการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างครอบคลุม ทั้งด้านพฤติกรรมของตนเอง และพฤติกรรมของนักเรียน รวมทั้งบทสนทนาระหว่างผู้วิจัยกับนักเรียน และหลังการจัดการเรียนรู้ทุกครั้ง ผู้วิจัยจะบันทึกในประเด็นผลการจัดการเรียนรู้ ปัญหาอุปสรรค แนวทางแก้ไข และสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานลงบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้และให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้หลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการเพิ่มเติมในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเรื่องบรรยากาศ และมีการสัมภาษณ์ผู้ปกครองในประเด็นการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

4. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 7 แผน ผู้วิจัยทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนอีกครั้ง โดยให้นักเรียนทำแบบวัดแนวคิด เรื่องบรรยากาศ และแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่นักเรียนทำก่อนการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการในหัวข้อที่นักเรียนตอบแบบวัดแนวคิดไม่ชัดเจน และหลังจากเก็บข้อมูลเสร็จสิ้นแล้วผู้วิจัยแสดงความขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนและนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วผู้วิจัยนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการจัดการเรียนรู้ จากเครื่องมือเก็บรวบรวมแต่ละชนิดมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยกำหนดรหัสเป็นตัว M แทนชื่อจริงของนักเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แบบวัดแนวคิดเรื่องบรรยากาศ

ในด้านแนวคิดวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยอ่าน วิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อจากแบบวัดแนวคิด เรื่องบรรยากาศ จำนวน 7 ข้อ ทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานแล้วผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสร้างเกณฑ์ในการจำแนกแนวคิดที่ศึกษาออกเป็น 5 ระดับ ตามกรอบแนวคิดของ Haidar (1997) ได้แก่ แนวคิดถูกต้อง (SU) แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีความคลาดเคลื่อน (PUSM) แนวคิดคลาดเคลื่อน (MU) และไม่มีแนวคิด (NU) (ตารางที่ 3.4) แล้วนำข้อมูลจากแบบวัดแนวคิดเรื่องบรรยากาศของนักเรียนแต่ละคนมาจำแนกระดับ

แนวคิด และหาความเที่ยงของการจำแนก โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน พิจารณาเกณฑ์การจำแนกเพื่อหาความสอดคล้องกัน ส่วนคำตอบที่ไม่สอดคล้องกันผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญจะได้นำมาปรึกษาและหาข้อตกลงใหม่ให้ตรงกัน เพื่อเป็นการยืนยันเกณฑ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นว่าสามารถจำแนกแนวคิดของนักเรียนได้อย่างชัดเจน ก่อนทำการการตีความเพื่อหารูปแบบของคำตอบและการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียน ผู้วิจัยได้ทำการหาข้อตกลงระหว่างผู้ตีความมากกว่า 1 คน แล้วนำข้อมูลแต่ละกลุ่มนำมาคำนวณค่าร้อยละ เรียบเรียงในรูปแบบตาราง และความเรียงสำหรับข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำข้อมูลจากใบงานและใบกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกวีดิทัศน์การจัดการเรียนรู้ และบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตามแนวทางของ สุกางค์ จันทวานิช (2555) เพื่อจัดกลุ่มแนวคิดจะใช้เกณฑ์และวิเคราะห์เดียวกับการวิเคราะห์แบบวัดแนวคิด เพื่อมาตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (Data Triangulation) แล้วเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

ตารางที่ 3.4 การจัดประเภทแนวคิดเรื่องบรรยากาศตามระดับความเข้าใจของนักเรียน

ระดับ	ประเภท	เกณฑ์การจำแนก
1	ไม่มีแนวคิด (No Understanding: NU)	นักเรียนไม่ตอบคำถาม หรือตอบว่า “ไม่รู้” หรือ “ไม่เข้าใจ”
2	แนวคิดคลาดเคลื่อน (Misunderstanding: MU)	นักเรียนที่ตอบไม่ถูกต้องและไม่มีเหตุผล
3	แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (Partial Understanding with Specific Misunderstanding: PUSM)	นักเรียนที่มีการตอบแสดงให้เห็นว่าเข้าใจแนวคิด แต่ยังมีบางประโยคที่แสดงให้เห็นถึงความไม่เข้าใจ
4	แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU)	นักเรียนอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนทุกองค์ประกอบ
5	แนวคิดถูกต้อง (Sound Understanding: SU)	นักเรียนอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องครบถ้วนทุกองค์ประกอบ

การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเรื่อง บรรยากาศ

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จากแบบทดสอบมาหาค่าเฉลี่ยร้อยละในแต่ละลักษณะ แล้วนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ การประเมินที่กำหนดขึ้นสำหรับการประเมินมาตรฐานคุณภาพผู้เรียนของสำนักรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ., 2549) ดังนี้

คะแนนตั้งแต่ ร้อยละ 90 ขึ้นไป หมายถึง ระดับดีมาก

คะแนนระหว่าง ร้อยละ 75-89 หมายถึง ระดับดี

คะแนนระหว่าง ร้อยละ 50-74 หมายถึง ระดับพอใช้

คะแนนน้อยกว่า ร้อยละ 50 หมายถึง ระดับปรับปรุง

แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ว่าก่อนเรียนและหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนการนำความรู้ไปใช้ อยู่ในระดับใด สำหรับข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำข้อมูลจากบันทึกการเรียนรู้ของ นักเรียนและบันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตามแนวทางของสุรางค์ จันทวานิช (2555) โดยผู้วิจัยได้อ่านข้อมูลแล้วก็นำข้อมูลมา จำแนกว่านักเรียนนำความรู้ไปใช้ลักษณะใด และความถี่ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหาวิทยาศาสตร์จำนวน 1 ท่าน ได้พิจารณาลักษณะการนำความรู้ไปใช้เพื่อหาความสอดคล้องกัน ในการจำแนก ส่วนคำตอบที่ไม่สอดคล้องกัน ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญจะได้นำมาร่วมกันปรึกษาหารือหา ข้อตกลงกันใหม่ให้ตรงกัน และนำข้อมูลมาสนับสนุนข้อมูลจากแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ เพื่อมาตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (Data Triangulation) แล้วเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบตาราง และความเรียง

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการวิเคราะห์เนื้อหา เริ่มจากอ่าน บันทึกการเรียนรู้ที่นักเรียนเขียนหลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ อย่างละเอียด และนำข้อมูลที่ได้มาจัดกลุ่มประเด็น ดังนี้

1. สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้และสิ่งที่นักเรียนนำไปใช้ โดยพิจารณาข้อมูลในแต่ละกลุ่ม เพื่อสรุปการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

2. การเรียนรู้ของนักเรียน ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งพิจารณาข้อมูลในแต่ละกลุ่ม เพื่อสรุปลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

บันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ โดยวิเคราะห์เนื้อหาเริ่มจากอ่านบันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการอย่างละเอียด และนำข้อมูลที่ได้จากบันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการมาจัดกลุ่มแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน หรือการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

บันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครองเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

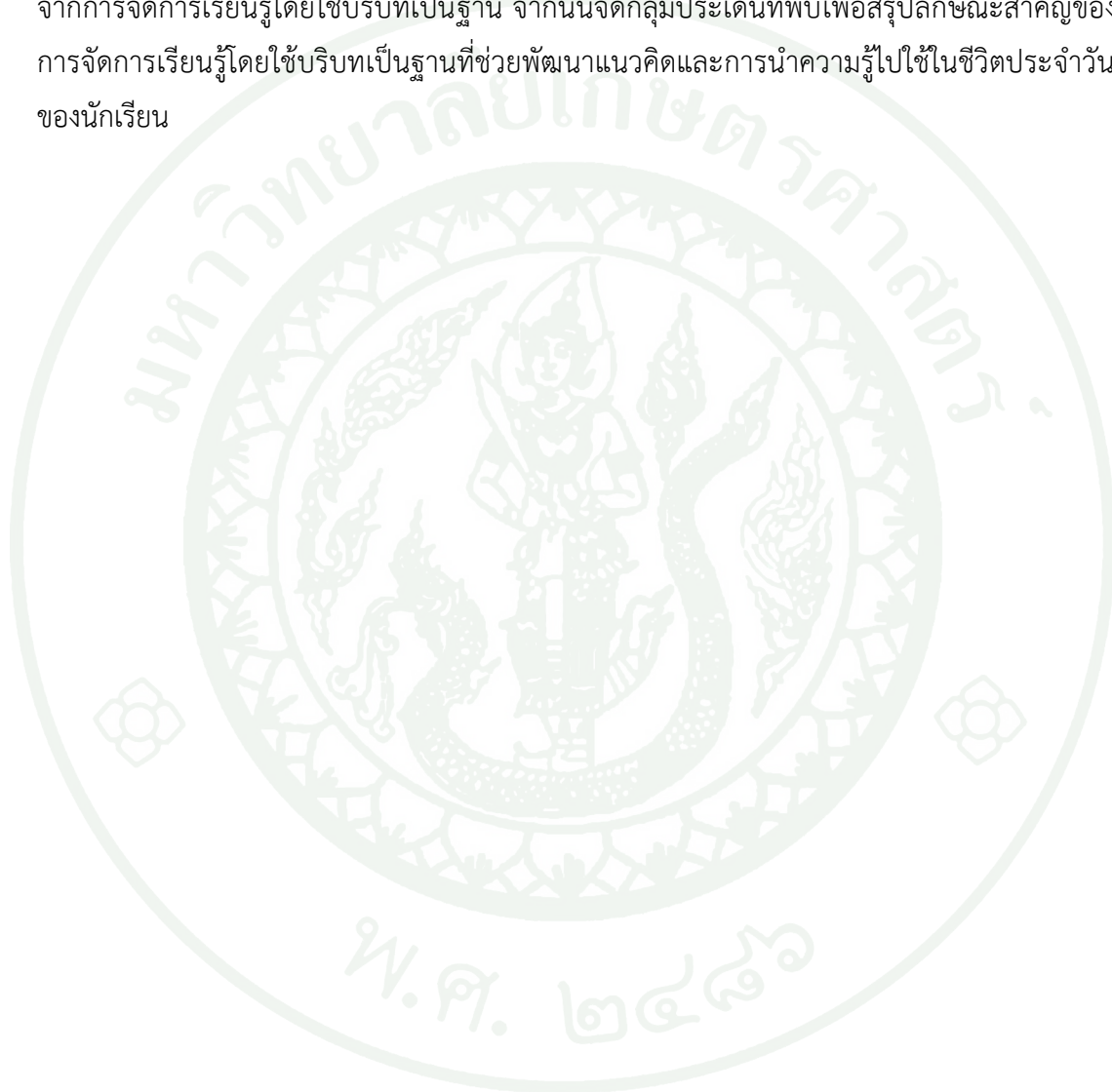
ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ โดยวิเคราะห์เนื้อหาเริ่มจากอ่านบันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการอย่างละเอียด และนำข้อมูลที่ได้จากบันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการมาจัดกลุ่มคำตอบเกี่ยวกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หรือการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์เนื้อหาเริ่มจากการอ่านบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียด และนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้มาจัดกลุ่มประเด็นสำคัญที่พบเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ ปัญหาและอุปสรรค แนวทางแก้ไข และสิ่งที่ได้เรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จากนั้นพิจารณาข้อมูลในแต่ละกลุ่ม เพื่อสรุปลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

วิดิทัศน์การจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากวิดิทัศน์การจัดการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา เริ่มจาก ชมวิดิทัศน์การจัดการเรียนรู้ของตนเองในแต่ละครั้งของการจัดการเรียนรู้ แล้วจดบันทึกประเด็น สำคัญที่พบเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ ปัญหาและอุปสรรค แนวทางแก้ไข และสิ่งที่ได้เรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จากนั้นจัดกลุ่มประเด็นที่พบเพื่อสรุปลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียน



ตารางที่ 3.5 สรุปวิธีการเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

คำถามของการวิจัย	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
1) นักเรียนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีแนวคิดเรื่องบรรยากาศ อย่างไร เมื่อเรียนด้วยการ จัดการเรียนรู้โดยใช้บริบท เป็นฐาน	แบบวัดแนวคิด เรื่อง บรรยากาศ	ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัด แนวคิดก่อนและหลังการจัด การเรียนรู้โดยใช้บริบท เป็นฐาน	ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็น ฐาน โดยจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนออกเป็น 5 ระดับ ตามกรอบแนวคิด ของ Haidar (1997) ได้แก่ - ไม่มีแนวคิด (No Understanding: NU) หมายถึง นักเรียนไม่ตอบคำถาม หรือตอบว่า “ไม่รู้” หรือ “ไม่เข้าใจ” - แนวคิดคลาดเคลื่อน (Misunderstanding: MU) หมายถึง นักเรียน ที่ตอบไม่ถูกต้องและไม่มีเหตุผล - แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (Partial Understanding with Specific Misunderstanding: PUSM) หมายถึง นักเรียนที่มีการตอบแสดงให้เห็นว่าเข้าใจแนวคิด แต่ยังมีบางประโยคที่แสดง ให้เห็นถึงความไม่เข้าใจ” - แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง นักเรียนอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนทุก องค์ประกอบ - แนวคิดถูกต้อง (Sound Understanding: SU) หมายถึง นักเรียนอธิบาย แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องครบถ้วนทุกองค์ประกอบเสร็จแล้ว นับ จำนวนนักเรียนในแต่ละประเภทแนวคิด หาความถี่ ค่าร้อยละ ของจำนวน นักเรียนในแต่ละประเภทแนวคิด

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

คำถามของการวิจัย	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
	บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน	ผู้วิจัยให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้หลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัยอ่านบันทึกการเรียนรู้และนำข้อมูลที่ได้มาจัดกลุ่มประเด็นสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้และสิ่งที่นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
	บันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ	ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการในระหว่างการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้ในหัวข้อที่นักเรียนตอบแบบวัดแนวคิดเรื่องบรรยากาศไม่ชัดเจน	ผู้วิจัยอ่านบันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการและนำข้อมูลมาจัดกลุ่มแนวคิด
2) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร เมื่อเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	แบบทดสอบการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยนำคำตอบจากแบบทดสอบมาหาค่าเฉลี่ยร้อยละในแต่ละลักษณะ แล้วมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินที่กำหนดขึ้นสำหรับการประเมินมาตรฐานคุณภาพผู้เรียนของสำนักรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ., 2549)
	บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน	ผู้วิจัยให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้หลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัยอ่านบันทึกการเรียนรู้และนำข้อมูลที่ได้มาจัดกลุ่มประเด็นสิ่งที่นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

คำถามของการวิจัย	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
	บันทึกการสัมภาษณ์ ผู้ปกครองเกี่ยวกับการนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้ปกครองอย่างไม่เป็นทางการ หลังการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกการสัมภาษณ์ อย่างไม่เป็นทางการมาจัดกลุ่มคำตอบเกี่ยวกับการนำ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หรือการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน
3) จะมีแนวทางในการ จัดการเรียนรู้เรื่อง บรรยากาศ ด้วยวิธีการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ บริบทเป็นฐานอย่างไร เพื่อพัฒนาแนวคิดและ การนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1	บันทึกการเรียนรู้ของ นักเรียน บันทึกการสัมภาษณ์อย่าง ไม่เป็นทางการ บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัยให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ หลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ สัมภาษณ์ นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการเกี่ยวกับการจัดการ เรียนรู้ระหว่างการจัดการเรียนรู้และบันทึกหลัง การจัดการเรียนรู้ในประเด็นผลการจัดการ เรียนรู้ ปัญหา อุปสรรค ร่วมกับการบันทึกวิธี เทคนิคการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัยอ่านบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกการ สัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ บันทึกหลังการจัดการ เรียนรู้ร่วมกับชมวิดิทัศน์การจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำ ข้อมูลที่ได้มาจัดกลุ่มประเด็นการเรียนรู้ของนักเรียน ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของการจัดการ เรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน แล้วพิจารณาข้อมูลในแต่ ละกลุ่ม เพื่อสรุปลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ในการศึกษาการพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัย ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอน ตามจุดประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาแนวคิด เรื่องบรรยากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ตอนที่ 2 การพัฒนาความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ตอนที่ 3 ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ที่ช่วยพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 การพัฒนาแนวคิด เรื่อง บรรยากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ผู้วิจัยวิเคราะห์แนวคิดของนักเรียนทั้งก่อน ระหว่างและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จากแบบวัดแนวคิด เรื่องบรรยากาศ บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ โดยนำข้อมูลที่ได้มาอ่านตีความ จัดกลุ่ม และสรุปแนวคิดเรื่อง บรรยากาศ ของนักเรียน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แนวคิดของนักเรียนเรื่อง บรรยากาศ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

(N=45)

แนวคิด	SU		PU		PUSM		MU		NU	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1. ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ	0	15 (33.3)	0	19 (42.2)	5 (11.1)	11 (24.5)	32 (71.1)	0	8 (17.8)	0
2. ชั้นบรรยากาศ	0	19 (42.2)	0	21 (46.7)	0	4 (8.9)	12 (26.7)	1 (2.2)	32 (73.3)	0
3. องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ	0	28 (62.2)	0	15 (33.3)	0	2 (4.5)	24 (53.3)	0	21 (46.7)	0
4. ลมและเมฆ	0	21 (46.7)	0	17 (37.8)	0	6 (13.3)	7 (15.5)	1 (2.2)	38 (84.5)	0
5. การเกิดฝน	0	18 (40.0)	0	24 (53.3)	0	3 (6.7)	30 (66.7)	0	15 (33.3)	0
6. การพยากรณ์อากาศ	0	16 (35.6)	14 (31.2)	23 (51.1)	6 (13.3)	6 (13.3)	18 (40.0)	0	7 (15.5)	0
7. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	0	22 (48.9)	0	19 (42.2)	0	4 (8.9)	26 (57.8)	0	19 (42.2)	0

หมายเหตุ: SU = Sound Understanding, PU = Partial Understanding, PUSM = Partial Understanding with Specific Misunderstanding,

MU = Misunderstanding, NU = No Understanding

จากตารางที่ 4.1 พบว่าแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับบรรยากาศก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยแนวคิดที่คลาดเคลื่อนมากที่สุด คือ แนวคิดเรื่องลม และเมฆ รองลงมา คือ ชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก การเกิดฝน ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ และการพยากรณ์อากาศ ตามลำดับ แต่เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานไม่พบว่ามึ้นักเรียนคนใดมีแนวคิดคลาดเคลื่อน

1.1 แนวคิดของนักเรียน เรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบแนวคิดของนักเรียน เรื่องความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ โดยใช้คำถาม คือ นักเรียนคิดว่าบรรยากาศคืออะไรและประกอบด้วยอะไรบ้าง

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จากแบบวัดแนวคิด สามารถสรุปคำตอบคำตอบของนักเรียนที่แสดงแนวคิด เรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 แนวคิดเรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศจัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลัง การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

(N=45)

ประเภทของแนวคิด	ความถี่ (จำนวนร้อยละ)		ตัวอย่างคำตอบ
	ก่อน	หลัง	
แนวคิดถูกต้อง (SU)	-	15 (33.3)	“ชั้นของแก๊สต่าง ๆ ที่ห่อหุ้มโลกอยู่มีความหนาประมาณ 500 กิโลเมตร จากพื้นผิวโลก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ประกอบด้วย ไอน้ำ ฝุ่นและละอองเกสรดอกไม้” (M10) “ชั้นของแก๊สต่าง ๆ ที่ห่อหุ้มโลกอยู่ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่สามารถมองเห็นได้ ประกอบด้วยอากาศแห้ง ไอน้ำ ฝุ่น” (M36)
แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU)	-	19 (42.2)	“ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีควัน” (M01) “มองไม่เห็น มีไอน้ำ” (M18)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

(N=45)

ประเภทของแนวคิด	ความถี่ (จำนวนร้อยละ)		ตัวอย่างคำตอบ
	ก่อน	หลัง	
แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM)	5 (11.1)	11 (24.5)	“เป็นที่อยู่ของสิ่งต่าง ๆ ที่ลอยอยู่บนฟ้า เช่น ไอน้ำ” (M14) “อยู่สูงจากพื้นดินหลายกิโลเมตร มีฝุ่นละอองปนอยู่” (M30)
แนวคิดคลาดเคลื่อน (MU)	32 (71.1)	-	“ที่อยู่ของเมฆ” (M5) “แสงสีที่เกิดขึ้นบนฟ้า มองเห็นได้” (M22)
ไม่มีแนวคิด (NU)	8 (17.8)	-	“บรรยากาศคืออะไร” (M3)

จากตารางที่ 4.2 พบว่าแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 71.1) มีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยเมื่อถามถึงความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ นักเรียนจะตอบว่า “บรรยากาศ คือ ที่อยู่ของนก เมฆ เครื่องบิน” โดยคำตอบเหล่านั้นนี้นักเรียนได้คำตอบจากการสังเกตสิ่งที่อยู่บนท้องฟ้าเท่านั้น และนักเรียนร้อยละ 17.8 ไม่มีแนวคิด โดยนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ว่าบรรยากาศคืออะไร นอกจากนั้นนักเรียนร้อยละ 11.1 มีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน ซึ่งนักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบของบรรยากาศได้แต่ไม่สามารถอธิบายแนวคิดได้ นักเรียนจะตอบว่า “บรรยากาศ คือ พื้นที่ที่กว้างบนท้องฟ้า มีสัตว์ และดวงดาวอยู่บนนั้น” จากการตอบคำถามของนักเรียนสอดคล้องกับคำตอบจากการตรวจสอบความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับบรรยากาศ เมื่อให้นักเรียนยกตัวอย่างว่าบรรยากาศประกอบด้วยอะไรบ้าง พบว่านักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยนักเรียนเข้าใจว่าบรรยากาศคือสิ่งที่อยู่บนท้องฟ้าในเวลา กลางคืน เช่น นักเรียนตอบว่า “บรรยากาศประกอบด้วย ดวงดาว แสงสีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในตอนกลางคืน (M26)” (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1)

ในกิจกรรมการเรียนรู้เริ่มต้นด้วยการที่นักเรียนได้ไปสังเกตสถานการณ์การปล่อยควันของโรงงานอุตสาหกรรมบริเวณโดยรอบโรงเรียน และนักเรียนในแต่ละกลุ่มได้อภิปรายร่วมกันว่าควันเหล่านั้นลอยไปที่ไหน และในขั้นกิจกรรมขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญได้สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน

จากใบกิจกรรมมาอภิปรายองค์ประกอบของบรรยากาศ เพื่อให้นักเรียนได้เห็นองค์ประกอบของบรรยากาศชัดเจนมากขึ้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวช่วยให้นักเรียนเข้าใจองค์ประกอบของบรรยากาศถูกต้องเพิ่มขึ้น เมื่อนักเรียนทำการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว พบว่านักเรียนสามารถระบุได้ว่า อากาศประกอบด้วยไอน้ำ ฝุ่นละออง หลังจากนั้นครูให้นักเรียนดูวิดีโอเกี่ยวกับกระบวนการได้มาของก๊าซและทำใบงานในขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้นว่า นอกจากบรรยากาศจะประกอบด้วยไอน้ำ ฝุ่นละอองแล้วยังประกอบด้วยก๊าซต่าง ๆ อีก เนื่องจากบริเวณที่อยู่อาศัยของนักเรียนเป็นที่ตั้งของโรงงานต่าง ๆ มีการปล่อยก๊าซ

แต่จากกิจกรรมนี้พบว่านักเรียนยังไม่สามารถระบุได้ว่า บรรยากาศคืออะไร อยู่บริเวณใด มีสี มีกลิ่น และมองเห็นหรือไม่ แต่หลังจากกิจกรรมที่ 1 นักเรียนได้ดูแผนภาพเกี่ยวกับความสูงของชั้นบรรยากาศ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่าบรรยากาศ คือ ชั้นของแก๊สต่าง ๆ ที่ห่อหุ้มโลกอยู่มีความหนาประมาณ 500 กิโลเมตร จากพื้นผิวโลก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่สามารถมองเห็นได้ โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

ครู: นักเรียนทราบแล้วว่าบรรยากาศประกอบด้วยไอน้ำ ก๊าซต่าง ๆ คว้น ฝุ่นละออง แล้วนักเรียนคิดว่าส่วนประกอบเหล่านี้้อยู่บริเวณใด

นักเรียน: ลอยอยู่เหนือพื้นดินและสูงขึ้นไป (M02)

ครู: นักเรียนคิดว่าส่วนประกอบเหล่านี้ลอยอยู่เหนือพื้นดินและสูงขึ้นไปเท่าใด

นักเรียน: ประมาณ 500 กิโลเมตร จากพื้นผิวโลก (M17)

ครู: เมื่อนักเรียนสังเกตจากพื้นผิวโลกประมาณ 500 กิโลเมตร ขึ้นไป บรรยากาศมีลักษณะอย่างไร

นักเรียน: ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่สามารถมองเห็นได้ (M22)

ครู: สรุปแล้วนักเรียนคิดว่าบรรยากาศคืออะไร และประกอบด้วยอะไรบ้าง

นักเรียน: ชั้นของแก๊สต่าง ๆ ที่ห่อหุ้มโลกอยู่มีความหนาประมาณ 500 กิโลเมตร จากพื้นผิวโลก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่สามารถมองเห็นได้ ประกอบด้วย อากาศแห้ง ไอน้ำ ฝุ่นและ ละอองเกสรดอกไม้ (M10)

จากการตอบคำถามของนักเรียนในกิจกรรมสอดคล้องกับคำตอบจากแบบวัดแนวคิด ของนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้อง (SU) จำนวน 15 คน (ร้อยละ 33.3) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีแนวคิดถูกต้อง (SU) ดังตัวอย่างคำตอบของ นักเรียนดังนี้

“ชั้นของแก๊สต่าง ๆ ที่ห่อหุ้มโลกอยู่มีความหนาประมาณ 500 กิโลเมตร จากพื้นผิวโลก ไม่มี สี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ประกอบด้วย ไอน้ำ ฝุ่นและละอองเกสรดอกไม้” (M10)

“ชั้นของแก๊สต่าง ๆ ที่ห่อหุ้มโลกอยู่ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่สามารถมองเห็นได้ ประกอบด้วย อากาศแห้ง ไอน้ำ ฝุ่น” (M36)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2556)

นอกจากนี้หลังจากการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 42.2) แนวคิดถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) เกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ โดยนักเรียนสามารถ ยกตัวอย่างองค์ประกอบของบรรยากาศได้ แต่ไม่สามารถบอกความหมายของบรรยากาศได้ ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีควัน” (M01)

“มองไม่เห็น มีไอน้ำ” (M18)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2556)

หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) จำนวน 11 คน ร้อยละ 24.5 สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียนมี

ความเข้าใจแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน ดังนี้

“เป็นที่อยู่ของสิ่งต่าง ๆ ที่ลอยอยู่บนฟ้า เช่น ใอน้ำ” (M14)

“อยู่สูงจากพื้นดินหลายกิโลเมตร มีฝุ่นละอองปนอยู่ ” (M30)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2556)

1.2 แนวคิดของนักเรียน เรื่อง ชั้นบรรยากาศ

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบแนวคิดของนักเรียน เรื่อง ชั้นบรรยากาศ โดยใช้คำถาม คือ ให้นักเรียนวาดภาพของชั้นบรรยากาศ โดยใช้ความสูงจากผิวโลกเป็นเกณฑ์ พร้อมทั้งอธิบายลักษณะของชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นโดยละเอียด

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานจากแบบวัดแนวคิด สามารถสรุปคำตอบคำตอบของนักเรียนที่แสดงแนวคิดเรื่องชั้นบรรยากาศ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แนวคิด เรื่องชั้นบรรยากาศ จัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

(N=45)

ประเภทของแนวคิด	ความถี่ (จำนวนร้อยละ)		ตัวอย่างคำตอบ
	ก่อน	หลัง	
แนวคิดถูกต้อง (SU)	-	19 (42.2)	“มี 4 ชั้น ได้แก่ 1) ชั้นโทรโพสเฟียร์ (Troposphere) มีเมฆ หมอก ฝน หิมะ ลม พายุต่าง ๆ 2) ชั้นสตราโตสเฟียร์ (Stratosphere) อยู่ถัดจากโทรโพสเฟียร์ขึ้นไป บรรยากาศชั้นนี้ไม่มี เมฆ หมอก ฝน หิมะ และพายุ เครื่องบินบินอยู่ 3) ชั้นมีโซสเฟียร์ (Mesosphere) อยู่ต่อ

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

(N=45)

ประเภทของแนวคิด	ความถี่ (จำนวนร้อยละ)		ตัวอย่างคำตอบ
	ก่อน	หลัง	
			จากชั้นสตราโตสเฟียร์ อุณหภูมิจะลดลงตามความสูง วัตถุต่าง ๆ จากนอกโลกจะถูกเผาไหม้ในชั้นนี้ 4) ชั้นเทอร์โมสเฟียร์ (Thermosphere) มีอุณหภูมิประมาณ 1,500 °C สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุเหมาะสำหรับการสื่อสารทางโทรคมนาคม” (M23)
แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU)	-	21 (46.7)	“มี 4 ชั้น ได้แก่ 1) ชั้นโทรโพสเฟียร์ มี เมฆ ฝน พายุ 2) ชั้นสตราโตสเฟียร์ ไม่มี เมฆ หมอก ฝน หิมะ และพายุ เครื่องบินบินอยู่ 3) ชั้นมิโซสเฟียร์ อุกกาบาตจะถูกเผาไหม้ในชั้นนี้ 4) ชั้นเทอร์โมสเฟียร์” (M38)
แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM)	-	4 (8.9)	“มีหลายชั้น ได้แก่ โดยเครื่องบินบินอยู่ชั้นสตราโตสเฟียร์” (M19) “มีหลายชั้น มีเมฆ ฝน อยู่ในชั้นที่ 1” (M28)
แนวคิดคลาดเคลื่อน (MU)	12 (26.7)	1 (2.2)	“มี 1 ชั้นที่ห่อหุ้มโลกไว้” (M23) “มีหลายชั้นมากไม่สามารถนับได้” (M26)
ไม่มีแนวคิด (NU)	32 (73.3)	-	“ท้องฟ้าและชั้นบรรยากาศเหมือนกันหรือไม่” (M33) “มีอะไรอยู่ในบรรยากาศ” (M34)

จากตารางที่ 4.3 พบว่าการตอบแบบวัดแนวคิดของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 73.3) ไม่มีแนวคิด โดยนักเรียนอธิบายว่า “ท้องฟ้าและชั้นบรรยากาศเหมือนกันหรือไม่” และ “มีอะไรอยู่ในบรรยากาศ” ซึ่งนักเรียนไม่สามารถแยกแยะได้ว่าบรรยากาศมีกี่ชั้น และวาดรูปไม่ได้และนักเรียนร้อยละ 26.7 มีแนวคิดคลาดเคลื่อนในเรื่องนี้ โดยนักเรียนอธิบายว่า

ชั้นบรรยากาศ “มี 1 ชั้นที่ห่อหุ้มโลกไว้” และ “มีหลายชั้นมากไม่สามารถนับได้” ส่วนการวาดภาพวาดได้เพียงแค่รูปโลกเท่านั้น สอดคล้องกับคำตอบจากการตรวจสอบความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับชั้นบรรยากาศ เมื่อให้นักเรียนตอบคำถามว่าเราสามารถแบ่งชั้นบรรยากาศออกเป็นชั้นๆ นักเรียนจะแบ่งออกเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง นักเรียนใช้เกณฑ์อะไรในการจำแนกพบว่านักเรียนนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีแนวคิด โดยนักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจว่าชั้นบรรยากาศคืออะไร ซึ่งจากการอภิปรายพบว่านักเรียนทุกคนไม่รู้จักชั้นบรรยากาศมาก่อน ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

ครู: นักเรียนคิดว่าชั้นบรรยากาศมีกี่ชั้น มีชั้นอะไรบ้าง

กลุ่ม 2: ชั้นบรรยากาศคืออะไร

กลุ่ม 5: ชั้นบรรยากาศกับท้องฟ้าไม่สามารถแบ่งชั้นได้

ครู: แล้วมีใครทราบบ้างว่าชั้นบรรยากาศมีกี่ชั้น

นักเรียน: นักเรียนส่ายหน้า ไม่มีคนตอบ

(บันทึกวีดิทัศน์, แผนการเรียนรู้ที่ 2 เมื่อวันที่ 31 กรกฎาคม 2556)

ในกิจกรรมขั้นกำหนดสถานการณ์นักเรียนได้รับบทบาทเป็นผู้พิชิตชั้นบรรยากาศ โดยนักเรียนได้ไปสังเกตท้องฟ้าโดยรอบบริเวณโรงเรียนโดยบริเวณดังกล่าวเห็นได้ชัดเจนเกี่ยวกับการบินขึ้น-ลง ของเครื่องบินของสนามบินดอนเมือง โดยเมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้สังเกตแล้วครูได้ให้นักเรียนดูแผนภาพประกอบเกี่ยวกับชั้นบรรยากาศในแต่ละชั้น แต่ยังไม่ระบุว่าปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละชั้นคือบรรยากาศชั้นใด ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนมากขึ้น แต่จากกิจกรรมนี้พบว่านักเรียนยังไม่สามารถระบุได้ว่าบรรยากาศมีกี่ชั้น แต่ลำชั้นมีชื่อเรียกว่าอย่างไร และเกิดปรากฏการณ์ใดบ้างในแต่ละชั้นบรรยากาศ แต่หลังจากกิจกรรมในชั้นลงมือปฏิบัติซึ่งนักเรียนได้ออกไปสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ ประกอบกับการดูวีดิทัศน์ปรากฏการณ์อื่นที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากที่สังเกตเห็นด้วยตาเปล่าในขณะนั้น ช่วยให้นักเรียนได้เห็นว่าปรากฏการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้น จากกิจกรรมนี้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่าชั้นบรรยากาศไม่ได้มีเพียงชั้นเดียว เปรียบเทียบได้จากการที่เห็นเครื่องบินบินอยู่บนก้อนเมฆ เห็นภาพเหตุการณ์อุกกาบาตเข้าชนโลก และดาวเทียมที่โคจรอยู่นอกโลก หลังจากนั้นนักเรียนได้ทำกิจกรรมขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ ได้นำภาพและการตอบคำถาม

จากใบงานมาอภิปราย นักเรียนสามารถระบุได้ว่าบรรยากาศแบ่งออกเป็น 4 ชั้น และเห็นความแตกต่างของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละชั้น ดังตัวอย่างคำตอบ

ครู: เมื่อพิจารณาจากความสูงและอุณหภูมิแล้ว สามารถแบ่งชั้นบรรยากาศได้กี่ชั้น อะไรบ้าง

นักเรียน: 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นโทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ มีโซสเฟียร์ และเทอร์โมสเฟียร์ (M06)

ครู: แต่ละชั้นบรรยากาศเกิดปรากฏการณ์ใดบ้าง

นักเรียน: 1. ชั้นโทรโพสเฟียร์ อยู่สูงจากผิวโลกขึ้นไป 20 กิโลเมตร มีความหนาแน่นของอากาศและไอน้ำมากที่สุด เกิดปรากฏการณ์ เมฆ หมอก ฝน หิมะ ลม พายุต่าง ๆ

2. ชั้นสตราโตสเฟียร์ อยู่ถัดจากโทรโพสเฟียร์ขึ้นไปจนถึงระดับความสูงประมาณ 50 กิโลเมตร บรรยากาศชั้นนี้ไม่มีเมฆ หมอก ฝน หิมะ และพายุ เหมาะสำหรับเป็นเส้นทางบินของเครื่องบิน และมีก๊าซโอโซนที่ช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์

3. ชั้นมีโซสเฟียร์ เป็นบรรยากาศที่อยู่ต่อจากชั้นสตราโตสเฟียร์ขึ้นไปอีกประมาณ 80 กิโลเมตร อุณหภูมิจะลดลงตามความสูง วัตถุต่าง ๆ จากนอกโลกจะถูกเผาไหม้ในชั้นนี้

4. ชั้นเทอร์โมสเฟียร์ อยู่สูงจากชั้นมีโซสเฟียร์ประมาณ 480 กิโลเมตร อุณหภูมิประมาณ $1,500^{\circ}\text{C}$ อากาศจะแตกตัวเป็นไอออนและมีประจุไฟฟ้า จึงเรียกบรรยากาศชั้นนี้อีกอย่างหนึ่งว่า ไอโอโนสเฟียร์ สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุเหมาะสำหรับการสื่อสารทางโทรคมนาคม (M40)

จากการตอบคำถามของนักเรียนในกิจกรรมสอดคล้องกับคำตอบจากแบบวัดแนวคิดของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้อง (SU) จำนวน 19 คน (ร้อยละ 42.2) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีแนวคิดถูกต้อง (SU) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“มี 4 ชั้น ได้แก่

1) ชั้นโทรโพสเฟียร์ (Troposphere) มี เมฆ หมอก ฝน หิมะ ลม พายุต่าง ๆ

2) ชั้นสตราโตสเฟียร์ (Stratosphere) อยู่ถัดจากโทรโพสเฟียร์ขึ้นไป บรรยากาศชั้นนี้ไม่มี เมฆ หมอก ฝน หิมะ และพายุ เครื่องบินบินอยู่

3) ชั้นมิโซสเฟียร์ (Mesosphere) อยู่ต่อจากชั้นสตราโตสเฟียร์ อุณหภูมิจะลดลงตามความสูง วัตถุต่าง ๆ จากนอกโลกจะถูกเผาไหม้ในชั้นนี้

4) ชั้นเทอร์โมสเฟียร์ (Thermosphere) มีอุณหภูมิประมาณ 1,500 °C สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุเหมาะสำหรับการสื่อสารทางโทรคมนาคม” (M23)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2556)

นอกจากนี้หลังจากการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 46.7) แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) เกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ โดยนักเรียนสามารถยกตัวอย่างองค์ประกอบของบรรยากาศได้ แต่ไม่สามารถบอกความหมายของบรรยากาศได้ ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“มี 4 ชั้น ได้แก่

- 1) ชั้นโทรโพสเฟียร์ มี เมฆ ฝน พายุ
- 2) ชั้นสตราโตสเฟียร์ ไม่มี เมฆ หมอก ฝน หิมะ และพายุ เครื่องบินบินอยู่
- 3) ชั้นมิโซสเฟียร์ อุกกาบาตจะถูกเผาไหม้ในชั้นนี้
- 4) ชั้นเทอร์โมสเฟียร์” (M38)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2556)

หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) จำนวน 4 คน ร้อยละ 8.9 สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“มีหลายชั้น ได้แก่ โดยเครื่องบินบินอยู่ชั้นสตราโตสเฟียร์” (M19)

“มีหลายชั้น มีเมฆ ฝน อยู่ในชั้นที่ 1” (M28)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2556)

หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) จำนวน 1 คน ร้อยละ 2.2 สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่า นักเรียนมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) ดังตัวอย่าง คำตอบของนักเรียนดังนี้

“มี 1 ชั้นที่ห่อหุ้มโลกไว้” (M23)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2556)

1.3 แนวคิดของนักเรียน เรื่อง องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบแนวคิดของนักเรียน เรื่ององค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ โดยใช้คำถามคือ “สมมติว่าเดินขึ้นดอยอินทนนท์ เมื่อเดินขึ้นไปสูงขึ้นพบว่า ตนเองรู้สึกหุ้อ หายใจไม่สะดวก และอุณหภูมิที่ซัอมานั้นมีขนาดใหญ่และพองขึ้นเรื่อย ๆ” ให้นักเรียนอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นกับสมมติว่าเป็นเพราะเหตุใด

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จากแบบวัดแนวคิด สามารถสรุปคำตอบคำตอบของนักเรียนที่แสดงแนวคิด เรื่ององค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.4 แนวคิด เรื่ององค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ จัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลัง
การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

(N=45)

ประเภทของ แนวคิด	ความถี่ (จำนวนร้อยละ)		ตัวอย่างคำตอบ
	ก่อน	หลัง	
แนวคิด ถูกต้อง (SU)	-	28 (62.2)	“บริเวณใกล้พื้นผิวโลกจะมีความกดอากาศมากและจะลดลงเมื่อขึ้นไปบนที่สูง ทำให้เวลาที่เรารisingไปอยู่ที่สูงๆ จะทำให้ปริมาณแก๊สจะลดลง ความดันของอากาศลดลง และอุณหภูมิก็จะต่ำลง” (M10) “เกิดจากแรงกดอากาศที่กดลงบนพื้นที่ เมื่อเรารisingไปอยู่ที่สูง ความดันของอากาศลดลง อุณหภูมิก็จะต่ำลง แรงดันอากาศภายในตัวเราก็จะมีมากกว่าแรงดันภายนอกและเมื่อมีการปรับสมดุลแรงดันอากาศภายในร่างกายจึงพยายามถ่ายเทออกสู่ข้างนอก ทำให้หุ้อ” (M09)
แนวคิด ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์ (PU)	-	15 (33.3)	“พื้นผิวโลกจะมีความกดอากาศมากและจะลดลงเมื่อขึ้นไปบนที่สูง จะทำให้หุ้อ” (M43) “เวลาที่เรารisingไปอยู่ที่สูงๆ จะทำให้ปริมาณแก๊สจะลดลง ความดันของอากาศลดลง และอุณหภูมิก็จะต่ำลง” (M43)
แนวคิด ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์และมี แนวคิดที่ คลาดเคลื่อน (PUSM)	-	2 (4.5)	“เมื่อเรารisingไปอยู่ที่สูงๆ ปริมาณแก๊สจะลดลง ความดันของอากาศเพิ่มขึ้น” (M14) “ความดันของอากาศลดลง และอุณหภูมิก็จะสูงขึ้น” (M15)
แนวคิด คลาดเคลื่อน (MU)	24 (53.3)	-	“ขณะrisingไปอยู่ที่สูงๆ จะไม่มีอากาศอยู่ ทำให้หายใจไม่ออกหุ้อ” (M04) “ที่สูงจะมีลมมาก เมื่อrisingไปลมจะปะทะหุ” (M18)
ไม่มีแนวคิด (NU)	21 (46.7)	-	“หุ้อเกิดขึ้นได้อย่างไร” (M03) “อยู่บนพื้นที่ต่ำก็หุ้อได้” (M15)

จากตารางที่ 4.4 พบว่าการตอบแบบวัดแนวคิดของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 53.3) มีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยนักเรียนอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นว่า “ขณะขึ้นไปอยู่ที่สูงๆ จะไม่มีอากาศอยู่ ทำให้หายใจไม่ออก หูจิ้งอ้อ (M04)” และ “ที่สูงจะมีลมมาก เมื่อขึ้นไปลมจะปะทะหู (M18)” ซึ่งไม่ได้นำหลักการเกี่ยวกับอุณหภูมิและความดันอากาศมาอธิบายและพบว่านักเรียนร้อยละ 46.7 ไม่มีแนวคิดในเรื่องนี้ โดยนักเรียนไม่สามารถอธิบายแนวคิดนี้ได้ เช่น “หูจิ้งอ้อเกิดขึ้นได้อย่างไร (M03)” และ “อยู่บนพื้นที่ต่ำก็หูจิ้งอ้อได้ (M15)” สอดคล้องกับคำตอบจากการตรวจสอบความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับบรรยากาศ เมื่อให้นักเรียนดูภาพข่าวการรายงานสภาพอากาศ แล้วให้บอกความหมายของคำดังกล่าว เช่น อุณหภูมิ ความดันอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ เป็นต้น พบว่านักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน และไม่มีแนวคิดในเรื่องนี้

แต่เมื่อนักเรียนได้รับบทบาทเป็นนักอุตุนิยมวิทยาที่จะต้องรายงานสภาพอากาศในจังหวัดปทุมธานี โดยนักเรียนจะเป็นผู้หาข้อมูลสภาพอากาศด้วยตนเอง ซึ่งในกิจกรรมขั้นลงมือปฏิบัติ ในกิจกรรมที่ 4 เรื่องมหัศจรรย์แห่งลมฟ้าอากาศ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวให้นักเรียนได้วัดอุณหภูมิของอากาศในบริเวณโรงเรียน นักเรียนวาดภาพโดยใช้สารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ แล้วไปวางไว้ห้องปรับอากาศ และอาศัยความร้อนจากเครื่องเป่าผม เพื่อเปรียบเทียบสีสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ของในอุณหภูมิที่ต่างกันและการวางลูกโป่งลงไปใต้น้ำอุ่น เพื่อสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น และในขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญมีการอภิปรายความหมายของอุณหภูมิอากาศ ความชื้นของอากาศ และความดันอากาศ จากกิจกรรมดังกล่าวพบว่านักเรียนสามารถอธิบายความหมายได้ถูกต้องเพิ่มมากขึ้น (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3) ดังตัวอย่างคำตอบ

ครู: ค่าที่ได้จากการใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิเมื่อเรียงลำดับจากอุณหภูมิสูงไปอุณหภูมิต่ำทั้ง 4 บริเวณเป็นอย่างไร

นักเรียน: บริเวณที่มีอุณหภูมิสูงสุดคือ หน้าเสาธง รองลงมาคือใต้ต้นไม้ เรือนเพาะชำ และห้องปรับอากาศ ตามลำดับ (M12)

ครู: จากข้อมูลดังกล่าวนักเรียนคิดว่าอุณหภูมิอากาศหมายถึงอะไร

นักเรียน: อุณหภูมิอากาศ คือ ค่าที่บ่งบอกถึงระดับความร้อน-เย็นของอากาศ (M37)

ครู: ตอนแรกที่นักเรียนวาดภาพสีของสารละลายโคบอลต์(II)คลอไรด์ เป็นสีอะไร วาดในห้องที่มีอุณหภูมิเป็นอย่างไร

นักเรียน: สีชมพู ในห้องที่มีอุณหภูมิต่ำ อากาศเย็น (M42)

ครู: หลังจากนี้นักเรียนใช้เครื่องเป่าผมเป่าลงไปในภาพสี่ของสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ เป็นสีอะไร อุณหภูมิของเครื่องเป่าผมเป็นอย่างไร

นักเรียน: สีน้ำเงิน อุณหภูมิสูง อากาศร้อน (M16)

ครู: นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิต่ำ (อากาศเย็น) นั้นอากาศน่าจะมีสิ่งใดเป็นองค์ประกอบ

นักเรียน: ไอน้ำในอากาศมีมาก (M08)

ครู: นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิสูง (อากาศร้อน) นั้นอากาศน่าจะมีสิ่งใดเป็นองค์ประกอบ

นักเรียน: ไอน้ำในอากาศมีน้อย (M10)

ครู: จากข้อมูลดังกล่าวนักเรียนคิดว่าความชื้นอากาศหมายถึงอะไร

นักเรียน: สภาวะที่อากาศมีไอน้ำลอยปะปนอยู่ (M31)

จากการตอบคำถามของนักเรียนในกิจกรรมสอดคล้องกับคำตอบจากแบบวัดแนวคิดของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้อง (SU) จำนวน 28 คน (ร้อยละ 62.2) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีแนวคิดถูกต้อง (SU) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“เกิดจากแรงกดอากาศที่กดลงบนพื้นที่ เมื่อเราขึ้นไปอยู่ที่สูง ความดันของอากาศลดลง อุณหภูมิก็จะต่ำลง แรงดันอากาศภายในตัวเราก็จะมีมากกว่าแรงดันภายนอกและเมื่อมีการปรับสมดุล แรงดันอากาศภายในร่างกายจึงพยายามถ่ายเทออกสู่ข้างนอก ทำให้หุ้อ” (M10)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2556)

นอกจากนี้หลังจากการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 33.3) มีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“พื้นผิวโลกจะมีความกดอากาศมากและจะลดลงเมื่อขึ้นไปบนที่สูง จะทำให้หุ้้อ” (M43)

“เวลาที่เรารขึ้นไปอยู่ที่สูง ๆ จะทำให้ปริมาณแก๊สจะลดลง ความดันของอากาศลดลง และอุณหภูมิก็จะต่ำลง” (M44)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2556)

หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) จำนวน 2 คน ร้อยละ 4.5 สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“เมื่อเรารขึ้นไปอยู่ที่สูง ๆ ปริมาณแก๊สจะลดลง ความดันของอากาศเพิ่มขึ้น” (M14)

“ความดันของอากาศลดลง และอุณหภูมิก็จะสูงขึ้น” (M15)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2556)

1.4 แนวคิดของนักเรียน เรื่องลมและเมฆ

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบแนวคิดของนักเรียน เรื่องลมและเมฆ โดยใช้คำถามคือ ให้นักเรียนเขียนอธิบายการเกิดลมและพายุว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานจากแบบวัดแนวคิด สามารถสรุปคำตอบคำตอบของนักเรียนที่แสดงแนวคิด เรื่องลมและเมฆ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.5 แนวคิด เรื่องลมและเมฆจัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลัง การจัดการเรียนรู้โดยใช้
บริบทเป็นฐาน

(N=45)

ประเภท ของแนวคิด	ความถี่ (จำนวนร้อยละ)		ตัวอย่างคำตอบ
	ก่อน	หลัง	
แนวคิด ถูกต้อง (SU)	-	21 (46.7)	“ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณ ที่มีอุณหภูมิต่ำไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง พายุเกิด จากบริเวณสองบริเวณมีอุณหภูมิแตกต่างกันมาก” (M16)
แนวคิด ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์ (PU)	-	17 (37.8)	“ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณ ที่มีอุณหภูมิต่ำไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง” (M08) “บริเวณที่อากาศเย็นจะมีความกดอากาศสูง อากาศ เย็นจะเคลื่อนเข้าไปแทนที่อากาศร้อน ทำให้เกิดลม และลมพัดแรงมาก ๆ จะเกิดพายุ” (M023)
แนวคิด ถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์และมี แนวคิดที่ คลาดเคลื่อน (PUSM)	-	6 (13.3)	“2 ที่ที่มีความกดอากาศต่างกันมากจะเกิดลม เมื่อลม พัดแรงมาก ๆ จะเกิดพายุ” (M04) “ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณ ที่มีอุณหภูมิต่ำไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ถ้าอากาศ เย็นจะเกิดลม” (M19)
แนวคิด คลาดเคลื่อน (MU)	7 (15.5)	1 (2.2)	“ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณ ที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ” (M20)
ไม่มีแนวคิด (NU)	38 (84.5)	-	“ลมและพายุเกิดได้อย่างไร” (M04) “ลมและพายุคือปรากฏการณ์ธรรมชาติ” (M32)

จากตารางที่ 4.5 พบว่าการตอบแบบวัดแนวคิดของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 84.5) ไม่มีแนวคิด โดยนักเรียนไม่สามารถอธิบายได้ว่าลมคืออะไร เช่น นักเรียนตอบว่า “ลมและพายุเกิดได้อย่างไร (M04)” และ “ลมและพายุ คือ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ (M32)” และนักเรียนร้อยละ 15.5 มีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยนักเรียนไม่สามารถอธิบายแนวคิดการเกิดลมได้ ถูกต้อง ดังคำตอบ “ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ” สอดคล้องกับคำตอบจากการตรวจสอบความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมของนักเรียน

เกี่ยวกับลมและเมฆ เมื่อให้นักเรียนดูภาพ พบว่านักเรียนไม่มีแนวคิด โดยนักเรียนสามารถบอกได้ว่านี่คือเมฆ ลม พายุ แต่ไม่สามารถอธิบายความหมายได้ แต่หลังจากนักเรียนได้ทำกิจกรรมในชั้นลงมือปฏิบัติในกิจกรรมปรากฏการณ์การเกิดลม โดยให้นักเรียนดูวิดีโอเกี่ยวกับกังหันลมที่ตั้งอยู่บริเวณเทศบาลตำบลบึงยี่โถซึ่งอยู่ตรงข้ามกับโรงเรียน เพื่อออกแบบเครื่องมือวัดความเร็วและทิศทางของลม และกิจกรรมเรื่องเมฆเกิดได้อย่างไร โดยนักเรียนได้เทน้ำลงไปในปิกเกอร์แล้วเทน้ำอุ่นลงไปวัดอุณหภูมิแล้วเทน้ำแข็งด้านบนปิกเกอร์แล้วสังเกตไอน้ำด้านบน และในชั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ มีการอธิบายความหมายของการเกิดลม และการเกิดเมฆ จากกิจกรรมดังกล่าวพบว่านักเรียนสามารถอธิบายความหมายได้ถูกต้องเพิ่มมากขึ้น (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4) ดังตัวอย่างคำตอบ

ครู: นักเรียนคิดว่าการหมุนของกระดาศบนดินสอ นั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร

กลุ่ม 1: หลังจากที่เราจุดเทียนอากาศบริเวณใกล้เคียงจะร้อนขึ้นเรื่อย ๆ และลอยตัวขึ้น และอากาศเย็นเข้ามาแทนที่เกิดเป็นกระแสลมให้กระดาศหมุน

ครู: นักเรียนคิดว่าบริเวณที่มีอากาศเย็นกับบริเวณที่มีความร้อนอุณหภูมิจะเป็นอย่างไร

กลุ่ม 5: บริเวณที่มีอากาศเย็นอุณหภูมิจะต่ำ (ความดันอากาศสูง) กว่าบริเวณที่มีความร้อนซึ่งจะมีอุณหภูมิสูง (ความดันอากาศต่ำ)

ครู: จากการทดลองนี้นักเรียนคิดว่าลมเกิดขึ้นได้อย่างไร

กลุ่ม 4: ลมเกิดจากการการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ (ความกดอากาศสูง) ไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง (ความกดอากาศต่ำ)

ครู: จากการสังเกตอากาศภายในขวดพบการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

กลุ่ม 6: อากาศภายในขวดมีไอน้ำอยู่ปริมาณหนึ่งและมีมากขึ้นเมื่อใส่น้ำร้อน

ครู: การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในขวด นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด

กลุ่ม 2: เกิดการถ่ายโอนพลังงานความร้อนให้กับน้ำเย็นด้านบน ทำให้อุณหภูมิอากาศลดลงแล้วไอน้ำเปลี่ยนสถานะกลายเป็นของเหลว

ครู: นักเรียนคิดว่าเราจะเรียกปรากฏการณ์ที่ไอน้ำเปลี่ยนสถานะกลายเป็นของเหลวว่าอย่างไร

กลุ่ม 3: การควบแน่น

ครู: จากการทดลองนี้นักเรียนคิดว่าเมฆเกิดขึ้นได้อย่างไร

กลุ่ม 6: เมฆเกิดจากการรวมตัวของไอน้ำที่เกิดการควบแน่นลอยอยู่ในระดับสูง เป็นอนุภาคน้ำหรือผลึกน้ำแข็งขนาดเล็กลอยอยู่ในอากาศ

แต่จากกิจกรรมนี้พบว่านักเรียนยังไม่สามารถระบุชื่อของเมฆ แต่หลังจากที่นักเรียนออกไปสังเกตเมฆและได้ดูแผนภาพเมฆแต่ละชนิดแล้ว ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเมฆแต่ละชนิดแตกต่างกัน ดังนี้ 1) เมฆชั้นต่ำอยู่สูงจากพื้นดิน 2000 เมตร ได้แก่ เมฆสเตรโตคิวมูลัส และสเตรตัส 2) เมฆชั้นกลางอยู่สูงจากพื้นดิน 2,500-6,000 เมตร ได้แก่ คิวมูลัส อัลโตคิวมูลัส อัลโตสเตรตัส และ 3) เมฆชั้นสูงอยู่สูงจากพื้นดิน 6,500 เมตร ขึ้นไป ได้แก่ ซีร์โรคิวมูลัส คิวโมโลนิมบัส ซีร์โรสเตรตัส ซีร์รัส

นอกจากนั้นในเรื่องการเกิดลมนักเรียนยังสับสนระหว่างลมและพายุว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร แต่เมื่อให้นักเรียนได้ดูวิดิทัศน์การเกิดพายุเปรียบเทียบกับวิดิทัศน์การเกิดลม ทำให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้นว่า พายุเกิดจากบริเวณสองบริเวณมีอุณหภูมิแตกต่างกันมากเป็นผลทำให้ความกดอากาศต่างกันมาก

จากการตอบคำถามของนักเรียนในกิจกรรมสอดคล้องกับคำตอบจากแบบวัดแนวคิดของนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้อง (SU) จำนวน 21 คน (ร้อยละ 46.7) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีแนวคิดถูกต้อง (SU) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มี ความกดอากาศสูงไปสู่บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ ถ้าบริเวณทั้งสองแห่งมีความกดอากาศต่างกันมาก ลมจะพัดแรง จะเกิดเป็นพายุ” (M09)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2556)

นอกจากนี้หลังจากการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียน ร้อยละ 37.8 มีแนวคิดถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน ดังนี้

“ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง” (M08)

“บริเวณที่อากาศเย็นจะมีความกดอากาศสูง อากาศเย็นจะเคลื่อนเข้าไปแทนที่อากาศร้อน ทำให้เกิดลม และลมพัดแรงมาก ๆ จะเกิดพายุ” (M08)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2556)

หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) จำนวน ร้อยละ 13.3 สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียน มีความเข้าใจแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“2 ที่ที่มีความกดอากาศต่างกันมากจะเกิดลม เมื่อลมพัดแรงมาก ๆ จะเกิดพายุ” (M04)

“ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ถ้าอากาศเย็นจะเกิดลม” (M19)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2556)

หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (MU) จำนวน 1 คน ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน ดังนี้

“ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ” (M20)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2556)

1.5 แนวคิดของนักเรียน เรื่องการเกิดฝน

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบแนวคิดของนักเรียน เรื่องการเกิดฝน โดยใช้คำถามคือ ให้นักเรียนวาดภาพพร้อมอธิบายการเกิดฝนว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จากแบบวัดแนวคิด สามารถสรุปคำตอบคำตอบของนักเรียนที่แสดงแนวคิด เรื่อง การเกิดฝน ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.6 แนวคิด เรื่องการเกิดฝน จัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

(N=45)

ประเภทของแนวคิด	ความถี่ (จำนวนร้อยละ)		ตัวอย่างคำตอบ
	ก่อน	หลัง	
แนวคิดถูกต้อง (SU)	-	18 (40.0)	“เมื่อน้ำได้รับความร้อนก็จะระเหยเปลี่ยนเป็นไอน้ำ ลอยขึ้นสู่บรรยากาศ เมื่อกระทบกับความเย็นก็จะควบแน่นจับตัวเป็นเมฆมีขนาดใหญ่จนไม่สามารถลอยตัวอยู่ในก้อนเมฆได้ก็จะตกมาเป็นฝน” (M21) “เมื่อน้ำได้รับความร้อนก็จะระเหยเปลี่ยนเป็นไอน้ำ ลอยขึ้น แล้วควบแน่นจับตัวเป็นเมฆจนเมฆมีขนาดใหญ่จนไม่สามารถลอยตัวอยู่ในก้อนเมฆได้ จะกลายเป็นฝน” (M24)
แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU)	-	24 (53.3)	“น้ำเมื่อได้รับความร้อนก็จะระเหย ลอยขึ้นสู่บรรยากาศ ควบแน่นจับตัวเป็นก้อนเมฆ แล้วตกมาเป็นฝน” (M23) “ไอน้ำ ลอยขึ้นสู่บรรยากาศ จับตัวเป็นก้อนเมฆ แล้วไอน้ำในเมฆตกลงมาเป็นฝน” (M19)

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

(N=45)

ประเภทของแนวคิด	ความถี่ (จำนวนร้อยละ)		ตัวอย่างคำตอบ
	ก่อน	หลัง	
แนวคิดถูกต้องแต่ไม่คลาดเคลื่อน (PUSM) สมบูรณ์และมีแนวคิดที่	-	3 (6.7)	“ไอน้ำลอยขึ้นบนท้องฟ้า จับตัวเป็นน้ำก้อนใหญ่แล้วตกลงมา” (M03)
แนวคิดคลาดเคลื่อน (MU)	30 (66.7)	-	“ควันจับตัวเป็นก้อนเมฆ มีสีดำแล้วกลายเป็นฝน” (M29) “สิ่งที่มีสีดำบนท้องฟ้ารวมตัวกัน กลายเป็นฝน” (M25)
ไม่มีแนวคิด (NU)	15 (33.3)	-	“น้ำที่อยู่บนท้องฟ้าตกลงมาเป็นฝน” (M04)

จากตารางที่ 4.6 พบว่าการตอบแบบวัดแนวคิดของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 66.7) มีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยนักเรียนวาดภาพการเกิดฝนโดยไม่คำนึงถึงกระบวนการการเกิดฝนตามวัฏจักรที่เริ่มตั้งแต่เมื่อน้ำได้รับความร้อนก็จะระเหยเปลี่ยนสถานะภาพเป็นก๊าซลอยขึ้นสู่บรรยากาศ เมื่อไอน้ำกระทบกับความเย็นก็จะควบแน่นจับตัวเป็นก้อนเมฆ และเมื่ออนุภาคของไอน้ำจับตัวจนมีขนาดต่าง ๆ กันในก้อนเมฆ เมื่อมีขนาดใหญ่จนไม่สามารถลอยตัวอยู่ในก้อนเมฆได้ก็จะตกลงมาเป็นฝน โดยนักเรียนจะวาดภาพเพียงแค່ก้อนเมฆและมีฝนตกลงมา และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจว่าก่อนที่จะเกิดฝนตกนั้นจะมีควันจากพื้นโลกลอยมารวมตัวกันแล้วกลายเป็นฝน ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

“ควันจับตัวเป็นก้อนเมฆ มีสีดำแล้วกลายเป็นฝน” (M33)

“สิ่งที่มีสีดำบนท้องฟ้ารวมตัวกัน กลายเป็นฝน” (M35)

นักเรียนร้อยละ 33.3 ไม่มีแนวคิด โดยนักเรียนไม่สามารถอธิบายได้ว่าฝนเกิดขึ้นได้อย่างไร ดังคำตอบ “น้ำที่อยู่บนท้องฟ้าตกลงมาเป็นฝน (M04)” คำตอบจากแบบวัดแนวคิดข้างต้นสอดคล้องกับคำตอบจากการตรวจสอบความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมของนักเรียนก่อนการทำกิจกรรมที่ 6

เรื่องฝนเกิดขึ้นได้อย่างไร พบว่านักเรียนส่วนใหญ่คิดว่าฝนเกิดจากฝุ่นควันสีดำที่ลอยขึ้นไปอยู่ในเมฆ แล้วทำให้เกิดฝน ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

ครู: จากวิดิทัศน์นักเรียนคิดว่า ฝนเกิดขึ้นได้อย่างไร

นักเรียน: น้ำในก้อนเมฆครับ (M01)

ครู: นักเรียนคิดว่าน้ำในก้อนเมฆมาจากไหน เพราะอะไร

นักเรียน: น้ำที่อยู่ในก้อนเมฆสีดำ ซึ่งสีดำนี้มาจากควันบนโลก (M28)

หลังจากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่ 6 เรื่องฝนเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยกิจกรรมนี้นักเรียนได้สังเกตเห็นไอน้ำลอยที่ลอยขึ้นเหนือแก้วรวมกันที่ก้นจานแล้วกลายเป็นหยดน้ำ เปรียบเทียบกับการเกิดการเกิดเมฆ หมอก ฝน ในธรรมชาติ และใช้แผนภาพประกอบการอธิบาย จากกิจกรรมดังกล่าวช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจถึงกระบวนการเกิดฝนมากยิ่งขึ้น ผลจากการตอบคำถามในใบงานที่ 6 เรื่องการเกิดฝน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่วาดภาพและเขียนบรรยายการเกิดฝนได้อย่างถูกต้อง

สอดคล้องกับผลจากแบบวัดแนวคิดของนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้อง (SU) จำนวน 18 คน (ร้อยละ 40) ซึ่งสอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีแนวคิดถูกต้อง (SU) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“เมื่อน้ำได้รับความร้อนก็จะระเหยเปลี่ยนเป็นไอน้ำลอยขึ้นสู่บรรยากาศ เมื่อกระทบกับความเย็นก็จะควบแน่นจับตัวเป็นเมฆมีขนาดใหญ่จนไม่สามารถลอยตัวอยู่ในก้อนเมฆได้ก็จะตกมาเป็นฝน” (M21)

“เมื่อน้ำได้รับความร้อนก็จะระเหยเปลี่ยนเป็นไอน้ำลอยขึ้น แล้วควบแน่นจับตัวเป็นเมฆจนเมฆมีขนาดใหญ่จนไม่สามารถลอยตัวอยู่ในก้อนเมฆได้จะกลายเป็นฝน” (M24)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2556)

นอกจากนี้หลังจากการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียน (ร้อยละ 53.3) แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) เกี่ยวกับการเกิดฝน โดยนักเรียนสามารถวาดภาพได้ แต่อธิบายกระบวนการเกิดฝนได้ยังไม่ชัดเจน ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“น้ำเมื่อได้รับความร้อนก็จะระเหย ลอยขึ้นสู่บรรยากาศ ควบแน่นจับตัวเป็นก้อนเมฆ แล้วตกลงมาเป็นฝน” (M23)

“ไอน้ำ ลอยขึ้นสู่บรรยากาศ จับตัวเป็นก้อนเมฆ แล้วไอน้ำในเมฆตกลงมาเป็นฝน” (M19)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2556)

หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) จำนวน 3 คน ร้อยละ 6.7 สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“ไอน้ำลอยขึ้นบนท้องฟ้า จับตัวเป็นน้ำก้อนใหญ่แล้วตกลงมา” (M03)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2556)

1.6 แนวคิดของนักเรียน เรื่องการพยากรณ์อากาศ

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบแนวคิดของนักเรียน เรื่อง การพยากรณ์อากาศ โดยใช้คำถามคือ นักอุตุนิยมวิทยาให้ข้อมูลของอากาศตั้งแต่เวลา 23.00 น. ของวันที่ 15 มีนาคม 2555 จนถึงเวลา 23.00 น. ของวันที่ 16 มีนาคม 2555 ว่า “สภาพอากาศทั่วไป เกิดลมฝ่ายตะวันตกพัดปกคลุมประเทศไทยและอ่าวไทย ส่งผลให้มีอากาศหนาวเย็นกับมีหมอกในตอนเช้า และมีหมอกหนาในบางพื้นที่ สำหรับในตอนกลางวันมีอากาศร้อน ส่วนภาคใต้มีฝนฟ้าคะนองบางแห่ง” นักเรียนคิดว่านักอุตุนิยมวิทยาทราบข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างไร จงอธิบาย

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จากแบบวัดแนวคิด สามารถสรุปคำตอบคำตอบของนักเรียนที่แสดงแนวคิด เรื่อง การพยากรณ์อากาศ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.7 แนวคิด เรื่อง การพยากรณ์อากาศ จัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

(N=45)

ประเภทของ แนวคิด	ความถี่ (จำนวนร้อยละ)		ตัวอย่างคำตอบ
	ก่อน	หลัง	
แนวคิดถูกต้อง (SU)	-	16 (35.6)	“การคาดหมายสภาวะอากาศล่วงหน้า อาศัยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศ ความชื้นของอากาศ ความดันอากาศ ลม เมฆ และฝน ในช่วง 2-3 วันที่ผ่านมา ข้อมูลอากาศในประเทศและต่างประเทศ” (M39)
แนวคิดถูกต้องแต่ ไม่สมบูรณ์ (PU)	14 (31.2)	23 (51.1)	“การคาดหมายคำตอบ ตรวจวัดสภาพอากาศทุกวัน” (M12) “ดูจากอุณหภูมิอากาศ ความชื้นของอากาศ ความดันอากาศ ลม เมฆ และฝน ในแต่ละวัน” (M34)
แนวคิดถูกต้องแต่ ไม่สมบูรณ์และมี แนวคิดที่ คลาดเคลื่อน (PUSM)	6 (13.3)	6 (13.3)	“เดาคำตอบที่จะเกิดขึ้น วัดอุณหภูมิ ความชื้น” (M04) “การคาดเดาคำตอบล่วงหน้าประมาณ 1 เดือน ใช้ข้อมูลอากาศในช่วง 2-3 วันที่ผ่านมา” (M19)
แนวคิด คลาดเคลื่อน (MU)	18 (40.0)	-	“ดูจากการทำนายทางโหราศาสตร์” (M14)
ไม่มีเข้าแนวคิด (NU)	7 (15.5)	-	“นักอุตุนิยมวิทยาเป็นคนเดียวกันกับนักโหราศาสตร์” (M41)

จากตารางที่ 4.7 พบว่าการตอบแบบวัดแนวคิดของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 40) มีแนวคิดคลาดเคลื่อน เพราะนักเรียนคิดว่าการพยากรณ์อากาศ คือ การทำนายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยอาศัยนักโหราศาสตร์ ดังตัวอย่างคำตอบว่า “ดูจากการทำนายทางโหราศาสตร์ (M14)” และนักเรียนบางส่วน (ร้อยละ 15.5) ไม่มีแนวคิดในเรื่องนี้ นักเรียนมีความเข้าใจว่า “นักอุตุนิยมวิทยาเป็นคนเดียวกันกับนักโหราศาสตร์ (M41)” และนักเรียนร้อยละ 13.3 มีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) โดยนักเรียนสามารถบอกข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์อากาศได้บางส่วนแต่ไม่สามารถอธิบายแนวคิดได้ เช่น “ดูจากการรายงานสภาพอากาศ ได้ข้อมูลจากที่เราได้วัดอุณหภูมิ วัดความชื้น” ผลจากการตอบแบบวัดแนวคิดข้างต้น สอดคล้องกับคำตอบของนักเรียนในการอภิปรายเพื่อหาความรู้เดิมก่อนการทำกิจกรรมที่ 6 เรื่องนักข่าวพยากรณ์อากาศ โดยนักเรียนจะอธิบายว่าการได้มาของการรายงานสภาพอากาศต้องอาศัยข้อมูลจากนักโหราศาสตร์ ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

ครู: หากนักเรียนอยากรู้ข้อมูลสภาพอากาศในวันพรุ่งนี้หรือในสัปดาห์หน้านั้น นักเรียนจะอย่างไร

นักเรียน: ดูการพยากรณ์อากาศ (M33)

ครู: นักเรียนทราบหรือไม่ว่าข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์อากาศได้มาอย่างไร

นักเรียน: จากนักพยากรณ์อากาศ โดยได้ข้อมูลมาจากนักโหราศาสตร์ (M13)

ในชั้นลงมือปฏิบัติในกิจกรรมที่ 7 ตอนที่ 1 เรื่อง นักข่าวพยากรณ์อากาศ นักเรียนได้รับบทบาทเป็นนักข่าวพยากรณ์อากาศ ซึ่งนักเรียนจะต้องวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ สังเกตเมฆ ลม ฝน ด้วยตนเอง และได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเวลาที่พระอาทิตย์ขึ้น-ตก ความกดอากาศ และปริมาณฝน ตามที่นักอุตุนิยมวิทยาได้ปฏิบัติ เสร็จแล้วนักเรียนได้แสดงบทบาทเป็นนักข่าวเพื่ออ่านข่าวการพยากรณ์อากาศ ต่อมาในกิจกรรมที่ 7 ตอนที่ 2 เรื่อง แผนที่อากาศ นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในแผนที่อากาศ ด้วยการวาดภาพแผนที่อากาศและแสดงบทบาทเป็นนักอุตุนิยมวิทยา ซึ่งทั้งสองกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึงการพยากรณ์อากาศของนักอุตุนิยมวิทยา เมื่อนักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ พบว่านักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการพยากรณ์อากาศ และข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์อากาศได้อย่างถูกต้อง ดังตัวอย่างคำตอบ “การพยากรณ์อากาศหมายถึง การคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศ รวมทั้งปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาข้างหน้า”

จากการตอบคำถามของนักเรียนในกิจกรรมสอดคล้องกับคำตอบจากแบบวัดแนวคิดของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้อง (SU) จำนวน 16 คน (ร้อยละ 35.6) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีแนวคิดถูกต้อง (SU) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“การคาดหมายสภาวะอากาศล่วงหน้า อาศัยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศ ความชื้นของอากาศ ความดันอากาศ ลม เมฆ และฝน ในช่วง 2-3 วันที่ผ่านมา ข้อมูลอากาศในประเทศและต่างประเทศ” (M39)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2556)

นอกจากนี้หลังการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 51.1) มีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) เกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ โดยนักเรียนสามารถยกตัวอย่างข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบการพยากรณ์อากาศได้ แต่ไม่สามารถบอกความหมายของการพยากรณ์อากาศได้ ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“การคาดหมายคำตอบ ตรวจวัดสภาพอากาศทุกวัน” (M12)

“ดูจากอุณหภูมิอากาศ ความชื้นของอากาศ ความดันอากาศ ลม เมฆ และฝน ในแต่ละวัน” (M34)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2556)

หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) จำนวน 6 คน ร้อยละ 13.3 สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน ดังนี้

“เดาคำตอบที่จะเกิดขึ้น วัดอุณหภูมิ ความชื้น” (M04)

“การคาดเดาคำตอบล่วงหน้าประมาณ 1 เดือน ใช้ข้อมูลอากาศในช่วง 2-3 วันที่ผ่านมา”

(M19)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2556)

1.7 แนวคิดของนักเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบแนวคิดของนักเรียน เรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก โดยใช้คำถามคือ ปัจจุบันมนุษย์บนโลกแห่งนี้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัญหาภาวะโลกร้อนมากขึ้น นักเรียนคิดว่าภาวะโลกร้อนเกิดขึ้นได้อย่างไร ส่งผลกระทบต่ออย่างไรต่อโลก จงอธิบาย

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จากแบบวัดแนวคิด สามารถสรุปคำตอบคำตอบของนักเรียนที่แสดงแนวคิด เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.8 แนวคิด เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก จัดตามประเภทแนวคิด ก่อน-หลัง
การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

(N=45)

ประเภทของแนวคิด	ความถี่ (จำนวนร้อยละ)		ตัวอย่างคำตอบ
	ก่อน	หลัง	
แนวคิดถูกต้อง (SU)	-	22 (48.9)	“ภาวะที่บรรยากาศของโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น สาเหตุหลักมาจากแก๊สเรือนกระจก อุตสาหกรรม คมนาคมขนส่ง ตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งแก๊สเรือนกระจกได้เพิ่มการกักเก็บความร้อนไว้ในโลกมากขึ้นเรื่อย ๆ ภาวะโลกร้อน น้ำแข็งบริเวณขั้วโลก ละลาย ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น เกิดพายุที่รุนแรง แห้งแล้ง ไฟป่า ภัยธรรมชาติต่าง ๆ” (M36)
แนวคิดถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์ (PU)	-	19 (42.2)	“การที่โลกร้อนขึ้น ทำให้น้ำแข็งละลาย เกิดภัยธรรมชาติ” (M38)

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

(N=45)

ประเภทของแนวคิด	ความถี่ (จำนวนร้อยละ)		ตัวอย่างคำตอบ
	ก่อน	หลัง	
แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM)	-	4 (8.9)	“ภาวะโลกร้อนเกิดจากความร้อนของอุณหภูมิข้างล่างพื้นโลก สิ่งมีชีวิตในโลกจะสูญพันธุ์” (M35)
แนวคิดคลาดเคลื่อน (MU)	26 (57.8)	-	“โลกร้อนเพราะดวงอาทิตย์เข้าใกล้โลกมากขึ้น” (M15) “น้ำท่วมจังหวัดปทุมธานี เมื่อปี 2553 เกิดจากภาวะโลกร้อน” (M07)
ไม่มีเข้าใจแนวคิด (NU)	19 (42.2)	-	“รังสียูวี ทำให้โลกเกิดภาวะโลกร้อน” (M28) “อากาศร้อนกับภาวะโลกร้อนเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร” (M45)

จากตารางที่ 4.8 พบว่าการตอบแบบวัดแนวคิดของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 57.8) มีแนวคิดคลาดเคลื่อน เนื่องจากนักเรียนอธิบายการเกิดภาวะโลกร้อนว่า “โลกร้อนเพราะดวงอาทิตย์เข้าใกล้โลกมากขึ้น (M15)” นอกจากนี้ นักเรียนบางส่วน (ร้อยละ 42.2) ไม่มีแนวคิดในเรื่องนี้ นักเรียนมีความเข้าใจว่า “รังสียูวี ทำให้โลกเกิดภาวะโลกร้อน (M28)” และ “อากาศร้อนกับภาวะโลกร้อนเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร (M45)” เมื่อนักเรียนได้รับบทบาทเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่เป็นผู้พิสูจน์ว่าภาวะโลกร้อนเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยในชั้นลงมือปฏิบัติในกิจกรรมที่ 8 ตอนที่ 1 เรื่องภาวะเรือนกระจก นักเรียนได้ทำการทดลองเพื่อวัดอุณหภูมิอากาศภายในตู้กระจกและภายนอกตู้กระจก เพื่อให้เห็นถึงค่าอุณหภูมิที่แตกต่างกัน เปรียบเทียบกับการเกิดภาวะเรือนกระจกในธรรมชาติ และในกิจกรรมที่ 8 ตอนที่ 2 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก โดยนักเรียนได้ระดมความคิดเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกที่กำหนดให้พร้อมกับออกไปสังเกตบรรยากาศโดยรอบโรงเรียนว่าเหตุการณ์ใดที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งบริเวณโดยรอบประกอบด้วยโรงงานอุตสาหกรรมมากมาย และมีการจราจรที่หนาแน่น เมื่อนักเรียนได้มาอธิบายในชั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน จากการร่วมกันอภิปรายพบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถบอกปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้ถูกต้อง เช่น ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกมี

2 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น การระเบิดของภูเขาไฟ การเปลี่ยนแปลงแนวโคจรของโลก และ 2) การกระทำของมนุษย์ เช่น การปล่อยแก๊สเรือนกระจกขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ การตัดไม้ทำลายป่า ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกทำให้สภาพลมฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงบนโลก ทำให้เกิดพายุ ปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ปัจจัยทางธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ เช่น ภูเขาไฟระเบิด การตัดไม้ทำลายป่า การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ และการปล่อยแก๊สเรือนกระจก มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อน รุโหของชั้นโอโซนและฝนกรด ภาวะโลกร้อน คือ ปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นทำให้เกิดการละลายของธารน้ำแข็งระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้น น้ำท่วม ไฟป่า ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์และทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปรุโหโอโซน และฝนกรดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

จากการตอบคำถามของนักเรียนในกิจกรรมดังกล่าวสอดคล้องกับคำตอบจากแบบวัดแนวคิดของนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้อง (SU) จำนวน 22 คน (ร้อยละ 48.9) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีแนวคิดถูกต้อง (SU) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“ภาวะที่บรรยากาศของโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น สาเหตุหลักมาจากแก๊สเรือนกระจก การทำอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งแก๊สเรือนกระจกได้เพิ่มการกักเก็บความร้อนไว้ในโลกมากขึ้นเรื่อย ๆ ภาวะโลกร้อน ทำให้น้ำแข็งบริเวณขั้วโลกละลาย ทำให้อุณหภูมิระดับน้ำทะเลสูงขึ้น เกิดพายุที่รุนแรง แห้งแล้ง ไฟป่า ภัยธรรมชาติต่าง ๆ” (M36)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 13 กันยายน 2556)

นอกจากนี้หลังจากการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียน ร้อยละ 42.2 มีแนวคิดถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) โดยนักเรียนสามารถเขียนอธิบายว่าภาวะโลกร้อนเกิดขึ้นได้อย่างไรได้เพียงบางส่วนเท่านั้น ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“การที่โลกร้อนขึ้น ทำให้น้ำแข็งละลาย เกิดภัยธรรมชาติ” (M38)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 13 กันยายน 2556)

หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) จำนวน 4 คน ร้อยละ 8.9 สอดคล้องกับบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่พบว่านักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (PUSM) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“ภาวะโลกร้อนเกิดจากความร้อนของอุณหภูมิข้างล่างพื้นโลก สิ่งมีชีวิตในโลกจะสูญพันธุ์”
(M35)

(นักเรียน, บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 13 กันยายน 2556)

ตอนที่ 2 การพัฒนาความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

การศึกษาการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบวัดการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เรื่องบรรยากาศ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ขึ้นโดยปรับตามกรอบแนวคิดลักษณะการนำความรู้ไปใช้ของนฤมล ยุตะคม (2542) ประกอบด้วย 6 ลักษณะดังนี้

- 1) การมองเห็นตัวอย่างของแนวคิด เรื่องบรรยากาศ จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน
- 2) การนำแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
- 3) ความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทที่เกี่ยวข้องกับเรื่องบรรยากาศในชีวิตประจำวัน
- 4) การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเรื่องบรรยากาศ ในชีวิตประจำวันได้
- 5) มีความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ จากสื่อมวลชน

6) ตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์เรื่องบรรยากาศ ที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจ แนวคิดวิทยาศาสตร์ มากกว่าการบอกต่อกันมา

ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน นอกจากนี้แล้วผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากบันทึกการเรียนรู้หลังจากการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแนวคิด และบันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครอง ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันจากแบบทดสอบมาหาค่าเฉลี่ยร้อยละในแต่ละลักษณะ แล้วนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินที่กำหนดขึ้นสำหรับการประเมินมาตรฐานคุณภาพผู้เรียนของสำนักรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ., 2549) แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ว่าก่อนเรียนและหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนการนำความรู้ไปใช้อยู่ในระดับใด สำหรับข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำข้อมูลจากบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตามแนวทางของ สุกางค์ จันทวานิช (2555) โดยผู้วิจัยได้อ่านข้อมูลแล้วก็นำข้อมูลมาจำแนกว่านักเรียนนำความรู้ไปใช้ลักษณะใด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันก่อนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนจากการตอบคำถามของนักเรียน เมื่อถามนักเรียนว่าได้นำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันบ้างหรือไม่ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่นำความรู้เรื่องเกี่ยวกับปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด รองลงมา คือ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก โดยลักษณะการนำไปใช้ส่วนใหญ่จะนำไปเป็นข้อมูลในการอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นที่นักเรียนอาศัยอยู่ให้คนรอบข้าง นอกจากนี้ยังพบนักเรียนบางส่วนตอบว่าไม่ได้นำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันเลย โดยให้เหตุผลว่า “มีความรู้เรื่องบรรยากาศไม่เพียงพอ” และ “ไม่มีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่จะใช้วัดสภาพอากาศ” คำตอบดังกล่าวสอดคล้องกับผลจากแบบวัดการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังตารางที่ 4.9 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนร้อยละ 32.4 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ปรากฏว่าอยู่ในระดับปรับปรุง แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานแล้ว พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากเดิม โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนร้อยละ 77.1 เมื่อเทียบกับเกณฑ์อยู่ในระดับดี นั้นแสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมีระดับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาลักษณะของการนำความรู้ไปใช้ในแต่ละด้าน พบว่านักเรียนมีระดับการนำความรู้ไปใช้แตกต่างกัน (ดังตารางที่ 4.9) โดยมีรายละเอียดในแต่ละด้านดังนี้

ตารางที่ 4.9 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละและระดับคุณภาพการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลักษณะการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	คะแนน			
	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
1) การมองเห็นตัวอย่างของแนวคิด เรื่องบรรยากาศจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน	27.1	ปรับปรุง	74.7	ดี
2) การนำแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้	24.6	ปรับปรุง	58.3	พอใช้
3) ความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทที่เกี่ยวข้องกับเรื่องบรรยากาศในชีวิตประจำวัน	50.4	พอใช้	86.5	ดี
4) การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเรื่องบรรยากาศ ในชีวิตประจำวันได้	25.2	ปรับปรุง	78.3	ดี
5) มีความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ จากสื่อมวลชน	35.2	ปรับปรุง	82.8	ดี
6) ตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์เรื่องบรรยากาศ ที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจ แนวคิดวิทยาศาสตร์ มากกว่าการบอกต่อกันมา	32.1	ปรับปรุง	82.2	ดี
เฉลี่ย	32.4	ปรับปรุง	77.1	ดี

1) การมองเห็นตัวอย่างของแนวคิด เรื่องบรรยากาศ จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ (ข้อ 1-5) ที่มีข้อความเกี่ยวกับการมองเห็นตัวอย่างของแนวคิด เรื่องบรรยากาศ จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน พบว่าก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 27.1 ระดับการนำไปใช้อยู่ในระดับปรับปรุง แต่เมื่อทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 74.7 ระดับการนำไปใช้อยู่ในระดับดี จากข้อคำถาม 5 ข้อ นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง โดยคำถามที่นักเรียนตอบถูกต้องมากที่สุดคือ ข้อที่ 1 ถามว่า สมศักดิ์ออกมายืนหน้าห้องเรียนแล้วมองไปที่บริเวณหน้าเสาธง สังเกตเห็นธงชาติปลิวไหว การที่ธงชาติปลิวไหวเกิดขึ้นได้อย่างไร นักเรียนส่วนใหญ่ตอบถูกต้อง โดยคำตอบคืออากาศที่อยู่บริเวณรอบมากระทบกับธงชาติ

นอกจากนี้เกิดจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ได้เชื่อมโยงแนวคิดในหน่วยการเรียนรู้เข้ากับประสบการณ์ของนักเรียนและการอภิปรายก็นำสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวของนักเรียนมาใช้เป็นตัวอย่างประกอบ กิจกรรมเหล่านี้ช่วยให้นักเรียนได้นำแนวคิดจากการเรียนมาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ดียิ่งขึ้น โดยนักเรียนได้สะท้อนความคิดในบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน ดังตัวอย่างคำตอบ

“การวัดอุณหภูมิของอากาศที่บ้านทำให้รู้ถึงค่าที่บ่งบอกถึงระดับความร้อน-เย็นของอากาศ อุณหภูมิของอากาศแปรเปลี่ยนไปในแต่ละช่วงเวลา” นักเรียน (M10)

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2556

“การเห็นเครื่องบินบินอยู่บนท้องฟ้า แสดงว่าเครื่องบินอยู่ชั้นสตราโตสเฟียร์ บรรยากาศชั้นนี้ไม่มี เมฆ หมอก ฝน หิมะ และพายุ เหมาะสำหรับเป็นเส้นทางการบินของเครื่องบิน” นักเรียน (M23)

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2556

2) การนำแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ (ข้อ 6-10) ที่มีข้อคำถามเกี่ยวกับการนำแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ พบว่าก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 24.6 ระดับการนำไปใช้อยู่ในระดับปรับปรุง แต่เมื่อทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 58.3 ระดับการนำไปใช้อยู่ในระดับพอใช้ จากข้อคำถาม 5 ข้อ นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกกับข้อที่ผิดใกล้เคียงกัน โดยข้อที่นักเรียนตอบคำถามได้คะแนนต่ำสุดคือ ข้อที่ 9 ถามว่า ในการวัดปริมาณน้ำฝนนักเรียนควรเลือกอุปกรณ์ที่มีลักษณะตรงตามข้อใด คำตอบคือ กระป๋องรูปทรงกระบอก แต่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบว่าขวดปากกว้าง ซึ่งเป็นคำตอบที่ผิด แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดการนำทักษะกระบวนการไปใช้ในการแก้ปัญหา และจากข้อมูลบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนและการสัมภาษณ์ผู้ปกครอง พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ได้สะท้อนการนำแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้แก่ เรื่องเกี่ยวกับการเกิดลม และความชื้นอากาศ โดยนักเรียนเป็นผู้ออกแบบเครื่องมือวัดทิศทางลมเอง แต่ยังขาดการให้ผู้ปกครองได้นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปประดิษฐ์เครื่องมือด้วย ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

“ได้ลองเอาวิธีทำเครื่องมือวัดทิศทางลมที่เรียนไปใช้ในการทำเครื่องมือวัดติดตั้งที่บ้านทำให้รู้ทิศทางลม และได้นำวัสดุเหลือใช้มาใช้ประโยชน์” นักเรียน (M16)

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2556

“เราได้ใช้กระดาษที่ทำด้วยสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ไปแสดงการแสดงทางวิทยาศาสตร์ (Science shows) แล้วนำไปวัดความชื้นในห้องน้ำที่บ้านทำให้รู้ว่าอากาศมีความชื้น” นักเรียน (M09)

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2556)

3) ความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทที่เกี่ยวข้องกับเรื่องบรรยากาศในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ (ข้อ 10-15) ที่มีข้อคำถามเกี่ยวกับความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทที่เกี่ยวข้องกับเรื่องบรรยากาศในชีวิตประจำวันพบว่าก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 50.4 ระดับการนำไปใช้ออยู่ในระดับพอใช้ แต่เมื่อทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 86.5 ระดับการนำไปใช้ออยู่ในระดับดี จากข้อคำถาม 5 ข้อ นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้หลักการและแนวคิดว่าทางวิทยาศาสตร์จากการทำกิจกรรมด้วยตนเองในชั้นลงมือปฏิบัติ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดในระดับกลุ่มและชั้นเรียน การสรุปข้อความรู้ในตอนท้ายกิจกรรมในชั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ และมีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย การเรียนรู้ลักษณะดังกล่าวช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดและหลักการที่สำคัญในหน่วยการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้ในชั้นการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หลังเรียนพบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องเพิ่มขึ้นในทุกๆ แนวคิด และจากการบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนได้สะท้อนว่านักเรียนเข้าใจหลักการที่สำคัญในเรื่องบรรยากาศเพิ่มขึ้นเช่นกัน ดังตัวอย่างบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

“เมื่อใช้กระดาษขาวไปติดข้างหน้าต่างที่โรงเรียนพบว่ามีฝุ่นมาเกาะแสดงว่าบรรยากาศประกอบด้วยฝุ่น และเมื่อไปติดกระดาษขาวที่บ้านพบว่ามีฝุ่นมาเกาะมากกว่าที่โรงเรียน เพราะบ้านเราใกล้กับโรงงานทำแก้ว” นักเรียน (M36)

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2556

4) การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเรื่องบรรยากาศ ในชีวิตประจำวันได้ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ (ข้อ 16-20) ที่มีข้อความเกี่ยวกับการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเรื่องบรรยากาศ ในชีวิตประจำวันได้ พบว่าก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 25.2 ระดับการนำไปใช้อยู่ในระดับปรับปรุง แต่เมื่อทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 78.3 ระดับการนำไปใช้อยู่ในระดับดี จากข้อคำถาม 5 ข้อ นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง ดังเช่น คำถามข้อที่ 20 ที่นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องมากที่สุด ที่ถามว่าหากนักเรียนต้องการทดลองว่าบริเวณใดมีฝนกรดมากที่สุด นักเรียนควรนำตัวอย่างน้ำฝนในบริเวณใดในข้อต่อไปนี้อาศึกษา นักเรียนส่วนใหญ่ตอบถูกต้อง โดยคำตอบคือ จังหวัดระยอง แสดงว่านักเรียนสามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้ ถึงแม้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานไม่ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาคำตอบจากคำถามที่นักเรียนมีความสนใจเพื่อให้ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ แต่ผลจากแบบวัดการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันพบว่า นักเรียนมีระดับการนำไปใช้จากระดับปรับปรุงเป็นระดับดี โดยข้อมูลจากบันทึก การเรียนรู้ของนักเรียนสะท้อนว่านักเรียนส่วนใหญ่ได้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น “ได้นำความรู้เรื่องภาวะโลกร้อนไปอธิบายการเกิดอุณหภูมิที่สูงขึ้น” การนำความรู้ไปใช้ในลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ปกครองของ นักเรียนที่พบว่านักเรียนได้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และจาก คำตอบนักเรียนสามารถเลือกอุปกรณ์ที่ใช้วัดอุณหภูมิได้ แต่อธิบายแนวคิดยังไม่ถูกต้อง ดังตัวอย่าง จากแบบสัมภาษณ์ผู้ปกครอง

“รู้สึกว่าเขามีความรู้ขึ้น จะเห็นว่าเขาเอาเทอร์มอมิเตอร์มาวัดอุณหภูมิที่บ้าน แล้วบอกว่า อุณหภูมิเพิ่มขึ้นทุกวัน อากาศร้อนขึ้น และบ้านเราอยู่ใกล้กับโรงงานอุตสาหกรรมหลายโรงงาน ซึ่งโรงงานเหล่านี้ปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน มีอันตรายต่อเรา” ผู้ปกครอง (M10)

แบบสัมภาษณ์ผู้ปกครอง เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2556

5) มีความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ จากสื่อมวลชน ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ (ข้อ 21-25) ที่มีข้อความเกี่ยวกับการความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ จากสื่อมวลชน พบว่าก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 35.2 ระดับการนำไปใช้อยู่ในระดับปรับปรุง แต่เมื่อทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 82.8 ระดับการนำไปใช้อยู่ในระดับดี จากข้อคำถามทั้ง 5 ข้อนักเรียนส่วนมากตอบคำถามได้ถูกต้อง โดยคำถามที่นักเรียนตอบถูกต้องมากที่สุดคือ ข้อที่ 22 ถามว่า หากนักเรียนได้รับข่าวด่วนว่า พบหลุมอุกกาบาตบนโลกของเรา จากข้อมูล

ดังกล่าวนักเรียนจะเชื่อหรือไม่ เพราะเหตุใด นักเรียนส่วนใหญ่ตอบถูกต้อง โดยคำตอบคือ เชื่อ เพราะวัตถุที่ผ่านเข้ามาในชั้นบรรยากาศของโลกมีขนาดใหญ่และเกิดการเผาไหม้ไม่หมด แสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเนื่องจากปัจจุบันมีข้อมูลข่าวสารมากมายที่นักเรียนจะต้องรับรู้ผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ หนังสือพิมพ์และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น การนำความรู้ไปใช้ในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารถือเป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่นักเรียนต้องมีความสามารถ จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานได้กำหนดขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งในขั้นตอนนี้ นักเรียนได้นำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในอีกสถานการณ์หนึ่งที่นักเรียนสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ซึ่งจากการสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน เมื่อให้นักเรียนสืบค้นความรู้ทางอินเทอร์เน็ตในครั้งแรก พบว่านักเรียนจะได้ข้อมูลไม่ครบถ้วนและขาดการอ้างอิงแหล่งข้อมูล เพื่อนักเรียนนำข้อมูลมาผ่านกระบวนการกลุ่มและการปรึกษากับครูผู้สอน ช่วยให้การสืบค้นในครั้งที่สองและครั้งที่สาม นักเรียนให้ความสำคัญกับแหล่งข้อมูลและการอ้างอิงแหล่งข้อมูลและการพิจารณาเลือกข้อความรู้มากขึ้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจหลักการและมีประสบการณ์การวิเคราะห์และประเมินข้อความรู้ต่าง ๆ เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับผลจากแบบวัดการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน พบว่า นักเรียนมีการนำความรู้ไปใช้ในด้านความเข้าใจและประเมินข่าวสารเพิ่มขึ้นจากระดับปรับปรุงเป็นระดับดี และจากการสะท้อนความคิดจากบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่านักเรียนให้ความสำคัญในการประเมินความน่าเชื่อถือและตัดสินใจบนข้อมูล เช่น “ความรู้ที่ได้จากการเรียนช่วยให้เราไม่ม่งมายและไม่ถูกหลอกง่ายๆ” นักเรียน (M38)

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 13 กันยายน 2556

6) ตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์เรื่องบรรยากาศที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจ แนวคิดวิทยาศาสตร์มากกว่าการบอกต่อกันมา ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ (ข้อ 26-30) ที่มีข้อความเกี่ยวกับการตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์เรื่องบรรยากาศ ที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจ แนวคิดวิทยาศาสตร์ มากกว่าการบอกต่อกันมา พบว่าก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 32.1 ระดับการนำไปใช้อยู่ในระดับปรับปรุง แต่เมื่อทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 82.2 ระดับการนำไปใช้อยู่ในระดับดี จากข้อคำถาม 5 ข้อ นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง โดยคำถามที่นักเรียนตอบถูกต้องมากที่สุดคือ ข้อที่ 28 ถามว่า ปัจจุบันประเทศไทยมีฝนตกไม่ตรงตามฤดูกาล มีผลกระทบอย่างย้งต่อผู้ประกอบการอาชีพเกษตรกรรม นักเรียนจะมีแนวทางปฏิบัติอย่างไร เพื่อให้เกิดฝนตกตรงตามฤดูกาล นักเรียนส่วนใหญ่ตอบถูกต้อง โดยคำตอบคือปลูกต้นไม้ และข้อมูลจากบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนได้สะท้อนการตัดสินใจบนพื้นฐานแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในหลาย ๆ เรื่อง เช่น การใช้ชีวิตที่ไม่ทำลายบรรยากาศ การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน

เป็นต้น ดังตัวอย่างจากบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่ว่า “จะเลิกซื้อและเลิกใช้สิ่งของที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน” นอกจากนั้นยังพบว่านักเรียนสามารถสร้างจิตสำนึกในการตัดสินใจอีกด้วย ความคิดเห็นเหล่านี้สอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ผู้ปกครองของนักเรียนที่บอกว่านักเรียนมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการตัดสินใจ โดยได้นำความรู้วิทยาศาสตร์มาใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจในเรื่องราวต่างๆ เพิ่มมากขึ้นขึ้น ดังตัวอย่าง

“ตอนที่เขาเรียนอยู่ ป.4 คุณครูให้ทำเครื่องมือวัดทิศทางลมเค้าจะไม่ทำเองจะไปซื้อที่ร้านมาส่งคุณครู แต่ตอนนี้เขาบอกแม่ว่าจะทำเองและเลือกวัสดุเหลือใช้มาทำ จะช่วยลดภาวะเรือนกระจกได้ด้วย” ผู้ปกครอง (M02)

แบบสัมภาษณ์ผู้ปกครอง เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2556

“เวลาดูข่าวพยากรณ์อากาศ เขาจะบอกว่านักข่าวคนนี้อ่านข้อมูลพยากรณ์อากาศไม่ครบไม่น่าเชื่อถือ” ผู้ปกครอง (M39)

แบบสัมภาษณ์ผู้ปกครอง เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2556

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ได้กำหนดขั้นการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่เป็นขั้นสุดท้ายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยในขั้นตอนนี้ นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกการนำความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าและการเรียนในชั้นเรียนไปปฏิบัติจริงนอกห้องเรียน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวมีส่วนช่วยให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างจากห้องเรียนมากยิ่งขึ้น ดังตัวอย่างบันทึกการเรียนรู้

“เราได้ไปเผยแพร่เรื่อง การกระทำที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน ในหมู่บ้านพฤษภา 12 ทำให้ฉันรู้สึกดีใจมากเพราะได้ให้ความรู้แก่คนในหมู่บ้าน ซึ่งได้เห็นว่าเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริงๆ เช่น ได้นำมาถึงกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของเราที่ก่อให้เกิดโลกร้อน ซึ่งการนำความรู้ไปเผยแพร่ให้แก่ชาวบ้าน เราได้ประโยชน์ทั้งเราและผู้อื่นในการนำไปหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องภาวะโลกร้อนต่อไป ในการทำงานกลุ่มช่วยให้เกิดความสามัคคี เสียสละในกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างมีความสุขและสนุกสนาน ข้อเสนอแนะอยากให้กิจกรรมแบบนี้มีอีกเพราะอยากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่นำไปใช้ได้และเผยแพร่ความรู้ได้อีกด้วย” (นักเรียน (M09)

บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อวันที่ 13 กันยายน 2556

ตอนที่ 3 ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ที่ช่วยพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยวิเคราะห์ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครูร่วมกับบันทึกการจัดการเรียนรู้ โดยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานแบ่งออกเป็น 4 ประเด็น ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานทั้ง 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนกำหนดสถานการณ์ ขั้นตอนมือปฏิบัติงาน ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ และขั้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยมีรายละเอียดในการพัฒนาลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนแสดงดังตารางที่ 4.10-4.16

ตารางที่ 4.10 การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	จุดเด่น/จุดด้อยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางแก้ไข
ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับบรรยากาศ โดยให้นักเรียนดูวิดีโอเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของโรงงานบริเวณหน้าโรงเรียน แล้วสังเกตบรรยากาศโดยรอบบริเวณโรงเรียนและร่วมกันวิเคราะห์วิธีการในการตรวจสอบว่าอากาศมีไอน้ำและฝุ่นละอองอยู่จริงหรือไม่ ขั้นที่ 2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลองและทดลองเพื่อตรวจสอบว่าอากาศประกอบด้วยฝุ่นละอองไอน้ำ แล้วตอบคำถามลงในใบกิจกรรม ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม จากนั้นดูแผนภาพเกี่ยวกับกระบวนการได้มาของก๊าซและความสูงของชั้นบรรยากาศ แล้วนักเรียนร่วมกันตอบคำถามเพื่อสรุปเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนออกแบบการทดลองเพื่อหาปริมาณฝุ่นในบริเวณบ้านของนักเรียน และยกตัวอย่างเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันที่ทำให้ทราบว่าอากาศมีไอน้ำและก๊าซอยู่	ขั้นที่ 1 นักเรียนให้ความสนใจในการดูวิดีโอและสังเกตบรรยากาศบริเวณโดยรอบโรงเรียนและร่วมกันคิดและเสนอวิธีในการตรวจสอบว่าอากาศมีไอน้ำและฝุ่นละอองอยู่จริงหรือไม่ ขั้นที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมปรึกษาหารือกันบ้าง แต่บางกลุ่มไม่สามารถหาคำตอบบางประเด็นในใบกิจกรรมได้ด้วยตนเอง จึงถามคำตอบจากเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ และใช้เวลานานในการทำกิจกรรม ขั้นที่ 3 นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการนำเสนอผลการทำกิจกรรมและร่วมกันตอบคำถามต่าง ๆ เพื่อสรุปเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ และในการดูแผนภาพกระบวนการได้มาของก๊าซ นักเรียนไม่สามารถหาคำถามได้ เนื่องจากมีความซับซ้อนในคำตอบ เมื่อถามหลายครั้งนักเรียนรู้สึกกลัว ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละคนใช้ความคิดเพื่อตอบคำถามต่าง ๆ ในใบกิจกรรมได้ แต่บางคนยังไม่สามารถนำความรู้ในบางประเด็นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันได้ เนื่องจากไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนอย่างแท้จริง นักเรียนไม่ได้นำเสนอผลงานของตนเอง ทำให้นักเรียนไม่ได้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	- ถามคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ เพื่อให้คิดหาคำตอบได้ด้วยตนเอง - ให้นักเรียนสรุปและสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสรุปร่วมกันเป็นกลุ่มก่อนแล้วจึงอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน และตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนก่อนการทำกิจกรรมขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ - หาวีดิทัศน์ที่เป็นภาพเคลื่อนไหวเกี่ยวกับกระบวนการได้มาของก๊าซให้นักเรียนดู - ให้นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเองหลังจากการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

ตารางที่ 4.11 การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องชั้นบรรยากาศ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	จุดเด่น/จุดด้อยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางแก้ไข
ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับชั้นบรรยากาศ โดยให้นักเรียนดูภาพเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในแต่ละชั้นบรรยากาศ จากนั้นร่วมกันอภิปรายถึงความสำคัญของแต่ละชั้นบรรยากาศ ขั้นที่ 2 ให้นักเรียนวาดแผนภาพบรรยากาศในชั้นต่าง ๆ โดยใช้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศตามความสูงเป็นเกณฑ์ ซึ่งนักเรียนนำวาดภาพบริเวณสนามกีฬา โดยบริเวณดังกล่าวจะเห็นเครื่องบินขึ้น-ลงที่สนามบินตอนเมืองอย่างชัดเจน แล้วเล่นเกมการเพื่อให้ทราบถึงชื่อของแต่ละชั้นบรรยากาศ นักเรียนนำผลงานของตนเองมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มแล้วสรุปเป็นภาพของกลุ่มตนเอง ขั้นที่ 3 นักเรียนนำแผนภาพชั้นบรรยากาศไปติดที่ผนังห้องเพื่อให้กลุ่มอื่นชื่นชมผลงาน และเขียนแสดงความคิดเห็นลงในภาพ แล้วนำผลงานของตนเองมาสรุปข้อมูลให้ถูกต้อง จากนั้นร่วมกันตอบคำถามเพื่อสรุปเกี่ยวกับความสำคัญของบรรยากาศในชั้นต่าง ๆ ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนอ่านบทความเกี่ยวกับเรื่องเครื่องบินตกวันเวย์ แล้วตอบคำถามเกี่ยวกับความสำคัญของบรรยากาศในชั้นต่าง ๆ จากนั้นร่วมกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง	ขั้นที่ 1 นักเรียนค่อนข้างให้ความสนใจดูภาพเหตุการณ์ นักเรียนตอบคำถามได้ว่าเกิดเหตุการณ์อะไร แต่ไม่สามารถอธิบายได้ว่าเกี่ยวข้องกับชั้นบรรยากาศอย่างไร ทำให้ใช้เวลานานในการอภิปรายเกี่ยวกับบริบท ขั้นที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่ตั้งใจทำกิจกรรม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม มีการซักถามในบางประเด็นที่ไม่เข้าใจ ขั้นที่ 3 นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซักถามบางประเด็นที่เข้าใจไม่ตรงกัน และร่วมกันตอบคำถามเพื่อสรุปถึงความสำคัญของบรรยากาศในแต่ละชั้น ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถคิดหาคำตอบได้ โดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม แต่มีบางคนที่ไม่ค่อยสนใจ เพราะการใช้ภาพเป็นสื่อประกอบไม่ค่อยน่าสนใจ	- ควรเลือกใช้บริบทและสื่อที่เกี่ยวข้องกับบริบทที่นักเรียนมีความคุ้นเคยและรู้จักดี - เลือกใช้สื่อที่ช่วยกระตุ้นความสนใจมาให้นักเรียนดูแทนรูปภาพประกอบ

ตารางที่ 4.12 การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	จุดเด่น/จุดด้อยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางแก้ไข
ขั้นที่ 1 ให้นักเรียนดูรายงานสภาพอากาศของจังหวัดปทุมธานี จากกรมอุตุนิยมวิทยา แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าอุณหภูมิ จุดน้ำค้าง ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ ลม เมฆ ฝน มีความหมายและเกิดขึ้นได้อย่างไร ขั้นที่ 2 ให้แสดงบทบาทความเป็นนักอุตุนิยมวิทยาโดยออกแบบการทดลองและทำการทดลองวัดอุณหภูมิอากาศ (เปรียบเทียบบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุด) ความชื้นอากาศ (การเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ในภาพที่วาดในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุด) และความดันอากาศ(ขนาดของลูกโป่งเมื่อได้รับความร้อน) ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองแล้วร่วมกันสรุปเกี่ยวกับความหมายอุณหภูมิอากาศ ความชื้นอากาศ และความดันอากาศ และคำนวณหาความชื้นสัมบูรณ์และความชื้นสัมพัทธ์ พร้อมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันกับลมฟ้าอากาศ ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนวัดอุณหภูมิที่บ้านของนักเรียนตั้งแต่เวลา 18.00 น. ถึง 06.00 น. แล้วสรุปเป็นกราฟ พร้อมทั้งยกตัวอย่างเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความชื้นอากาศ และความดันอากาศ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ	ขั้นที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่ร่วมกันอภิปรายว่าการรายงานสภาพอากาศมีการระบุข้อมูลใดบ้าง มีความหมายและเกิดขึ้นได้อย่างไร ขั้นที่ 2 นักเรียนแต่ละกลุ่มสนุกสนานและตื่นเต้นกับผลการทดลอง เมื่อเห็นการเปลี่ยนสีของสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ แต่เมื่อวางสีของกระดาษบนสนามเพื่อให้ใช้แสงแดดในการเปลี่ยนสีจะให้เห็นผลช้า จึงใช้ใคร่ป้าผมแทน ส่วนการทดลองเรื่องความดันอากาศเห็นผลการยุบตัวและขยายตัวของลูกโป่งไม่ชัดเจน และนักเรียนบางกลุ่มเล่น ส่งเสียงดังขณะทำการทดลอง และนักเรียนบางคนไม่ช่วยเพื่อนในกลุ่มทำการทดลอง และมีบางกลุ่มทำการทดลองไม่ถูกต้อง ทำให้ผลการทดลองไม่เป็นไปตามทฤษฎี เพราะทำการทดลองไม่ถูกต้อง ขั้นที่ 3 นักเรียนแต่ละกลุ่มได้นำเสนอผลการทดลองให้เพื่อนๆ กลุ่มอื่นฟัง โดยส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการตอบคำถามต่าง ๆ เพื่อสรุปความรู้ที่ได้จากการทดลอง ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละคนนำเสนอผลการวัดอุณหภูมิที่บ้านตนเองด้วยความภาคภูมิใจและซักถามเกี่ยวกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของแต่ละคนที่เกี่ยวกับความชื้นและความดันอากาศ	- ออกแบบกิจกรรมการทดลองที่สามารถควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อการทดลอง - อภิปรายชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำการทดลอง และให้นักเรียนระบุหน้าที่ของตนลงในใบกิจกรรม - อธิบายข้อควรระวังในการทดลองให้นักเรียนเข้าใจ - ในกรณีที่ทำการทดลองไม่ถูกต้องควรร่วมกันอภิปรายสาเหตุของความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 4.13 การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องลมและเมฆ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	จุดเด่น/จุดด้อยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางแก้ไข
ตอนที่ 1 การเกิดลม ขั้นที่ 1 ให้นักเรียนดูรายงานสภาพอากาศของจังหวัดปทุมธานี จากกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่การเกิดลมและเมฆ แล้วให้นักเรียนดูภาพการเหตุการณ์ก่อนเกิดเกิดฝนตกลมพัดแรง พร้อมทั้งให้นักเรียนไปสัมผัสสอากาศที่มีลมแรงบนชั้น 4 ของอาคารเรียน ขั้นที่ 2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการทดลองและทำการทดลองการเกิดลม(สังเกตอากาศเย็นเข้ามาแทนที่เกิดเป็นกระแสลมให้กระดาษหมุนบนดินสอ) พร้อมทั้งดูวีดิทัศน์เกี่ยวกับกังหันลมที่ตั้งอยู่บริเวณเทศบาลตำบลบึงยี่โถ ซึ่งอยู่ตรงข้ามกับโรงเรียน เพื่อออกแบบเครื่องมือวัดความเร็วและทิศทางของลม ขั้นที่ 3 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองแล้วร่วมกันสรุปการเกิดลมและเครื่องมือวัดความเร็วและทิศทางลม	ตอนที่ 1 การเกิดลม ขั้นที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ว่าก่อนฝนตกจะเกิดลมแรง แต่ไม่สามารถอธิบายได้ว่าลักษณะการเกิดลมแรงเป็นอย่างไร ทั้งที่ภาพที่นักเรียนเห็นเป็นภาพที่คุ้นเคยและรู้จักดีแต่ไม่ได้สื่อถึงปรากฏการณ์การเกิดลม ขั้นที่ 2 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองดี มีการแบ่งบทบาทหน้าที่กันทำงาน มีความสนุกสนานกับการทดลอง มีความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง ขั้นที่ 3 นักเรียนแต่ละกลุ่มได้เสนอผลการทดลองได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามเพื่อร่วมกันสรุปการเกิดลมและเครื่องมือที่ใช้วัดความเร็วและทิศทางลม	- เลือกใช้สื่อที่เกี่ยวกับบริบทที่แสดงให้เห็นปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษาอย่างชัดเจน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจบริบทและเชื่อมโยงบริบทกับเนื้อหาที่ต้องการสอนได้ง่ายขึ้น

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	จุดเด่น/จุดด้อยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางแก้ไข
ตอนที่ 2 การเกิดเมฆ ขั้นที่ 2 นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบและทำการทดลองการเกิดเมฆ (สังเกตกลุ่มของละอองน้ำเล็กๆ ลอยอยู่บริเวณด้านบนของขวดนั้น) แล้วนักเรียนไปห้องเรียนธรรมชาติเพื่อสังเกตภาพเมฆที่เห็นมาติดบนกระดาษ และนำชื่อเมฆมาติดบนเมฆแต่ละชนิด และทำวิดิทัศน์เกี่ยวกับเมฆ ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง และการสังเกตภาพเมฆที่รวบรวมเป็นวิดิทัศน์เกี่ยวกับเมฆ แล้วร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเกิดเมฆและเมฆแต่ละชนิด ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดูภาพเหตุการณ์การก่อตัวของเมฆและการเกิดลมพัดอย่างแรงก่อนที่จะเกิดฝนตก แสดงบทบาทเป็นนักข่าวรายงานเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อร่วมกันอภิปรายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการเกิดเมฆและลมไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ตอนที่ 1 การเกิดลม ขั้นที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจและร่วมกันทดลองดี โดยส่วนใหญ่สนใจและตื่นเต้นกับผลการทดลองที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน ขั้นที่ 3 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองได้ถูกต้อง คล่องแคล่ว มีความสุขกับการนำเสนอวิดิทัศน์ของตนเอง และร่วมกันตอบคำถามต่าง ๆ เพื่อสรุปเกี่ยวกับการเกิดเมฆและเมฆชนิดต่าง ๆ ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานข่าวเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นด้วยความตั้งใจ และตื่นเต้น แต่ไม่สามารถเล่าปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้ เนื่องจากเป็นภาพนิ่งที่ไม่มีการเคลื่อนไหว	- เลือกใช้สื่อที่เกี่ยวกับบริบทที่แสดงให้เห็นปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษาอย่างชัดเจน เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจบริบทและเชื่อมโยงบริบทกับเนื้อหาที่ต้องการสอนได้ง่ายขึ้น

ตารางที่ 4.14 การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการเกิดฝน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	จุดเด่น/จุดด้อยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางแก้ไข
ขั้นที่ 1 ให้นักเรียนดูรายงานสภาพอากาศของจังหวัดปทุมธานี จากกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่การเกิดฝน แล้วให้นักเรียนดูวีดิทัศน์เหตุการณ์การเกิดฝนตก แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดฝน ขั้นที่ 2 นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับการเกิดฝน (สังเกตไอน้ำลอยขึ้นมา รวมกันที่กันกระดานฝ้า แล้วกลายเป็นหยดน้ำตกลงมา) แล้วออกแบบการทดลองและทำการทดลองเกี่ยวกับเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (เปรียบเทียบการนำบัวรดน้ำฉีดน้ำเป็นฝอยลงในปากภาชนะชนิดต่าง ๆ แล้ววัดปริมาณน้ำฝน) ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทดลอง และดูวีดิทัศน์การเกิดฝน แล้วร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเกิดฝนและการวัดปริมาณน้ำฝน ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละกลุ่มดูภาพการเกิดเมฆ ลม และฝน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วร่วมกันอภิปรายการนำความรู้เรื่องการเกิดเมฆ ลม และฝนไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ขั้นที่ 1 นักเรียนให้ความสนใจในการตอบคำถามและการอภิปรายว่าเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นได้อย่างไร เนื่องจากเห็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน ขั้นที่ 2 นักเรียนมีความตั้งใจและร่วมมือกันทำการทดลองเป็นอย่างดี โดยส่วนใหญ่ตื่นเต้นกับผลการทดลอง เนื่องจากเห็นผลการทดลองที่ชัดเจน ขั้นที่ 3 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองได้ถูกต้อง และคล่องแคล่ว และร่วมกันตอบคำถามเพื่อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฝน และเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละกลุ่มให้ความสนใจในการคิดหาคำตอบ โดยมีการแลกเปลี่ยนพูดคุยความคิดเห็นภายในกลุ่ม แต่ในกิจกรรมมีคำถามน้อยและไม่ยากจนเกินไป พบว่ามีนักเรียนบางคนเท่านั้นที่ทำ และนักเรียนบางคนไม่ได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	- ควรจัดขนาดกลุ่มให้เหมาะสมกับปริมาณและลักษณะงาน โดยงานที่ให้คิดหาคำตอบที่มีคำถามน้อยๆ และไม่ยากจนเกินไป ควรให้นักเรียนทำเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มย่อย แล้วจึงให้นักเรียนนำคำตอบที่ได้มาเสนอภายในกลุ่ม เพื่อร่วมกันสรุปหาคำตอบที่ถูกต้อง

ตารางที่ 4.15 การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการพยากรณ์อากาศ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	จุดเด่น/จุดด้อยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางแก้ไข
ขั้นที่ 1 ให้นักเรียนออกมาสัมผัสและสังเกตสภาพอากาศบริเวณโรงเรียน แล้วอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับสภาพอากาศ ขั้นที่ 2 นักเรียนดูวีดิทัศน์การรายงานสภาพอากาศของนักข่าว แล้วทำกิจกรรมเพื่อหาข้อมูลที่จะมารายงานสภาพอากาศ ซึ่งหาข้อมูลนั้นด้วยตนเอง เช่น วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ สังเกตเมฆ ลม ฝน และดูข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเวลาที่พระอาทิตย์ขึ้น-ตก ความกดอากาศ และปริมาณฝน จากกรมอุตุนิยมวิทยา และพยากรณ์อากาศที่จะเกิดขึ้นโดยสวมบทบาทสมมติเป็นนักข่าวพยากรณ์อากาศ พร้อมทั้งศึกษาข้อมูลในแผนที่อากาศและตอบคำถามในใบกิจกรรม ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม แล้วร่วมกันสรุปเกี่ยวกับความหมายของการพยากรณ์อากาศ และข้อมูลต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ในการพยากรณ์อากาศ ขั้นที่ 4 นักเรียนสังเกตสภาพอากาศบริเวณท้องถิ่นของนักเรียน นำข้อข้อมูลที่ได้อ่านเขียนรายงานสภาพอากาศปัจจุบัน และพยากรณ์อากาศ แล้วนำเสนอผลงานของตนเอง	ขั้นที่ 1 นักเรียนให้ความสนใจในการตอบคำถามและการอภิปรายเกี่ยวกับสภาพอากาศบริเวณโรงเรียน ขั้นที่ 2 นักเรียนมีความตั้งใจและร่วมมือกันทำการทดลองและหาข้อมูลเป็นอย่างดี โดยส่วนใหญ่ตื่นตัวกับการนำเสนอ และช่วยกันออกแบบวิธีการนำเสนอข่าวอย่างมีความสุข ขั้นที่ 3 นักเรียนแต่ละกลุ่มได้มีโอกาสนำเสนอผลงานของตนเองให้กลุ่มอื่น ๆ ได้รับฟัง และร่วมกันตอบคำถามเพื่อสรุปเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ ขั้นที่ 4 นักเรียนนักเรียนมีความภาคภูมิใจในการนำเสนอผลงานของตนเอง และมีการออกแบบผลงานอย่างสวยงาม ได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ชักถามประเด็นที่สงสัย และสรุปประเด็นการนำความรู้เรื่องการพยากรณ์อากาศไปใช้ในชีวิตประจำวัน	-

ตารางที่ 4.16 การจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	จุดเด่น/จุดด้อยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางแก้ไข
ขั้นที่ 1 ให้นักเรียนดูภาพผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก แล้วร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับอุณหภูมิที่สูงขึ้น ขั้นที่ 2 นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบและทำการทดลองเรื่อง ภาวะเรือนกระจก (เปรียบเทียบอุณหภูมิภายในและภายนอกตู้กระจกที่วางกลางแดด) แล้วให้นักเรียนค้นคว้าปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก และทำวิดิทัศน์นำเสนอเกี่ยวกับการรณรงค์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เกิดขึ้น ขั้นที่ 3 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองเกี่ยวกับภาวะเรือนกระจก และวิดิทัศน์ จากนั้นร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในโรงเรียนและชุมชนที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก (เนื่องจากบริเวณโรงเรียนและชุมชนแวดล้อมไปด้วยโรงงานอุตสาหกรรม) และเขียนโครงการที่ร่วมมือกันทั้งตัวนักเรียน โรงเรียน ชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	ขั้นที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่ตอบได้ว่าผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกมีอะไรบ้าง และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับอุณหภูมิที่สูงขึ้น ขั้นที่ 2 นักเรียนมีความตั้งใจและร่วมมือกันทำการทดลองและหาข้อมูลเป็นอย่างดี แบ่งบทบาทหน้าที่กันทำงาน มีความสนุกสนานกับการทำวิดิทัศน์ ขั้นที่ 3 นักเรียนได้นำเสนอผลการทดลอง ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน และร่วมกันตอบคำถามเพื่อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ขั้นที่ 4 นักเรียนนักเรียนมีความภาคภูมิใจในการนำเสนอโครงการของกลุ่ม แสดงออกด้วยความสุขในการรักท้องถิ่น และพร้อมที่จะช่วยกันรณรงค์เพื่อแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	-

3.1 กิจกรรมในขั้นกำหนดสถานการณ์

3.1.1 เลือกใช้บริบทและสื่อที่เกี่ยวข้องกับบริบทที่นักเรียนมีความคุ้นเคยและรู้จักให้มากที่สุด

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องชั้นบรรยากาศ ที่ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปรากฏการณ์สำคัญต่าง ๆ ในแต่ละชั้นบรรยากาศ โดยผู้วิจัยให้นักเรียนดูภาพปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ ภาพฟ้าร้องฟ้าแลบ เครื่องบินที่บินบนชั้นบรรยากาศ อุกกาบาตวิ่งเข้าชนโลก และดาวเทียมโคจรอยู่นอกโลก จุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนมองเห็นปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในแต่ละชั้นบรรยากาศ แล้วให้นักเรียนตอบว่าภาพที่เห็นเกิดขึ้นในบรรยากาศชั้นใด พบว่านักเรียนตอบได้ว่าเกิดขึ้นบนบรรยากาศ แต่ไม่สามารถแยกได้ว่าแต่ละปรากฏการณ์เกิดขึ้นในแต่ละชั้นบรรยากาศที่ต่างกัน อาจเป็นเพราะเป็นภาพหนึ่งนักเรียนจึงไม่สามารถอธิบายได้ อย่างเช่น การบินของเครื่องบิน นักเรียนก็ไม่สามารถมองเห็นเหตุการณ์ที่เครื่องบินเริ่มบินจากพื้นดินได้ เนื่องมาจากเป็นภาพข่าวตอนที่เครื่องบินตกแล้ว นักเรียนไม่เห็นเหตุการณ์นั้นอย่างชัดเจน และเป็นบริบทนักเรียนไม่ค่อยรู้จัก



ภาพที่ 4.1 นักเรียนวัดทิศทางลมด้วยตนเองบนอาคารเรียน

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องลมและเมฆ ผู้วิจัยให้นักเรียนดูวิดีโอที่เกี่ยวกับกังหันลมที่ตั้งอยู่บริเวณเทศบาล

ตำบลบึงยี่โถ ซึ่งอยู่ตรงข้ามกับโรงเรียน เพื่อออกแบบเครื่องมือวัดความเร็วและทิศทางของลม โดยเป็นบริบทที่นักเรียนมีความคุ้นเคย สามารถช่วยกระตุ้นจินตนาการของนักเรียนมากขึ้น

3.1.2 สื่อที่ใช้ตรวจสอบคล้องกับบริบทและแสดงถึงปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษาอย่างชัดเจน

การจัดกิจกรรมในขั้นกำหนดสถานการณ์ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องลมและเมฆ ที่ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องการเกิดลมและเมฆ โดยในขั้นนี้มีการนำภาพมาใช้ประกอบการอภิปราย ได้แก่ ภาพที่กำลังเกิดลมแรง และอีกภาพหนึ่งกำลังเกิดฝนตก แล้วมีการถามและตอบคำถามกับนักเรียนดังบทสนทนา

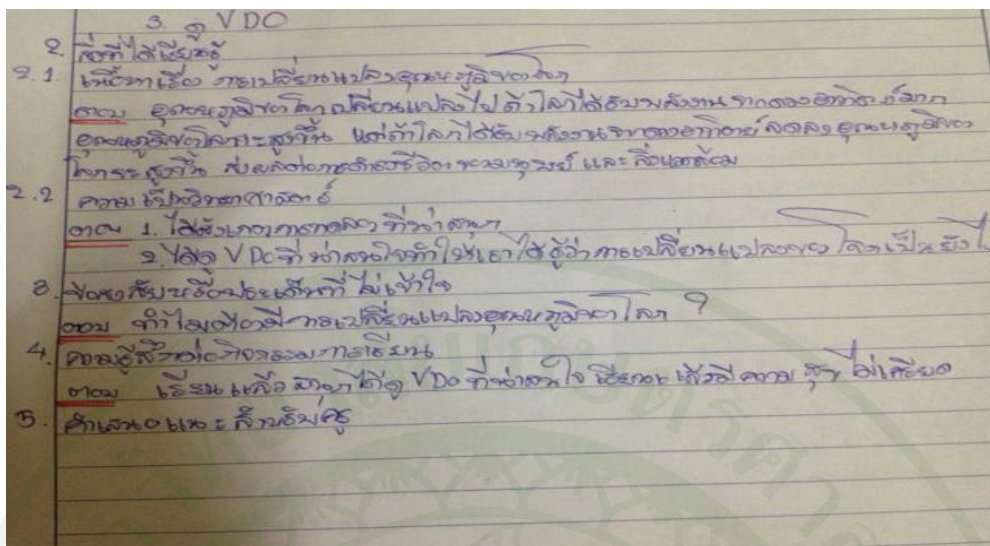
ครู: จากภาพ A นักเรียนคิดว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น

นักเรียน: ท้องฟ้ามีเมฆมีสีดำ ฝนกำลังจะตก จากการสังเกตก้อนเมฆ และประสบการณ์ที่ผ่านมา (M02)

ครู: จากภาพ B นักเรียนคิดว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น

นักเรียน: บรรยากาศตอนเช้า มีหมอกลอยบนท้องฟ้า (M14)

(ผู้วิจัย, วิทยุทัศน์การจัดการเรียนรู้ เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2556)



ภาพที่ 4.2 บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่แสดงความเห็นว่าการได้ดูวิดีโอที่น่าสนใจทำให้สนใจเรียน

จากการตอบคำถามของนักเรียนที่ตอบ ภาพ B ว่า “บรรยากาศตอนเช้ามีหมอกลอยบนท้องฟ้า” ซึ่งคำตอบที่แท้จริง คือ เกิดฝนตก ลมแรง จากคำตอบของนักเรียนดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยทราบว่าภาพที่นักเรียนมองเห็นไม่ได้สื่อถึงเหตุการณ์การเกิดลมแรงเนื่องจากเป็นภาพนิ่ง ข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเกิดฝนในชั้นกำหนดสถานการณ์ที่ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเหตุการณ์การเกิดฝนตกโดยการปรับเปลี่ยนจากการใช้ภาพนิ่งเป็นการใช้วิดีโอปรากฏการณ์การเกิดฝนตกในครั้งต่อไป คือ การเลือกสื่อที่เกี่ยวกับบริบทเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากควรเลือกสื่อที่เกี่ยวกับบริบทที่นักเรียนมีความคุ้นเคยหรือรู้จักดีแล้ว ควรเลือกสื่อที่แสดงให้เห็นถึงปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษา (บริบท) อย่างชัดเจน เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับบริบทและเชื่อมโยงบริบทกับเนื้อหาที่ต้องการจะสอนได้ง่ายขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการร่วมอภิปราย

3.1.3 ประเด็นการอภิปรายเกี่ยวกับบริบทควรเป็นคำถามปลายเปิดที่ถามความคิดเห็นหรือความรู้พื้นฐานของนักเรียน ไม่ควรถามคำถามในประเด็นที่ลึกหรือมีความจำเพาะเกินไป เช่น องค์ประกอบของบรรยากาศ เป็นต้น

ข้อมูลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ พบว่าบริบทที่นำมาใช้ (บริบทเกี่ยวกับการปล่อยควันจากโรงงานอุตสาหกรรม การจราจรบนถนนรังสิต-นครนายก คลองรังสิต) เป็นบริบทที่นักเรียนส่วนใหญ่รู้จักดี

โดยเมื่อผู้วิจัยให้นักเรียนสังเกตว่ามีอะไรที่ลอยขึ้นสู่บรรยากาศบ้าง นักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบได้ว่ามีควันจากรถและการเผาขยะ ฝุ่นละอองจากการก่อสร้างและการจราจรบนถนน ไอน้ำจากคลองรังสิต แก๊สจากการเผาไหม้ในรถยนต์และรถจักรยานยนต์ ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

ครู: นักเรียนเห็นอะไรในวิดีโอที่บันทึกนี้บ้าง

นักเรียน: โรงงานกำลังปล่อยควันออกจากปล่องควัน (M24)

ครู: นักเรียนคิดว่าควันเหล่านี้เมื่อออกจากปล่องแล้วจะไปอยู่บริเวณใด

นักเรียน: บรรยากาศ (M10)

ครู: เมื่อนักเรียนออกไปสังเกตบนชั้น 4 ของอาคารเรียน นอกจากควันจากโรงงานแล้วยังมีอะไรอีกหรือไม่ที่ลอยขึ้นสู่บรรยากาศ

นักเรียน: ควันจากรถและการเผาขยะ ฝุ่นละอองจากการก่อสร้างและการจราจรบนถนน ไอน้ำจากคลองรังสิต แก๊สจากการเผาไหม้ในรถยนต์และรถจักรยานยนต์ (M36)

(ผู้วิจัย, วัติตทัศน์การจัดการเรียนรู้ เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2556)

อย่างไรก็ตามในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับบริบทที่มีความจำเพาะและมีรายละเอียดค่อนข้างซับซ้อน พบว่านักเรียนยังไม่สามารถตอบคำถามและอภิปรายได้ โดยนักเรียนอธิบายไม่ได้ว่าก๊าซที่ประกอบอยู่ในบรรยากาศนั้นมีก๊าซออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจน และอธิบายไม่ได้ว่าก๊าซเหล่านี้มีกระบวนการได้มาอย่างไร โดยผู้วิจัยได้ให้นักเรียนดูแผนภาพกระบวนการเกิดก๊าซทั้ง 3 ชนิด และพยายามถามคำถามเพื่อให้นักเรียนอธิบายถึงกระบวนการเกิดก๊าซซ้ำหลายครั้ง ทำให้นักเรียนค่อนข้างกลัวในการตอบคำถามและใช้เวลาในการทำกิจกรรมช่วงนี้ค่อนข้างนาน

ข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นกำหนดสถานการณ์ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องลมและเมฆและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการเกิดฝน กล่าวคือการให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามหรือร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับบริบท ครูผู้สอนควรเน้นอภิปรายเฉพาะประเด็นที่นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามได้ ไม่ควรถามนักเรียนในประเด็นที่ลึกหรือมีความจำเพาะเกินไป โดยผู้วิจัยต้องเป็นผู้บอกรายละเอียดในประเด็นนั้นให้กับ

นักเรียนเอง ทั้งนี้เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานคือการนำบริบทมาใช้เป็นตัวกระตุ้นหรือผลักดันให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แนวคิดหลักที่ต้องการ ไม่ใช่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้แนวคิดเกี่ยวกับบริบทที่นำมาใช้

3.2 กิจกรรมในชั้นลงมือปฏิบัติงาน

3.2.1 ควรเลือกและออกแบบกิจกรรมการทดลองที่แสดงให้เห็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนและรวดเร็ว โดยมีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนและนำไปสู่การสรุปแนวคิดที่ผิดพลาด

จากการทำกิจกรรมการทดลองของนักเรียนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ ที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับความดันอากาศ เมื่อนักเรียนนำลูกโป่งไปวางในน้ำร้อนซึ่งผลการทดลองที่ถูกต้องเมื่อวางลูกโป่งในน้ำร้อน ลูกโป่งจะได้รับพลังงานความร้อนด้วยวิธีการถ่ายโอนความร้อนแล้วลูกโป่งจะขยายใหญ่ขึ้น แต่จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าผลการทดลองของนักเรียนยังเห็นไม่ค่อยชัดเจน กล่าวคือลูกโป่งไม่ขยายใหญ่ขึ้น และบางกลุ่มลูกโป่งก็ขยายใหญ่มาก โดยสาเหตุมาจากขั้นตอนการทำกิจกรรมการทดลองไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิของน้ำร้อนให้เหมือนกันทุกกลุ่ม และบางกลุ่มเป่าลูกโป่งใหญ่จนเกินไป ส่วนอีกบางกลุ่มเป่าลูกโป่งแฟบมาก ซึ่งสอดคล้องกับการตอบคำถามของนักเรียนดังนี้

ครู: เมื่อเป่าลมเข้าไปในลูกโป่งและวางบนน้ำร้อน ขนาดของลูกโป่งเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร

กลุ่ม 1: เปลี่ยนแปลง ลูกโป่งขยายใหญ่ขึ้น เพราะน้ำร้อนมาก

กลุ่ม 3: ลูกโป่งมีขนาดใหญ่เท่าตอนที่เป่าลม

กลุ่ม 4: ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง รู้สึกว่าน้ำอุ่น

(ผู้วิจัย, วิทยุทัศน์การจัดการเรียนรู้ เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2556)

จากข้อมูลดังกล่าว จึงเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการทดลองในครั้งต่อไป โดยผู้วิจัยปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำกิจกรรมการทดลองในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการเกิดฝน ในขั้นตอนของการศึกษาว่าน้ำแข็งที่วางอยู่บนกระจกนาฬิกาและนำไปวางบน

ปีกเกอร์ที่ใส่น้ำร้อนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร โดยผู้วิจัยได้ควบคุมอุณหภูมิของน้ำเพื่อให้เห็นการละลายของน้ำแข็งชัดเจนมากขึ้น และตรงกัน



ภาพที่ 4.3 นักเรียนใช้ไดร์เป่าผมเป่าสีของสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์แทนการตากแดด

นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ทำกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ ที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองเรื่อง ภาพเปลี่ยนสีเพื่อศึกษาสีของสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ที่วางลงในกระดาษ เมื่อวางอยู่ในห้องปรับอากาศและใช้ไดร์เป่าผมเป่า พบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มต้องใช้เวลาในการรอผลการทดลอง (การเปลี่ยนสีของสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์) จึงทำให้ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมในชั้นนี้ค่อนข้างนาน ส่งผลให้มีเวลาไม่เพียงพอในการจัดกิจกรรมในขั้นต่อ ๆ ไป ข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการทดลองในครั้งต่อไปคือการออกแบบกิจกรรมการทดลอง นอกจากจะออกแบบการทดลองที่ทำให้เห็นผลการทดลองได้อย่างชัดเจนแล้ว ควรออกแบบการทดลองที่ทำให้เห็นผลการทดลองได้อย่างรวดเร็ว ไม่ต้องเสียเวลาในการรอผลการทดลองนาน เพื่อช่วยประหยัดเวลาในการทำกิจกรรมการทดลองและมีเวลาเพียงพอในการทำกิจกรรมขั้นอื่น ๆ ต่อไป

3.2.2 ครูผู้สอนควรอภิปรายเกี่ยวกับอุปกรณ์ ขั้นตอนการทดลอง การควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อผลการทดลอง และการเขียนบันทึกผลและสรุปผลการทดลองให้นักเรียนเข้าใจ ก่อนให้นักเรียนลงมือทำการทดลอง

จากการสังเกตการทำกิจกรรมการทดลองในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ ที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองเพื่อศึกษาว่าอุณหภูมิในแต่ละ

บริเวณของโรงเรียนมีค่าเท่ากันหรือไม่ พบว่านักเรียนบางกลุ่มยังอ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์ไม่ถูกต้อง โดยไม่อ่านในระดับสายตาทำให้ข้อมูลที่ได้คลาดเคลื่อน ข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ กล่าวคือก่อนการทำการทดลองแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะอธิบายเกี่ยวกับอุปกรณ์ ขั้นตอนการทดลอง รวมถึงการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อผลการทดลองให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนทำการทดลองได้ถูกต้อง เห็นผลการทดลองอย่างชัดเจน และสามารถสรุปผลการทดลองได้ง่าย

นอกจากนี้จากการสังเกตของผู้วิจัยในการจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของลมฟ้าอากาศที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลการทดลอง จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมการทดลอง พบว่านักเรียนบางกลุ่มยังนำเสนอได้ไม่ถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนยังสับสนระหว่างคำว่า “ผลการทดลอง” กับ “สรุปผลการทดลอง” ข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการทดลองครั้งต่อไป คือ ก่อนให้นักเรียนสรุปผลที่ได้จากการทำกิจกรรมทดลอง ผู้วิจัยจะตรวจสอบนักเรียนอีกครั้งว่าเข้าใจคำว่า “ผลการทดลอง” กับ “สรุปผลการทดลอง” ถูกต้องหรือยัง ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจก็ต้องอธิบายทำความเข้าใจกับนักเรียนอีกครั้ง เพื่อที่นักเรียนจะได้บันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้องและนำไปสู่การนำเสนอผลการทำกิจกรรมการทดลองที่ถูกต้อง

3.2.3 ครูผู้สอนควรอธิบายชี้แจงข้อควรระวังและอันตรายต่าง ๆ ในการทำการทดลองให้นักเรียนเข้าใจ รวมทั้งให้นักเรียนในกลุ่มแบ่งบทบาทหน้าที่กันทำการทดลองและให้นักเรียนเขียนระบุหน้าที่ของตนเองลงในใบบันทึกผลการทดลอง

จากข้อมูลการสังเกตการทำกิจกรรมการทดลองในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ พบว่านักเรียนบางกลุ่มยังขาดระเบียบและส่งเสียงดังขณะทำการทดลอง นอกจากนี้ยังเล่นกันขณะทำการทดลอง โดยนำสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์มาป้ายตามเสื้อผ้าซึ่งผลของสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้

ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง ปรากฏการณ์การเกิดลม เมฆ และฝน

ตอนที่ 1 เรื่องลมเกิดได้อย่างไร

สมาชิกภายในกลุ่ม..... 2 ชั้น..... 1

1.	เลขที่ 37	หน้าที่ 31 การทดลอง
2.	เลขที่ 22	หน้าที่ 31 การทดลอง
3.	เลขที่ 16	หน้าที่ 31 การทดลอง
4.	เลขที่ 15	หน้าที่ 31 การทดลอง
5.	เลขที่ 9	หน้าที่ 31 การทดลอง
6.	เลขที่ 39	หน้าที่ 31 การทดลอง
7.	เลขที่ 3	หน้าที่ 31 การทดลอง
8.	เลขที่ 27	หน้าที่ 31 การทดลอง
9.	เลขที่ 14	หน้าที่ 31 การทดลอง

หัวข้อ 1
หัวข้อ 2

- ให้นักเรียนออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบว่าลมเกิดขึ้นได้อย่างไร
- วาดภาพแสดงการทดลอง

ภาพที่ 4.4 นักเรียนแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจนก่อนทำการทดลอง



ภาพที่ 4.5 นักเรียนสวมถุงมือเพื่อป้องกันอันตรายจากสารเคมี

ข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป คือผู้วิจัยจะอภิปรายชี้แจงข้อควรระวังและอันตรายต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทำการทดลองให้นักเรียนเข้าใจ นอกจากนี้ในการทำการทดลองแต่ละครั้งควรให้นักเรียนในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำการทดลองให้ชัดเจน เพื่อจะได้มาซึ่งผลการทดลองที่ถูกต้องและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยในระหว่างทำการทดลองรวมถึงควรให้นักเรียนเขียนระบุหน้าที่ของตนเองไว้บนบันทึกผลการทดลองด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงใบกิจกรรมที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการทำกิจกรรมการทดลองโดยเพิ่มข้อความ “หน้าที่” หลังชื่อและเลขที่ เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนเขียนระบุบทบาทหน้าที่ของตนเองในการทำการทดลองแต่ละครั้ง

3.2.4 กิจกรรมขั้นแลกเปลี่ยนความคิด ควรจัดขนาดกลุ่มให้เหมาะสมกับปริมาณและลักษณะงาน โดยงานที่ให้คิดหาคำตอบที่มีข้อคำถามน้อยๆ และไม่ยากเกินไป ควรให้ทำเป็นคู่หรือกลุ่มย่อยก่อน แล้วจึงให้นักเรียนนำคำตอบที่ได้มาเสนอภายในกลุ่ม

จากข้อมูลการสังเกตการทำกิจกรรมในชั้นลงมือปฏิบัติงานในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการเกิดฝน ที่ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์คิดหาคำตอบว่าเกี่ยวกับเหตุการณ์ฝนตกอย่างหนักและเชื่อมโยงไปสู่การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน พบว่าบางกลุ่มมีนักเรียนบางคนเท่านั้นที่ทำ ในขณะที่นักเรียนบางคนไม่ได้มีส่วนร่วมในการคิดหาคำตอบ ซึ่งจากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าสาเหตุเป็นเพราะลักษณะของข้อคำถามในใบกิจกรรมที่มีจำนวนน้อยและเป็นข้อคำถามที่ค่อนข้างง่ายในการคิดหาคำตอบ ดังนั้นนักเรียนในกลุ่มเพียง 3-4 คน ก็สามารถทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว



ภาพที่ 4.6 นักเรียนร่วมกันสรุปรงานเป็นกลุ่มย่อย

จากข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป คือการให้นักเรียนคิดหาคำตอบต่าง ๆ ในใบกิจกรรมที่มีข้อความจำนวนน้อยๆ และเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่ายในการคิดหาคำตอบ ควรให้นักเรียนทำเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มย่อยก่อนแล้วจึงให้นักเรียนนำคำตอบที่ได้มาเสนอภายในกลุ่มเพื่อร่วมกันสรุปหาคำตอบที่ถูกต้อง ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างทั่วถึง

3.2.5 กิจกรรมขั้นแลกเปลี่ยนความคิด ครูควรถามคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำเพื่อให้สามารถคิดหาคำตอบหรือทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง

จากข้อมูลการสังเกตการทำกิจกรรมในชั้นลงมือปฏิบัติงานในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ ที่ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับการละลายของน้ำแข็งและการเกิดไอน้ำ ณ เวลาต่าง ๆ แล้วร่วมกันตอบคำถามเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาต่าง ๆ พบว่านักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถคิดหาคำตอบได้ด้วยตนเองในบางข้อ จึงใช้วิธีถามคำตอบจากเพื่อนๆ กลุ่มอื่น และยังพบว่านักเรียนบางคนในการตอบคำถามไม่สามารถตอบคำถามได้ โดยแสดงพฤติกรรมที่ไม่สนใจในการตอบ ลังเลในคำตอบ และหันไปถามเพื่อนที่นั่งอยู่บริเวณโดยรอบ

จากข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป คือ ครูผู้สอนควรกระตุ้นนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำให้สามารถทำกิจกรรมหรือคิดหาคำตอบได้ด้วยตนเอง โดยพยายามเดินดูในขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมอย่างทั่วถึงและพยายามพูดคุยซักถามนักเรียนในแต่ละกลุ่ม ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และอาจจะอธิบายเพิ่มเติมในประเด็นที่นักเรียนยังไม่สามารถคิดหาคำตอบได้

ครู: เพราะเหตุใดนักเรียนถึงไม่สามารถตอบคำถามได้

นักเรียน: ทำการทดลองไม่ถูก (M26)

นักเรียน: ไม่เข้าใจในการทำทดลอง (M04)

กลุ่ม 4: ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง รู้สึกว่าน้ำอุ่น

(ผู้วิจัย, สัมภาษณ์ เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2556)

3.3 กิจกรรมในชั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ

3.3.1 ควรให้นักเรียนพยายามสรุปและสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนสรุปร่วมกันเป็นกลุ่มก่อนแล้วจึงอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนและควรมีการตรวจสอบว่านักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดหลักอย่างถูกต้องก่อนที่จะทำกิจกรรมในชั้นต่อไป

จากการทำกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอากาศมีไอน้ำอยู่จริงหรือไม่ ที่นักเรียนแต่ละคนจะต้องนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการตอบคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่มีไอน้ำอยู่ในอากาศในใบกิจกรรม พบว่านักเรียนบางคนไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ จึงใช้เวลาในการทำกิจกรรมนาน ส่งผลให้ไม่มีเวลาในการร่วมกันเฉลยคำตอบและอธิบายข้อคำถามอื่น ๆ เพื่อเติมมากนัก ซึ่งจากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากนักเรียนยังไม่เข้าใจในแนวคิดหลักเรื่องนั้นอย่างแท้จริง จึงไม่สามารถตอบคำถามได้

แนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไป คือ ในขั้นตอนการร่วมกันสรุปความรู้ ควรให้นักเรียนพยายามสรุปและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนภายในกลุ่มสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันก่อน จากนั้นจึงอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน นอกจากนี้ควรมีการตรวจสอบว่านักเรียนมีความเข้าใจในประเด็นต่าง ๆ ที่เรียนอย่างแท้จริง โดยอาจใช้วิธีการสุ่มถามคำถามนักเรียนเป็นรายบุคคลที่ละความสามารถทางการเรียนกัน เพื่อให้ นักเรียนอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ และหากตรวจสอบแล้วพบว่านักเรียนยังมีความเข้าใจไม่สมบูรณ์หรือยังเข้าใจไม่ถูกต้องก็ควรมีการอธิบายเพิ่มเติมให้กับนักเรียนด้วย

3.3.2 ควรมีการอภิปรายเกี่ยวกับผลการทดลองของนักเรียนที่ไม่ตรงตามหลักการหรือทฤษฎี เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึงสาเหตุของผลการทดลองที่คลาดเคลื่อน

จากการทำกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ ในชั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิทำให้สีของของสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ ในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำจะมีสีชมพู และถ้าบริเวณใดที่มีอุณหภูมิสูงจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน ซึ่งพบว่าผลการทดลองของนักเรียน 2 กลุ่ม ไม่เป็นไปตามทฤษฎี เนื่องจากทำการทดลองไม่ถูกต้อง ดังนั้นในขั้นตอนของการนำเสนอผลการทำกิจกรรมการทดลอง ครูผู้สอนและนักเรียนควรอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

ข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมในชั้นลงมือปฏิบัติงานในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการเกิดฝน กล่าวคือในกรณีที่นักเรียนทำการทดลองผิดพลาด ครูผู้สอนและนักเรียนควรร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นด้วย

3.4 กิจกรรมในชั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

3.4.1 ควรให้นักเรียนนำตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในบริบทของแต่ละคนมานำเสนอและร่วมกันอภิปราย

การจัดกิจกรรมในชั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ ที่ผู้วิจัยให้นักเรียนออกแบบการทดลองเพื่อหาปริมาณฝุ่นในบริเวณบ้านของนักเรียน เมื่อนักเรียนนำผลงานมาส่งข้อมูลที่ได้มีความหลากหลายแล้วแต่ละบริบทของนักเรียน โดยบางบ้านอยู่ใกล้โรงงาน บางบ้านอยู่ในทุ่งนา บางบ้านอยู่ข้างถนน ซึ่งปริมาณฝุ่นที่นักเรียนวัดได้ไม่เท่ากัน แต่เมื่อนักเรียนนำผลงานมาส่งผู้วิจัยไม่ได้ให้นักเรียนนำเสนอและร่วมกันอภิปราย ทำให้นักเรียนไม่ได้เกิดการแลกเปลี่ยนรู้



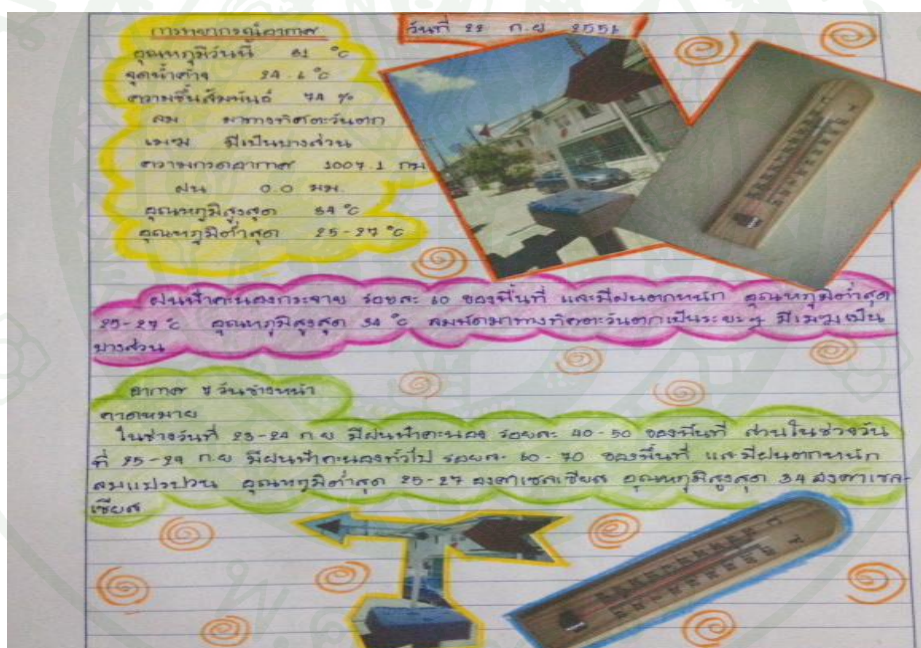
ภาพที่ 4.7 นักเรียนภูมิใจได้นำเสนอผลงานของตนเอง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป โดยให้นักเรียนนำผลงานมานำเสนอและร่วมกันอภิปรายผลงานของ

นักเรียนแต่ละคน พบว่านักเรียนมีความสนใจและตื่นตัวกับการนำเสนองานของตนเองช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาแนวคิดของตนเองมากยิ่งขึ้น

3.4.2 สื่อที่นำมาใช้ประกอบการยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ควรเลือกใช้สื่อที่เป็นจริงแทนการใช้ภาพประกอบ เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องชั้นบรรยากาศ ที่ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยผู้วิจัยให้นักเรียนดูภาพเหตุการณ์ที่เครื่องบินตกในเวย์ แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นในบรรยากาศชั้นใด พบว่านักเรียนบางคนไม่ค่อยสนใจในการตอบคำถามและอภิปรายในประเด็นดังกล่าว ซึ่งจากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าสาเหตุน่าจะเกิดจากการนำภาพเป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ไม่ค่อยมีความน่าสนใจเท่าที่ควร



ภาพที่ 4.8 นักเรียนนำเครื่องมือวัดทิศทางลมที่ประดิษฐ์ขึ้นเองไปใช้ที่บ้าน

ข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ในครั้งต่อไป คือการนำสื่อการเรียนรู้มาใช้ประกอบการยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ควรเลือกใช้สื่อที่ช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน กล่าวคือควรเลือกใช้สื่อที่เป็นของจริงแทนการใช้ภาพประกอบ

ข้อวิจารณ์

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน สามารถวิจารณ์ผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเรื่อง บรรยากาศ

จากผลการศึกษาแนวคิดเรื่องบรรยากาศก่อนเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดคลาดเคลื่อนในทุกแนวคิดที่ศึกษา โดยแนวคิดที่นักเรียนมีความคลาดเคลื่อนจำนวนมาก ได้แก่ เรื่องลมและเมฆ ชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก การเกิดฝน ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ และการพยากรณ์อากาศ จากการอภิปรายในชั้นเรียนพบว่าสาเหตุของความเข้าใจคลาดเคลื่อนดังกล่าวเกิดจากนักเรียนไม่มีความรู้เดิมในเรื่องเหล่านี้มาก่อน ซึ่งการไม่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะเรียนเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดแนวคิดคลาดเคลื่อนได้ (ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2551) โดยในเรื่องความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ พบว่านักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน โดยนักเรียนอธิบายว่าบรรยากาศ คือ ที่อยู่ของนก เมฆ เครื่องบิน โดยคำตอบเหล่านั้นนักเรียนได้คำตอบจากการสังเกตสิ่งที่อยู่บนท้องฟ้าเท่านั้น สำหรับแนวคิดเรื่องชั้นบรรยากาศนักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยนักเรียนอธิบายว่าชั้นบรรยากาศมี 1 ชั้นที่ห่อหุ้มโลกไว้ สาเหตุเกิดจากนักเรียนไม่มีความรู้เดิมมาก่อน แนวคิดเรื่องการพยากรณ์อากาศนักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน เพราะนักเรียนคิดว่าการพยากรณ์อากาศคือการทำนายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยอาศัยนักโหราศาสตร์ และแนวคิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกนักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน นักเรียนอธิบายการเกิดภาวะโลกร้อนว่า “โลกร้อนเพราะดวงอาทิตย์เข้าใกล้โลกมากขึ้น” สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่านักเรียนมักมีความเข้าใจว่าการเกิดรูโหว่ของชั้นโอโซนนั้นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำลายชั้นโอโซน ปรากฏการณ์เรือนกระจกคือการที่ชั้นโอโซนถูกทำลายและแก๊สเรือนกระจกทำให้ชั้นโอโซนบางลง (Rye, 1997; Lee, 2007) นอกจากนี้ยังพบความคลาดเคลื่อนของนักเรียนที่เกิดจากนักเรียนมีประสบการณ์เกี่ยวกับแนวคิดนั้นน้อยแล้วนำประสบการณ์นั้นมาใช้อธิบายปรากฏการณ์ (Osborne and Cosgrove, 1983) เช่น นักเรียนอธิบายว่าขณะขึ้นไปอยู่ที่สูงๆ จะไม่มีอากาศอยู่ ทำให้หายใจไม่ออก หูจิ้งจิก แต่หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องขึ้นทุกๆ แนวคิด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Gutwill-Wise (2001) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในชีวิตประจำวันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ช่วยทำให้นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

สาเหตุที่กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานช่วยทำให้นักเรียนมีแนวคิดที่ถูกต้องในเรื่องบรรยากาศ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมีลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการนำบริบทซึ่งเป็นเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ มาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิดแล้วจึงให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการอธิบายบริบทอื่น ๆ เช่น การนำบริบทเกี่ยวกับ “กังหันลมที่อยู่บริเวณเทศบาลตำบลบึงยี่โถ มาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดลม หลังจากนั้นให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้อธิบายบริบทใหม่คือบริบทเกี่ยวกับ การเกิดเมฆ ฝน และการพยากรณ์อากาศ นักเรียนจึงได้ทบทวนความรู้ที่มีอยู่เป็นผลให้เกิดการปรับปรุงขยาย หรือสะสมความรู้จนกลายเป็นความรู้ที่ถูกต้องสมบูรณ์มากขึ้น เรียกการเรียนรู้ในลักษณะนี้ว่า “Drip feed approach” (Bennett and Holman, 2002: 172)

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานยังเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อค้นหาคำตอบหรือแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ได้แก่ กิจกรรมการทดลอง และการให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นจึงส่งผลทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น โดยเฉพาะเนื้อหาที่นักเรียนไม่สามารถมองเห็นและสัมผัสได้ สอดคล้องกับแนวคิดที่ว่ากิจกรรมการทดลองทำให้นักเรียนได้สังเกตผลที่เกิดขึ้นด้วยตนเองซึ่งเป็นข้อมูลที่จะนำไปสู่การอธิบาย อภิปราย และลงข้อสรุปเป็นความรู้ความเข้าใจต่าง ๆ (สสวท., 2545; Lunette, 1998) อีกทั้งกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานยังเน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันเป็นกลุ่มได้มีโอกาสสะท้อนความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูผู้สอนและเพื่อนๆ ในชั้นเรียน ส่งผลทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยการปรับเปลี่ยนความเข้าใจเดิมให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของทิสนา แคมมณี (2550) ที่กล่าวว่าจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้มีการอภิปรายกลุ่มช่วยทำให้นักเรียนได้ข้อมูลและความคิดเห็นที่หลากหลาย จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขึ้น

2. การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จากการศึกษาการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน พบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.4 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วอยู่ในระดับปรับปรุง สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาซึ่งพบว่ก่อนเรียนนักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในระดับต่ำ (พัชชา เพิ่มพิพัฒน์, 2546; อาฟฟาน เจะเตะ, 2549; วันชฎา ชุ่ยล้อย, 2552) เพื่อพิจารณาลักษณะการนำความรู้ไปใช้พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากที่สุดและการนำแนวคิดและทักษะกระบวนการทางไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันต่ำสุด จากการสอบถามนักเรียน

เกี่ยวกับการนำความรู้จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน พบว่านักเรียนนำความรู้เรื่องเกี่ยวกับปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด รองลงมา คือ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก โดยลักษณะการนำไปใช้ส่วนใหญ่จะนำไปเป็นข้อมูลในการอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นที่นักเรียนอาศัยอยู่ให้คนรอบข้าง นอกจากนี้ยังพบนักเรียนบางส่วนตอบว่าไม่ได้นำความรู้และไม่มีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เพียงพอ แต่หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานแล้ว พบว่านักเรียนมีระดับการนำความรู้ไปใช้สูงขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.1 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในระดับดี ผลดังกล่าวเกิดจากการนำสถานการณ์และเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทของนักเรียนที่นักเรียนเคยมีประสบการณ์มานำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงเข้ากับแนวคิดในหน่วยการเรียนรู้ และในขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่ได้รับไปใช้ในบริบทอื่น ๆ หรือในชีวิตประจำวัน เพื่อสะท้อนว่านักเรียนจะนำความรู้จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร โดยเมื่อนักเรียนได้นำความรู้จากการเรียนไปใช้จริงนอกห้องเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้แก่บุคคลอื่น ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การบอกเล่า การประชาสัมพันธ์ และการสาธิต เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะช่วยให้ นักเรียนเกิดความมั่นใจในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เพิ่มขึ้นด้วย โดยนักเรียนส่วนใหญ่จะนำความรู้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจ และมีรูปแบบในการนำไปใช้ที่แตกต่างกัน เช่น การสาธิต และการบอกเล่าความรู้ให้แก่บุคคลในครอบครัว เป็นต้น โดยผลการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา ซึ่งพบว่าหลังจากการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ นักเรียนมีระดับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้น (เวียงชัย แสงทอง, 2553) อย่างไรก็ตามยังพบว่านักเรียนมีการนำความรู้ไปใช้ในบางด้านค่อนข้างน้อย เช่น การนำแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา เป็นต้น

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่เป็นการพัฒนาในด้านลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นกำหนดสถานการณ์ ขั้นลงมือปฏิบัติงาน ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ และขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งกิจกรรมที่มีการปรับปรุงและพัฒนามากที่สุดคือกิจกรรมในขั้นลงมือปฏิบัติงาน เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่มุ่งหวังให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้แนวคิดใหม่ ๆ ด้วยตนเอง กิจกรรมในขั้นตอนนี้จึงเน้นกิจกรรมการทดลอง และกิจกรรมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยรายละเอียดการจัดกิจกรรมที่มีความเหมาะสมในแต่ละรูปแบบดังนี้

กิจกรรมการทดลองเป็นกิจกรรมที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องบรรยากาศได้หลาย ๆ แนวคิด โดยกิจกรรมการทดลองที่ดีควรเป็นกิจกรรมที่ทำให้ นักเรียนเข้าใจแนวคิดที่

ต้องการสอนได้อย่างชัดเจน (Lunetta, Hofstein, and Clough, 2007) อีกทั้งควรเป็นกิจกรรมการทดลองที่มีความสอดคล้องหรือเกี่ยวข้องกับบริบทที่นำมาใช้ (CORD, 1999) ดังนั้นกิจกรรมการทดลองส่วนใหญ่จึงแตกต่างจากกิจกรรมการทดลองในแบบเรียนทั่วไป จึงอาจจะยังมีข้อจำกัดอยู่เนื่องจากยังไม่ได้มีการตรวจสอบเพื่อหาสถานะที่เหมาะสมของการทดลอง ดังนั้นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการนี้ คือการออกแบบและปรับปรุงกิจกรรมการทดลองที่สามารถควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจมีผลต่อผลการทดลอง เพื่อให้นักเรียนเห็นผลการทดลองอย่างชัดเจนและรวดเร็ว สามารถสรุปผลการทดลองได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทิสนา แคมมณี (2550) ที่กล่าวว่าก่อนทำการสอนโดยใช้การทดลองนั้นครูผู้สอนควรซ้อมทำการทดลองด้วยตนเองก่อน เพื่อจะได้เรียนรู้ประเด็นปัญหา ข้อขัดข้อง หรืออุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนการทดลองและรายละเอียดต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมและรัดกุมมากขึ้น นอกจากนี้การให้นักเรียนทำการทดลองร่วมกันเป็นกลุ่มก็เป็นกลวิธีหนึ่งที่เหมาะสมนำมาใช้จัดการเรียนรู้ โดยจะช่วยให้นักเรียนแต่ละคนไม่ต้องรับผิดชอบภาระงานมากเกินไปในขณะทำการทดลอง และสามารถทำการทดลองได้สำเร็จภายในเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัด (William, 2005) ดังนั้นในการทำการทดลองแต่ละครั้งครูผู้สอนควรให้นักเรียนทำร่วมกันเป็นกลุ่มและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งบทบาทหน้าที่กันทำการทดลอง เช่น จัดเตรียมอุปกรณ์ ดำเนินการทดลอง สังเกตผลการทดลอง เป็นต้น เพื่อให้สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มได้มีส่วนร่วมและมีบทบาทในการทำกิจกรรมการทดลองอย่างทั่วถึง

กิจกรรมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เป็นกิจกรรมที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องบรรยากาศ ในการคิดหาคำตอบ โดยการให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับแล้วคิดหาคำตอบต่าง ๆ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมนั้นควรจัดขนาดกลุ่มให้เหมาะสมกับปริมาณและลักษณะงาน เช่น งานที่ให้คิดหาคำตอบที่มีข้อคำถามน้อยๆ และไม่ยากเกินไป ควรให้นักเรียนทำเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มย่อยก่อน แล้วจึงให้นักเรียนนำคำตอบที่ได้มาเสนอภายในกลุ่มได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างทั่วถึง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทิสนา แคมมณี (2550); สสวท. (2545) ที่กล่าวตรงกันว่าการออกแบบกิจกรรมกลุ่มนั้นต้องคำนึงการให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงออกถึงความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่ ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดขนาดกลุ่มให้มีความเหมาะสม เพราะถ้ากลุ่มเล็กเกินไป กลุ่มจะไม่ได้ความคิดเห็นที่หลากหลายเพียงพอ และถ้ากลุ่มใหญ่เกินไป สมาชิกภายในกลุ่มจะมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้น้อยหรือได้ไม่ทั่วถึง และเนื่องจากกิจกรรมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มเป็นกิจกรรมที่ดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้และเป็นผู้ขยายความรู้ความคิดของนักเรียนให้ถูกต้องสมบูรณ์ (สสวท., 2545) ดังนั้นในระหว่างที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรม ครูผู้สอนควรเดินดูในขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมอย่างทั่วถึงและควรกระตุ้นนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำให้สามารถคิดหาคำตอบ

หรือทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง โดยการพูดคุยซักถาม ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และอาจจะอธิบายเพิ่มเติมในประเด็นที่นักเรียนยังไม่สามารถคิดหาคำตอบได้

เนื่องจากกิจกรรมทั้งสองมีขั้นตอนการทำกิจกรรมที่มีรายละเอียดค่อนข้างมาก อีกทั้งมีการใช้สื่อประกอบการทำกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น อุปกรณ์และสารเคมีในการทดลอง เป็นต้น ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจในประเด็นต่าง ๆ กับนักเรียนก่อนทำกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง โดยการทำกิจกรรมการทดลองนั้นควรมีการอภิปรายเกี่ยวกับอุปกรณ์และสารเคมีที่จำเป็นต้องใช้ขั้นตอนการทดลอง การควบคุมตัวแปรที่อาจส่งผลต่อผลการทดลอง และข้อควรระวังและอันตรายต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของทิตนา แชมมณี (2550); William (2005) ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะตรงวันว่าก่อนทำการทดลองควรมีการอภิปรายชี้แจงในประเด็นที่มีความจำเป็นให้กับนักเรียน เช่น ขั้นตอนการทดลอง ความปลอดภัยในการทำการทดลอง เป็นต้น ทั้งนี้ไม่ควรอภิปรายเกี่ยวกับการบันทึกผลและสรุปผลการทดลองให้กับนักเรียนด้วย เพื่อให้นักเรียนจะได้บันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าทักษะการตีความหมายข้อมูลและการสรุปผลที่ได้จากการทดลองเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีความจำเป็นในการทำการทดลองของนักเรียน (ทิตนา แชมมณี, 2550; Lunetta *et al.*, 2007) ดังนั้นครูผู้สอนควรฝึกฝนทักษะดังกล่าวให้กับนักเรียนก่อนให้นักเรียนทำการทดลองหรือไม่ก็ฝึกฝนในขณะที่นักเรียนกำลังทำการทดลองก็ได้ ส่วนกิจกรรมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีขั้นตอนการทำกิจกรรมไม่ค่อยซับซ้อนมากนัก ดังนั้นจึงไม่ค่อยประสบปัญหาในประเด็นดังกล่าวและไม่มีการปรับปรุงหรือพัฒนาในประเด็นนี้แต่อย่างใด

กิจกรรมในขั้นกำหนดสถานการณ์จะเป็นขั้นตอนที่มีการปรับปรุงและพัฒนาน้อยกิจกรรมในชั้นลงมือปฏิบัติงาน แต่กิจกรรมในขั้นนี้ก็มีความสำคัญและได้รับการปรับปรุงและพัฒนาในหลาย ๆ ประเด็นด้วยกัน เนื่องจากเป็นขั้นตอนแรกของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการนำบริบทซึ่งเป็นเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ มาเป็นตัวกระตุ้นและผลักดันให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในแนวคิดที่ต้องการ ดังนั้นสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับการจัดกิจกรรมในขั้นนี้คือการเลือกใช้บริบทและสื่อที่เกี่ยวข้องกับบริบทที่นักเรียนมีความคุ้นเคยและสามารถแสดงให้เห็นถึงปรากฏการณ์หรือแนวคิดที่ต้องการศึกษาอย่างชัดเจน ดังคำกล่าวของ De Jong (2006) ที่ว่าการนำบริบทต่าง ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรเป็นบริบทที่ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาหรือแนวคิดที่ต้องการสอนเป็นบริบทที่นักเรียนเข้าใจง่าย ไม่มีความซับซ้อนเกินไป และเป็นบริบทที่นักเรียนรู้จักดีหรือมีความสัมพันธ์กับนักเรียน นอกจากนี้ในการร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับบริบทนั้นควรเน้นการอภิปรายในประเด็นที่นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามได้ไม่ควรถามคำถามในประเด็นที่ลึกหรือมีความจำเพาะมากเกินไป อีกทั้งควรเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับบริบทที่นักเรียน

ต้องการ เช่น การนำสื่อที่เป็นของจริงมาให้นักเรียนดูแทนการใช้ภาพประกอบ สอดคล้องกับหลักการในการเลือกสื่อการเรียนรู้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ว่าควรเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่ดึงดูดความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนติดตามบทเรียน โดยถ้าเป็นไปได้ให้ใช้สื่อที่เป็นของจริงหรือสื่อที่มีอยู่ตามธรรมชาติให้มากที่สุด (สสวท., 2545)

กิจกรรมในชั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญเป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอข้อค้นพบและสรุปความรู้หรือแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้จากการทำกิจกรรม ซึ่งกิจกรรมในขั้นนี้ครูผู้สอนควรลดบทบาทจากการเป็นผู้บอกเล่าและบรรยายความรู้ให้กับนักเรียน (สสวท., 2545; William, 2005) ดังนั้นควรให้นักเรียนพยายามสรุปและสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการให้นักเรียนสรุปร่วมกันเป็นกลุ่มก่อนแล้วจึงอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียนและครูผู้สอน รวมถึงทำให้ครูผู้สอนได้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนว่ามีความเข้าใจในแนวคิดที่ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร อีกทั้งกิจกรรมในขั้นนี้ควรมีการขยายความรู้ความเข้าใจในแนวคิดต่าง ๆ ของนักเรียนให้มีความเข้าใจถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยควรใช้วิธีการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนมากกว่าการให้นักเรียนเขียนตอบคำถามในใบกิจกรรมเพราะการให้นักเรียนเขียนตอบคำถามในใบกิจกรรมนั้นใช้เวลาค่อนข้างนาน ซึ่งอาจจะส่งผลให้มีเวลาไม่เพียงพอในการจัดกิจกรรมในขั้นอื่น ๆ ต่อไป

ส่วนกิจกรรมในขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่ได้รับไปใช้ในบริบทอื่น ๆ หรือในชีวิตประจำวัน โดยการยกตัวอย่างเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าจะนำความรู้ไปใช้ในการอธิบายหรือแก้ไขปัญหาที่เกิดในเหตุการณ์หรือสถานการณ์เหล่านั้นได้อย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ว่าควรให้นักเรียนได้เผชิญสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ในการป้องกันหรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์นั้นๆ (สสวท., 2545) ดังนั้นกิจกรรมในขั้นนี้จึงควรยกตัวอย่างเหตุการณ์หรือสถานการณ์ให้หลากหลายมากกว่า 1 ตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในบริบทต่าง ๆ ทำให้เกิดการปรับปรุงและขยายความรู้ความเข้าใจให้ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้ เรื่องบรรยากาศ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน สามารถสรุปสาระสำคัญของการวิจัยได้ดังนี้

คำถามการวิจัย

1. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีแนวคิดเรื่องบรรยากาศอย่างไร เมื่อเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
2. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร เมื่อเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
3. ครูผู้สอนจะมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เรื่องบรรยากาศ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานอย่างไร เพื่อพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบ็ญาณวิทยา (นามสมมติ) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งได้จากการเลือกอย่างเจาะจงจากห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน

สิ่งที่ศึกษา คือ

1. แนวคิดเรื่องบรรยากาศ
2. การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง บรรยากาศ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยแนวคิดเรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ ชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ ลมและ เมฆ การเกิดฝน และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลา 3 คาบต่อสัปดาห์ คาบละ 50 นาที รวม 21 คาบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลแนวคิด เรื่องบรรยากาศ

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลแนวคิดเรื่องบรรยากาศของนักเรียน ได้แก่ แบบวัดแนวคิด เรื่องบรรยากาศ ใบงานและใบกิจกรรม บันทึกวิดิทัศน์การจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยนำข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องบรรยากาศ จากแบบวัดแนวคิดมา จัดกลุ่มแนวคิดเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ แนวคิดถูกต้อง แนวคิดถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ แนวคิดถูกต้องแต่ไม่ สมบูรณ์และมีความคลาดเคลื่อน แนวคิดคลาดเคลื่อน และไม่มีแนวคิด แล้วนำข้อมูลมาแจกแจง ความถี่และหาค่าร้อยละ ส่วนข้อมูลจากใบงานและใบกิจกรรม บันทึกวิดิทัศน์การจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน นำมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อจัดกลุ่มแนวคิดเช่นเดียวกับคำตอบที่ได้จากแบบวัดแนวคิด เพื่อตรวจสอบสามเส้าด้าน ข้อมูล (Data Triangulation) กับผลที่ได้จากการวัดแนวคิด แล้วนำข้อมูลมาประมวลผลและเรียบ เรียงนำเสนอเป็นความเรียง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ แบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน บันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครอง บันทึกวีดิทัศน์การจัดการเรียนรู้ และบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยนำข้อมูลเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จากแบบทดสอบมาหาค่าเฉลี่ยร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินที่กำหนดขึ้นในแต่ละลักษณะของการนำความรู้ไปใช้ ส่วนข้อมูลสัมภาษณ์ผู้ปกครอง บันทึกวีดิทัศน์การจัดการเรียนรู้ และบันทึกการเรียนรู้นำมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อจัดกลุ่มตามลักษณะการนำความรู้ไปใช้ เพื่อตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (Data Triangulation) กับข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบ แล้วนำข้อมูลมาประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอเป็นความเรียง

3. ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเรื่องบรรยากาศ

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยผู้วิจัยได้บันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขณะทำการเรียนการสอนลงในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน และหลังจากการสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละแผนจะทำการบันทึกผลการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาในแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไป

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน บันทึกหลังสอนของครู และบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ว่านักเรียนมีความเข้าใจอย่างไร มาทำการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Data Triangulation) ทำการประมวลผลโดยการวิเคราะห์เพื่อประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นในแต่ละแผน แล้วนำประเด็นปัญหามาเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนต่อ ๆ ไปให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มาจัดกลุ่ม เพื่อนำเสนอประเด็นต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐานที่จะทำการพัฒนา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การตรวจสอบก่อนเรียน โดยตรวจสอบแนวคิดของนักเรียนด้วยแบบวัดแนวคิดเรื่องบรรยากาศ และตรวจสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วยแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเรื่องบรรยากาศ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนกำหนดสถานการณ์ ขั้นลงมือปฏิบัติงาน ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ และขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ตรวจสอบแนวคิดของนักเรียนด้วยแบบวัดแนวคิดเรื่องบรรยากาศ และตรวจสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ก่อนเรียน โดยใช้กิจกรรมการอภิปราย ชักถาม ใบงานและใบกิจกรรมเป็นต้น

2.2 บันทึกวีดิทัศน์ทุกครั้งที่จัดการเรียนรู้

2.3 การสัมภาษณ์ถึงโครงสร้าง

2.4 บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

3. ตรวจสอบหลังเรียนด้วยเครื่องมือและวิธีการเดียวกับตรวจสอบก่อนเรียน คือตรวจสอบแนวคิดเรื่องบรรยากาศของนักเรียนด้วยแบบวัดแนวคิด และตรวจสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วยแบบทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและการสัมภาษณ์ผู้ปกครอง

สรุปผลการวิจัย

1. แนวคิดเรื่องสารในชีวิตประจำวัน

จากผลการศึกษาแนวคิดเรื่องบรรยากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดคลาดเคลื่อนในทุกแนวคิดที่ศึกษา โดยแนวคิดที่นักเรียนมีความคลาดเคลื่อนจำนวนมาก ได้แก่ เรื่องลมและเมฆ ชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก การเกิดฝน ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศ และการพยากรณ์อากาศ จากการอภิปรายในชั้นเรียน พบว่าสาเหตุของความเข้าใจคลาดเคลื่อนดังกล่าวเกิดจากนักเรียนไม่มีความรู้เดิมในเรื่องเหล่านี้มาก่อน สำหรับแนวคิดเรื่องความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศพบว่านักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน โดยนักเรียนอธิบายว่าบรรยากาศ คือ ที่อยู่ของนก เเมฆ เครื่องบิน โดยคำตอบเหล่านี้นี้นักเรียนได้คำตอบจากการสังเกตสิ่งที่อยู่บนท้องฟ้าเท่านั้น สำหรับแนวคิดเรื่องชั้นบรรยากาศนักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยนักเรียนอธิบายว่าชั้นบรรยากาศ มี 1 ชั้นที่ห่อหุ้มโลกไว้ สาเหตุเกิดจากนักเรียนไม่มีความรู้เดิมมาก่อน แนวคิดเรื่องการพยากรณ์อากาศนักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน เพราะนักเรียนคิดว่าการพยากรณ์อากาศคือการทำนายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยอาศัยนักโหราศาสตร์ และแนวคิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกนักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน นักเรียนอธิบายการเกิดภาวะโลกร้อนว่า โลกร้อนเพราะดวงอาทิตย์เข้าใกล้โลกมากขึ้น สาเหตุความคลาดเคลื่อนของนักเรียนอีกประการหนึ่งเกิดจากนักเรียนมีประสบการณ์เกี่ยวกับแนวคิดนี้น้อยแล้วนำประสบการณ์มาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น นักเรียนอธิบายว่าขณะขึ้นไปอยู่ที่สูงๆ จะไม่มีอากาศอยู่ ทำให้หายใจไม่ออก หูจึงอื้อ แต่หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานแล้วพบว่า นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องขึ้นในทุกเรื่อง โดยนักเรียนมีแนวคิดถูกต้องขึ้นในหัวข้อเรื่อง องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ลมและเมฆ ชั้นบรรยากาศ การเกิดฝน การพยากรณ์อากาศ ความหมายและองค์ประกอบของบรรยากาศเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 62.2, 48.9, 46.7, 42.2, 40.0, 35.6 และ 33.3 ตามลำดับ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมีลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการนำบริบทซึ่งเป็นเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ มาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิดแล้วจึงให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการอธิบายบริบทอื่น ๆ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อค้นหาคำตอบหรือแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ได้แก่ กิจกรรมการทดลอง และการให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดได้อย่างถูกต้อง

2. การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จากการศึกษาการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน พบว่าหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีระดับคะแนนการนำความรู้ไปใช้เพิ่มขึ้นในทุกลักษณะ โดยก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.4 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วอยู่ในระดับปรับปรุง และจากการสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการนำความรู้จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน พบว่านักเรียนนำความรู้เรื่องเกี่ยวกับปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด รองลงมาคือการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก โดยลักษณะ

การนำไปใช้ส่วนใหญ่จะนำไปเป็นข้อมูลในการอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นที่นักเรียนอาศัยอยู่ให้คนรอบข้าง ส่วนนักเรียนที่ตอบว่าไม่ได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเพราะไม่มีความรู้หรือไม่ มีอุปกรณ์ต่าง ๆ เพียงพอ แต่หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานแล้ว พบว่านักเรียนมีระดับการนำความรู้ไปใช้สูงขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.1 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้อยู่ในระดับดี ผลดังกล่าวเกิดจากการนำสถานการณ์และเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทของนักเรียนที่นักเรียนเคยมีประสบการณ์มานำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยง เข้ากับแนวคิดในหน่วยการเรียนรู้ และในขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่ได้รับไปใช้ในบริบทอื่น ๆ หรือในชีวิตประจำวัน เพื่อสะท้อนว่านักเรียนจะนำความรู้จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร โดยเมื่อนักเรียนได้นำความรู้จากการเรียนไปใช้จริงนอกห้องเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้แก่บุคคลอื่น ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การบอกเล่า การประชาสัมพันธ์ และการสาธิต เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะช่วยให้ นักเรียนเกิดความมั่นใจในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เพิ่มขึ้นด้วย โดยนักเรียนส่วนใหญ่จะนำความรู้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจ และมีรูปแบบในการนำไปใช้ที่แตกต่างกัน เช่น การสาธิต และการบอกเล่าความรู้ให้แก่บุคคลในครอบครัว เป็นต้น อย่างไรก็ตามยังพบว่านักเรียนมีการนำความรู้ไปใช้ในบางด้านค่อนข้างน้อย เช่น การนำแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา เป็นต้น

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

3.1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ ควรเน้นอภิปรายในประเด็นที่นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้ เลือกใช้บริบทและสื่อที่เกี่ยวกับบริบทที่นักเรียนคุ้นเคยและแสดงถึงปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษาอย่างชัดเจน และเลือกใช้สื่อที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับบริบท

3.2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน ควรให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายด้วยตนเอง ถ้าเป็นกิจกรรมการทดลองควรเป็นกิจกรรมที่ทำให้เห็นผลการทดลองชัดเจนและรวดเร็ว ก่อนทำการทดลองควรอภิปรายเกี่ยวกับอุปกรณ์ ขั้นตอนการทดลอง การควบคุมตัวแปร ข้อควรระวังต่าง ๆ และการเขียนบันทึกผลและสรุปผลการทดลองให้นักเรียนเข้าใจ รวมถึงให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งบทบาทหน้าที่กันทำการทดลอง และหากเป็นกิจกรรมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นควรจัดขนาดกลุ่มให้เหมาะสมกับปริมาณและลักษณะงาน และระหว่างที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมครูผู้สอนควรกระตุ้นนักเรียนให้ทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง

3.3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ ควรให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง มีการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน และควรอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้ผลการทดลองไม่ตรงตามทฤษฎี

3.4 ชื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ควรยกตัวอย่างสถานการณ์ให้มีความหลากหลาย นักเรียนได้นำเสนอผลงานของตนเองให้เพื่อนได้รู้ และเลือกใช้สื่อที่ช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่องบรรยากาศ ช่วยพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นครูควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้บูรณาการกับเนื้อหาอื่น ๆ ได้ด้วย

2. จากผลการวิจัยพบว่าการใช้สื่อที่มามีอธิบายบริบทโดยการใช้ภาพนั้น ไม่สามารถช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนเท่าที่ควร ดังนั้นครูผู้สอนควรเลือกใช้บริบทและสื่อที่แสดงถึงปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษาอย่างชัดเจน เป็นสื่อที่มีการเคลื่อนไหว เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับบริบท

3. ครูผู้สอนควรเลือกบริบทในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะสอนจากบริบทในท้องถิ่นให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และเป็นบริบทที่นักเรียนมีความคุ้นเคยมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้เป็นอย่างดี

4. ผลการวิจัยนี้สามารถเป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนที่สอนอยู่ในโรงเรียนที่มีบริบทใกล้เคียงกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน เพื่อการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เกิดการพัฒนาแนวคิดและการนำความรู้เรื่องบรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

5. จากผลการวิจัยพบว่าเมื่อนักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันนักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ แต่ผู้ปกครองไม่สามารถอธิบายแนวคิดที่ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่องบรรยากาศได้ ดังนั้นควรให้นักเรียนมีการถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชน เพื่อให้ผู้ปกครองมีแนวคิดเรื่องบรรยากาศที่ถูกต้อง

6. ในสาระการเรียนรู้แกนกลางจะพบว่าตัวชี้วัดในมาตรฐานที่ 6 ส่วนมากจะให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล แต่เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ทำการทดลอง การแสดงบทบาทสมมติ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้บริบท สามารถพัฒนาแนวคิดของนักเรียนได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ผู้วิจัยควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นต้น เพราะจากผลการวิจัยในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานนักเรียนยังไม่สามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้เท่าที่ควร

2. ผู้วิจัยควรมีการศึกษาหรือสำรวจเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจและความสนใจของนักเรียนที่มีต่อบริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ต้องการศึกษา เพื่อเป็นการคัดเลือกบริบทที่มีความเหมาะสมไปใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กาญจนา คังคะประดิษฐ์. 2547. การสอนให้เกิดแนวคิด เรื่องพันธะเคมีตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิตตมาส สุขแสง. 2549. การศึกษาแนวคิดของนักเรียน และพฤติกรรมการสอนของครูเรื่องกรด-เบสในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จินดา พรหมณัฐ. 2553. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชาตรี ฝ่ายคำตา. 2551. “แนวคิดทางเลือกของนักเรียนในวิชาเคมี.” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี 19 (2): 10-28.

ทศนา แหมมณี. 2550. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีระชัย ปุณณโชติ. 2533. เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการ เรื่องการสร้างข้อสอบในวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 20-22 กันยายน 2538. กรุงเทพมหานคร: ชมรมวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี, สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย.

นฤมล ยุตาคม. 2542. “การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอนวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (Science Technology and Society-STS Model).” ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 14 (3): 29-48.

ณัฐพร รัตนคำ. 2550. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เรื่ององค์การเอื้อการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ประทุม อัดชู. 2535. การสร้างแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปริญดา สัตตัตนขจร. 2549. การศึกษาแนวคิดของนักเรียน และการสอนของครู เรื่องห่วงโซ่อาหาร และสายใยอาหาร ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น: กรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พัชชา เพิ่มพิพัฒน์. 2546. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2544. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 2. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

_____. 2545. พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพ วิชาการ.

พริณพรรณ พลमुख. 2550. ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาเคมี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เพ็ญวิภา หาญสกุล. 2542. ผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพบูลย์ จันทยศ. 2533. การเรียนแบบทำงานรับผิดชอบร่วมกัน. **สารพัฒนาหลักสูตร**, 9 (กุมภาพันธ์), 35-37.

ภพ เลหาไพบูลย์. 2542. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

รัตติยา วงศ์ชื้อ. 2547. **การศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสมุทรสาคร**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วันชฎา ชัยล้อย. 2552. **การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของครูชีววิทยา**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2540. **Constructivism**. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

_____. 2551. “สภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปหลักสูตรวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามการรับรู้ของครูวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย.” **วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์** 14 (2): 196-206.

เวียงชัย แสงทอง. 2553. **ทัศนคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม แนวคิดและการนำความรู้เรื่องสารไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศยามล พลแสน. 2553. **การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 2545. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

_____. 2546. **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. 2548. **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สำนักงานส่งเสริมสวัสดิการและสวัสดิภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา (สกสค.) ลาดพร้าว.

_____. 2550. **เอกสารอบรมครู (หลักสูตรแกนกลาง) วิทยาศาสตร์ประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สำนักงานส่งเสริมสวัสดิการและสวัสดิภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา (สกสค.) ลาดพร้าว.

สาเลี๋ งามศิริ. 2549. “การใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สำหรับการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.” **วารสารวิจัยทางการศึกษา** 5 (1): 34-42.

สุรางค์ จันทวานิช. 2555. **วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุมาลี ชัยเจริญ. 2545. **ทฤษฎีการเรียนรู้ คอนสตรัคติวิสต์**. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (อัดสำเนา).

สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2548. **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. 2550. **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545)**. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. สำนักนายกรัฐมนตรี.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.

สำนักรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2550. **รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบสอง (2549-2553).** สำนักรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).

อาฟฟาน เจะเตะ. 2549. **ผลการจัดการเรียนรู้หน่วยอาหารและสารอาหาร ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Adersson, B. and A. Wallin. 2000. "Students understanding of the greenhouse effect, the societal consequences of reducing CO₂ emissions and the problem of ozone layer depletion." *J Res Sci Teach* 37 (10): 1096-111.

American Association for the Advancement of Science. 1993. **Science for all Americans.** Washington, DC: AAAS Publications. p. 4.

Bennett, J. 2003. **Teaching and Learning Science: A Guide to Recent Research and Its Applications.** London: Continuum.

_____. 2005. **Bringing Science to Life: The Research Evidence on Teaching Science in Context.** U.K.: University of York.

_____ and F. Lubben. 2006. "Context-based chemistry: the salters approach." *International Journal of Science Education* 28 (9): 999-1015.

- Bennett, J. and J. Holman. 2002. **“Context-based approaches to the teaching of chemistry: what are they and what are their effects?”** In J. K. Gilbert, O. De Jong, D. F. Treagust, and J. H. Van Driel (eds). *Chemical Education: Toward Research-Based Practice*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 165-184.
- Boyes E, Stanisstreet M. 1997. “Chidrens models of understanding of two major global environmental Issues (ozone layer and greenhouse effect).” *Res Sci Technol Educ* 15 (1): 19-28.
- Center for Occupational Research and Development (CORD). 1999. **Teaching Science Contextually: The Cornerstone of Tech Prep**. U.S.A.: CORD Communications, Inc.
- De Jong, O. 2006. **The Plenary Lecture Presented at the 19th ICCE**, August 12-17, 2006.
- Gay, G. and H. Hembrooke. 2004. **Activity-Centered Design: An Ecological Approach to Designing Smart Tools and Usable Symbols**. U.S.A.: Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.
- Gilbert, J. K. 2006. “On the nature of “Context” in chemical education.” *International Journal of Science Education* 28 (9): 957-976.
- Gronlund, N.E. 1993. **Measurement and Evaluation in Teaching**. New York: Macmillan Publishing Company.
- Gutwill-Wise. J. P. 2001. “The impact of active and context-based learning in introductory chemistry courses: an early evaluation of the modular approach.” *Journal of Chemical Education* 77 (5): 684-690.

- Gutwill-Wise. J. P. and D. F. Treagust. 2009. "Introduction: macro, sub-micro and symbolic representations And the relationship between them: key models in chemical education." In J. K. Gilbert and D. F. Treagust. (eds.). **Multiple Representations in Chemical Education**. Netherlands: Springer, 1-8.
- Haidar, A. H. 1997. "Prospective chemistry teachers conceptions of the conservation of matter and related concepts." **Journal of research in science teaching** 34 (2): 181-197.
- Haidar, A. H., and M.R. Abraham. 1991. "A comparison of applied and theoretical Knowledge of concepts based on the particulate nature of matter." **Journal of research in science teaching** 28 (10): 919-938.
- Hofstein, A. and M. Kesner. 2006. "Indestrial chemistry and school chemistry: making chemistry studies more relevant." **International Journal of Science Education** 28 (9): 1017-1039.
- Kegley, S., A. M. Stacy, and J. P. Gutwill. 1996. "Environmental chemistry in the general chemistry laboratory, part II: evaluation of an alternative curriculum." **The chemical Educator** 1 (4): 1-20.
- Kemmis, S. and R. McTaggart. 1998. **The Action Research Planner**. Victoria: Deakin University Press.
- Klopfer, L. E. 1971. **Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning**. New York: McGraw Hill.
- Lee, Y.C. 2007. "Developing decision-making skills for socio-scientific issues." **Journal of Biological Education** 41 (4): 170-177.

- Lester, T. B. 2006. "Social activism in elementary science education: A science, Technology, and society approach to teach global warming." **International Journal of Science Education**. 28 (4): 315-339.
- Lunetta, V. N. 1998. "The school science laboratory: historical perspective and contexts for contemporary teaching." In K. G. Tobin. (eds.). **International Handbook of Science Education**. Great Britain: Kluwer Academic Publishers, 249-262.
- Lutz, M. 1996. "The congruency of the STS approach and constructivism." In R.E. Yager (ed.). **Science/Technology/Society As Reform in Science Education**. New York: State University of New York Press, 39-58.
- McLellan, H. 1996. **Situated Learning Perspectives**. U.S.A.: Education Technology Publications, Inc.
- National Science Council. 1996. **National Science Education Standards**. Washington, DC: Academy Press. p. 22.
- Osborne, J. and S. Collins. 2000. **Students' and Parents' Views of the School Science Curriculum**. London: King's College London.
- Ovetron, T. L. 2007. "Context and problem-based learning." **New Directions in the Teaching of Physical Science** 3: 7-12.
- Queensland Studies Authority (QSA). 2004. **Chemistry Extended Trial-Pilot Senior Syllabus**. n.p.
- Ramsden, J. M. 1997. "How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16." **International Journal of Science Education** 19 (6): 697-710.

Rye, J.A. *et al.* 1997. "An investigation of middle school students' alternative conceptions of global warming." **International Journal of Science Education** 19 (5): 527-551.

Schwartz, A. T. 2006. "Contextualized chemistry education: the American experience." **International Journal of Science Education** 28 (9): 977-988.

Walker, D. 2002. "Constructivist leadership: standard, equity, and learning-weaving whole cloth from multiple strands." In L. Lambert, D. Walker, D.P. Zimmerman, J. E. Cooper, M. Lambert, M. E. Gardner, and M. Szabo (eds.). **The Constructivist Leader**. U.S.A.: Teacher College Press, 1-33.

Warren, B. 2006. "The influence of science standard and regulation on teacher quality and curriculum renewal: an Australia perspective." In D. W. Sunal and E. L. Wright. (eds.). **The Impact of state and National Standard On K-12 Science Teaching**. U.S.A: LAP-Information Age Publishing, Inc, 411-428.

William, M. 2005. "Laboratory instruction in the service of science teaching and Learning." **The Science Teacher** 72 (7): 24-29.





ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผศ.ดร.เอกรัตน์ ทานาค

อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. นายสุรเดช ศรีทา

อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. นางสุนันท์ แก้วมณี

ครูเชี่ยวชาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนวัดเขียนเขต อำเภอรัญบุรี จังหวัดปทุมธานี



ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

รายวิชา วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว 21102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 บรรยากาศ

เรื่อง การพยากรณ์อากาศ

เวลา 2 คาบ (100 นาที)

วันที่.....

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม.1/1 สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายการพยากรณ์อากาศ และอธิบายข้อมูลที่นำมาใช้ในการพยากรณ์อากาศ
2. อ่านค่าต่าง ๆ ในแผนที่อากาศ และแปลความหมายข้อมูลจากแผนที่อากาศ
3. นำความรู้เรื่องการพยากรณ์อากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
5. มีความรับผิดชอบ รู้จักบทบาท และหน้าที่ในการทำงานกลุ่ม

* ข้อมูลข้างต้นเป็นการนำเสนอเกี่ยวกับอะไร (นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างอิสระ)

* จากภาพนี้นักเรียนได้รู้ข้อมูลเกี่ยวกับอะไรบ้าง (อุณหภูมิ ความชื้นอากาศ ความกดอากาศ ลม เมฆ และฝน)

* เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลข้างต้นกับการออกไปสังเกตสภาพอากาศนั้นเหมือนหรือแตกต่างกัน (นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างอิสระ)

* ข้อมูลส่วนใดที่เหมือนกับการสังเกตสภาพอากาศของนักเรียน (การรายงานสภาพอากาศปัจจุบัน)

* ข้อมูลส่วนใดที่แตกต่างกับการสังเกตสภาพอากาศของนักเรียน (การพยากรณ์อากาศใน 7 วันข้างหน้า)

* นักเรียนคิดว่าการพยากรณ์อากาศคืออะไร (นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างอิสระ)

* ถ้าหากนักเรียนจะพยากรณ์อากาศเราจะต้องรู้ข้อมูลอะไรบ้าง และข้อมูลเหล่านั้นได้มาด้วยวิธีการใด (นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างอิสระ)

3. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 7 การพยากรณ์อากาศ โดยครูให้นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมที่ 7 ตอนที่ 1 เรื่อง นักข่าวพยากรณ์อากาศ ครูชี้แจงวิธีการทำกิจกรรมและดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

* ครูให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 7-8 คน ตามความสนใจของนักเรียน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มตั้งชื่อกลุ่มตามความต้องการ

* ครูให้นักเรียนวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ สังเกตเมฆ ลม ฝน แล้วบันทึกข้อมูลและให้ดูข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเวลาที่พระอาทิตย์ขึ้น-ตก ความกดอากาศ และปริมาณฝน

* ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำนายว่าอีก 7 วันข้างหน้าอากาศจะเป็นอย่างไร

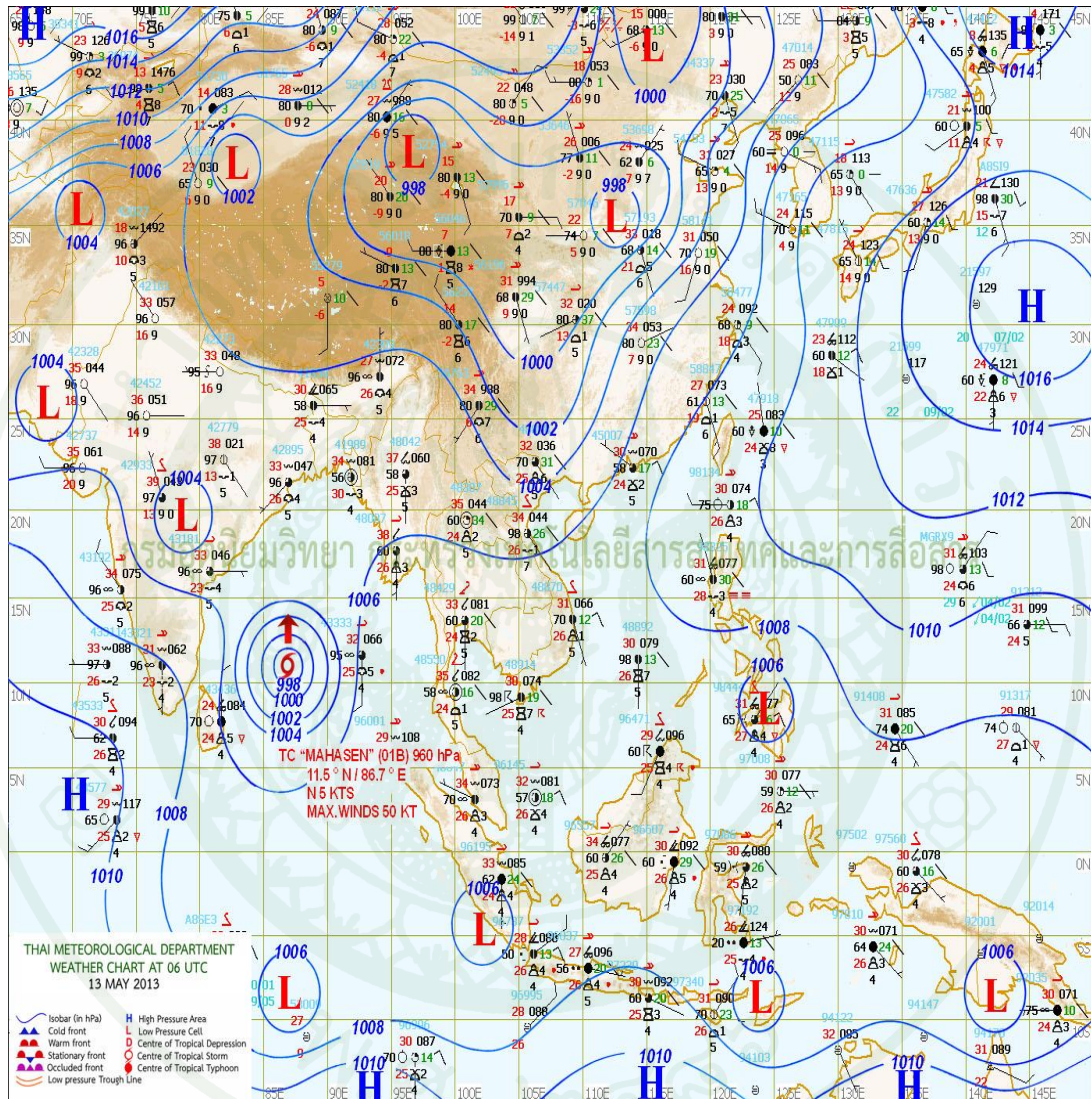
* ครูให้นักเรียนดูวิธีทัศนัยการรายงานสภาพอากาศของนักข่าว เพื่อให้นักเรียนดูเป็นแบบอย่างเวลาออกมารายงานข่าวในกลุ่มของตนเอง นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่มทำกิจกรรมนักข่าวพยากรณ์อากาศ

* นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอคำพยากรณ์อากาศ โดยให้กลุ่มที่นั่งฟังสังเกตอภิปราย และจดบันทึกข้อมูลเหล่านั้นลงในใบกิจกรรม

- ในการพยากรณ์อากาศกล่าวถึงเรื่องใดบ้าง ข้อความใดเป็นสภาพปัจจุบันและข้อความใดเป็นคำพยากรณ์ และข้อความใดเป็นข้อมูลพื้นฐาน

* ครูให้นักเรียนออกมาสังเกตสภาพอากาศที่เกิดขึ้นบริเวณข้างนอกห้องเรียน เปรียบเทียบกับคำพยากรณ์ของกรมอุตุนิยมวิทยา

4. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 7 ตอนที่ 2 เรื่อง แผนที่อากาศ โดยครูแจกแผนที่อากาศให้แต่ละกลุ่มและให้นักเรียนช่วยกันสังเกตลักษณะ รูปร่าง และรวบรวมสัญลักษณ์ต่างๆ ที่มีในแผนที่อากาศ และเขียนลงในใบกิจกรรมตอนที่ 2 เรื่อง แผนที่อากาศ



แผนที่อากาศผิวพื้น วันที่ 13 พ.ค. 2556

ขั้นที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concept) (40 นาที)

5. นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์อากาศในกิจกรรมที่ 6 ตอนที่ 1 เรื่อง นักข่าวพยากรณ์อากาศ และครูใช้คำถามต่อไปนี้

ตัวอย่างข่าวที่นักเรียนรายงาน

ประกาศกรมอุตุนิยมวิทยา

"พายุ "อุตุอร์" (UTOR) "

ฉบับที่ 11 ลงวันที่ 15 สิงหาคม 2556

พายุไต้ฝุ่น "อุตุอร์" (UTOR) ได้เคลื่อนขึ้นฝั่งประเทศจีนตอนใต้ เมื่อปลายวานนี้ (14 ส.ค.56) และได้อ่อนกำลังลงเป็นพายุโซนร้อนแล้ว โดยเมื่อเวลา 04.00 น. วันนี้ (15 ส.ค. 56) มีศูนย์กลางอยู่บริเวณด้านตะวันตกของมณฑลกว่างตุง ประเทศจีน หรือที่ ละติจูด 22.6 องศาเหนือ ลองจิจูด 110.8 องศาตะวันออก มีความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลาง ลดลงจาก 150 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็น 95 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พายุนี้กำลังเคลื่อนตัวทางทิศตะวันตกเฉียงเหนืออย่างช้าๆ และคาดว่าจะอ่อนกำลังลงเป็นพายุดีเปรสชันและหย่อมความกดอากาศต่ำตามลำดับ ขอให้ผู้ที่เดินทางไปประเทศจีนตอนใต้ มาเก๊า และเกาะฮ่องกง ตรวจสอบสภาพอากาศก่อนเดินทางด้วย สำหรับพายุนี้ไม่มีผลกระทบต่อลักษณะอากาศของประเทศไทย

อนึ่ง มรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังแรงพัดปกคลุมทะเลอันดามัน ประเทศไทย และอ่าวไทย ลักษณะเช่นนี้ทำให้ภาคใต้ฝั่งตะวันตก และภาคตะวันออก มีฝนตกหนักบางแห่ง ขอให้ประชาชนบริเวณจังหวัดจันทบุรี ตราด ระนอง และพังงา ระวังอันตรายจากฝนตกหนัก ส่วนคลื่นลมในทะเลอันดามันและอ่าวไทยตอนบนสูง 2-3 เมตร ขอให้ชาวเรือเพิ่มความระมัดระวังในการเดินเรือในระยะนี้ไว้ด้วย

* จากที่นักเรียนแสดงบทบาทเป็นนักข่าวพยากรณ์อากาศข้อความใดเป็นสภาพปัจจุบัน (ตัวอย่างคำตอบ พายุไต้ฝุ่น "อุตุอร์" (UTOR) ได้เคลื่อนขึ้นฝั่งประเทศจีนตอนใต้ เมื่อปลายวานนี้ (14 ส.ค.56) และได้อ่อนกำลังลงเป็นพายุโซนร้อนแล้ว โดยเมื่อเวลา 04.00 น. วันนี้ (15 ส.ค. 56) มีศูนย์กลางอยู่บริเวณด้านตะวันตกของมณฑลกว่างตุง ประเทศจีน หรือที่ ละติจูด 22.6 องศาเหนือ ลองจิจูด 110.8 องศาตะวันออก มีความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลาง ลดลงจาก 150 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็น 95 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

* จากที่นักเรียนแสดงบทบาทเป็นนักข่าวพยากรณ์อากาศข้อความใดเป็นคำพยากรณ์ (ตัวอย่างคำตอบ พายุนี้กำลังเคลื่อนตัวทางทิศตะวันตกเฉียงเหนืออย่างช้าๆ และคาดว่าจะอ่อนกำลังลงเป็นพายุดีเปรสชันและหย่อมความกดอากาศต่ำ ตามลำดับ ขอให้ผู้ที่เดินทางไปประเทศจีนตอนใต้ มาเก๊า และเกาะฮ่องกง ตรวจสอบสภาพอากาศก่อนเดินทางด้วย สำหรับพายุนี้ไม่

มีผลกระทบต่อลักษณะอากาศของประเทศไทย อนึ่ง มรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังแรงพัดปกคลุมทะเลอันดามัน ประเทศไทย และอ่าวไทย ลักษณะเช่นนี้ทำให้ภาคใต้ฝั่งตะวันตก และภาคตะวันออก มีฝนตกหนักบางแห่ง ขอให้ประชาชนบริเวณจังหวัดจันทบุรี ตราด ระนอง และพังงา ระวังอันตรายจากฝนตกหนัก)

* จากที่นักเรียนแสดงบทบาทเป็นนักข่าวพยากรณ์อากาศข้อความใดเป็นข้อมูลพื้นฐาน (คลื่นลมในทะเลอันดามันและอ่าวไทยตอนบนสูง 2-3 เมตร)

* จากที่นักเรียนแสดงบทบาทเป็นนักข่าวพยากรณ์อากาศนักเรียนคิดว่าการพยากรณ์อากาศหมายถึงอะไร (การคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศ รวมทั้งปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาข้างหน้า)

6. นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการดูแผนที่อากาศในกิจกรรมที่ 6 ตอนที่ 2 เรื่อง แผนที่อากาศ แล้วครูแจกข้อมูลที่เป็นสัญลักษณ์ต่างๆ ในแผนที่อากาศเพื่อให้นักเรียนเขียนลงข้างๆ สัญลักษณ์ที่นักเรียนวาด โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้

* จากแผนที่อากาศนักเรียนเห็นลักษณะ รูปร่าง และสัญลักษณ์อะไรบ้าง (เส้นที่ลากบนแผนที่ ตัวอักษร H ตัวอักษร L สัญลักษณ์ความเร็วลม สัญลักษณ์ปริมาณเมฆ)

* จากนั้นครูให้นักเรียนดูคำอธิบายลักษณะ รูปร่าง และสัญลักษณ์ต่างๆ พร้อมกัน

* ครูถามนักเรียนว่าจากการทำกิจกรรมการพยากรณ์อากาศต้องอาศัยองค์ประกอบและมีขั้นตอนในการพยากรณ์อากาศอย่างไรบ้าง เสร็จแล้วครูให้นักเรียนดูวิดีโอองค์ประกอบและขั้นตอนในการพยากรณ์อากาศ และนักเรียนสรุปว่าข้อมูลในการพยากรณ์อากาศต้องอาศัยสภาวะอากาศที่ครอบคลุมบริเวณนั้น สภาพอากาศย้อนหลังตามระยะเวลาที่เหมาะสม และข้อมูลการพยากรณ์อากาศจากศูนย์พยากรณ์อากาศทั่วโลก

7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมในคาบ เพื่อให้เข้าใจถึงการพยากรณ์อากาศ โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้

* นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการทำกิจกรรม

* จากการทำกิจกรรมที่ผ่านมา จะสรุปการพยากรณ์อากาศได้อย่างไร

* นักเรียนจะนำความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง

* นักเรียนได้ทำอะไรบ้างที่เหมือนนักวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Recontextualise) (20 นาที)

8. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการนำความรู้เรื่องการพยากรณ์อากาศ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยครูดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

* ให้นักเรียนสังเกตสภาพอากาศบริเวณท้องถิ่นของนักเรียน และนำข้อข้อมูลที่ได้นำมาเขียนรายงานสภาพอากาศปัจจุบัน

* นักเรียนนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์แล้วเขียนคำพยากรณ์อากาศว่า อีก 7 วันข้างหน้าสภาพอากาศจะเป็นอย่างไรในใบงานที่ 3 เรื่องการพยากรณ์อากาศ พร้อมทั้งออกแบบการทำงานของสภาพอากาศของกลุ่มนักเรียนและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

9. ให้นักเรียนซักถามเพิ่มเติม แล้วให้นักเรียนเขียนอนุทินสะท้อนความคิด

วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 9.1 ภาพการรายงานสภาพอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา
- 9.2 ภาพแผนที่อากาศ
- 9.3 วีดิทัศน์การรายงานสภาพอากาศ
- 9.4 ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง การพยากรณ์อากาศ
- 9.5 ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การพยากรณ์อากาศ
- 9.6 ใบงานที่ 1 เรื่อง การพยากรณ์อากาศ
- 9.7 อนุทินสะท้อนความคิด

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบาย ความหมายการ พยากรณ์อากาศ และอธิบายข้อมูล ที่นำมาใช้ในการ พยากรณ์อากาศ	- สังเกตการตอบคำถามและ สรุปความหมายและข้อมูลที่ใช้ ในการพยากรณ์อากาศ - ตรวจบันทึกการเรียนรู้ - ตรวจใบงาน	3 คือ สรุปและอธิบายความหมายและข้อมูลที่ใช้ ในการพยากรณ์อากาศได้ถูกต้อง 2 คือ สรุปและอธิบายความหมายและข้อมูลที่ใช้ ในการพยากรณ์อากาศได้ถูกต้องบางส่วน 1 คือ สรุปและอธิบายความหมายและข้อมูลที่ใช้ ในการพยากรณ์อากาศคลาดเคลื่อน
2. อ่านค่าต่างๆ ในแผนที่อากาศ และแปล ความหมาย ข้อมูลจากแผนที่ อากาศ	- สังเกตการตอบคำถามและ แปลความหมายข้อมูลจาก แผนที่อากาศ - ตรวจบันทึกการเรียนรู้	3 คือ อ่านค่า และแปลความหมายข้อมูลจาก แผนที่อากาศได้ถูกต้อง 2 คือ อ่านค่า และแปลความหมายข้อมูลจาก แผนที่อากาศได้ถูกต้องบางส่วน 1 คือ อ่านค่า และแปลความหมายข้อมูลจาก แผนที่อากาศคลาดเคลื่อน
3. นำความรู้ เรื่องการ พยากรณ์ อากาศไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ได้	- สังเกตการตอบคำถาม - ตรวจใบงาน - ตรวจบันทึกการเรียนรู้	3 คือ อธิบายการนำความรู้ไปใช้ได้ถูกต้อง 2 คือ อธิบายการนำความรู้ไปใช้ได้ถูกต้อง บางส่วน 1 คือ อธิบายการนำความรู้ไปใช้คลาดเคลื่อน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (ต่อ)

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
4. แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล	- สังเกตการตอบคำถาม	3 คือ แสดงความคิดเห็นอย่างสม่ำเสมอ 2 คือ แสดงความคิดเห็นอย่างสม่ำเสมอ แต่ไม่มีเหตุผล และประจักษ์พยานอ้างอิง 1 คือ แสดงความคิดเห็นบางครั้ง แต่ไม่มีเหตุผล และประจักษ์พยานอ้างอิง
5. มีความรับผิดชอบ รู้จักบทบาท และหน้าที่ในการทำงานกลุ่ม	- สังเกตการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม - ตรวจคะแนนจากใบประเมินการทำงานกลุ่ม	ตามเกณฑ์รูบรีค ดังนี้ 5 เมื่อได้คะแนนรวม 16 - 20 คะแนน 4 เมื่อได้คะแนนรวม 13 -16 คะแนน 3 เมื่อได้คะแนนรวม 9 -12 คะแนน 2 เมื่อได้คะแนนรวม 5 - 8 คะแนน 1 เมื่อได้คะแนนรวม 1 - 4 คะแนน 0 เมื่อไม่ได้ร่วมทำกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การพยากรณ์อากาศ

ตอนที่ 1 เรื่อง นักข่าวพยากรณ์อากาศ

สมาชิกภายในกลุ่ม.....ชั้น.....

1. เลขที่..... หน้าที่
2. เลขที่..... หน้าที่
3. เลขที่..... หน้าที่
4. เลขที่..... หน้าที่
5. เลขที่..... หน้าที่
6. เลขที่..... หน้าที่
7. เลขที่..... หน้าที่

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ลม แสงแดด ลม ฝน แล้วบันทึกข้อมูล แล้วดูข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเวลาที่พระอาทิตย์ขึ้น-ตก ความกดอากาศ และปริมาณฝน แล้วให้นักเรียนแสดงบทบาทเป็นนักข่าวเพื่อรายงานสภาพอากาศขณะนั้น

การรายงานสภาพอากาศประจำวัน.....ที่.....เดือน.....พ.ศ.
ณ.....เวลา.....

2. ให้นักเรียนพยากรณ์อากาศในอีก 7 วันข้างหน้าว่าสภาพอากาศจะเป็นอย่างไร

คำพยากรณ์อากาศ



ตอนที่ 2 เรื่อง แผนที่อากาศ

สมาชิกภายในกลุ่ม.....ชั้น.....

1. เลขที่..... หน้าที่
2. เลขที่..... หน้าที่
3. เลขที่..... หน้าที่
4. เลขที่..... หน้าที่
5. เลขที่..... หน้าที่
6. เลขที่..... หน้าที่
7. เลขที่..... หน้าที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตลักษณะ รูปร่าง และรวบรวมสัญลักษณ์ต่างๆ ที่มีในแผนที่อากาศ แล้ววาดลงในตารางที่กำหนดให้

ข้อมูลในแผนที่อากาศให้นักเรียนใช้ข้อมูลจริงขณะนั้นจาก

http://www.tmd.go.th/weather_map.php

ตารางแสดงสัญลักษณ์ในแผนที่อากาศ

สัญลักษณ์	หมายถึง

ใบงานที่ 3 การพยากรณ์อากาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตสภาพอากาศบริเวณท้องถิ่นของนักเรียน และนำข้อมูลที่ได้มาเขียน
รายงานสภาพอากาศปัจจุบัน แล้วร่วมกันวิเคราะห์เพื่อเขียนคำพยากรณ์อากาศว่า อีก 7 วันข้างหน้า

คำพยากรณ์อากาศประจำวัน.....ที่.....เดือน.....พ.ศ.



แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อสมาชิกในกลุ่ม ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบหมายเลขหน้าชื่อผู้ประเมิน

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดีมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

การประเมินครั้งที่.....วัน/เดือน/ปี.....

ตารางประเมินผลการทำกิจกรรมกลุ่ม

พฤติกรรม	หมายเลขของผู้ถูกประเมิน				
	1	2	3	4	5
1. มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ					
2. การแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม					
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
4. ให้ความร่วมมือในการทำงาน					
5. สามารถสื่อสารหรือใช้ภาษาเพื่ออธิบายความคิดหรือความรู้แก่ผู้อื่น					
คะแนนรวม					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

.....



ภาคผนวก ค
แบบวัดแนวคิดเรื่องบรรยากาศ

แบบวัดแนวคิด

เรื่อง บรรยากาศ

แบบวัดจำนวน 7 ข้อ

เวลา 60 นาที

.....

คำชี้แจง

1. แบบวัดแนวคิดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบแนวคิดเรื่อง บรรยากาศของนักเรียน ซึ่งคำตอบที่ได้จะเป็นข้อมูลในการนำไปพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เรื่อง บรรยากาศต่อไป
2. แบบวัดแนวคิดเรื่อง บรรยากาศ มี 2 ตอน
ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน
ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามแนวคิดเรื่อง บรรยากาศ
3. ให้นักเรียนตอบแบบวัดแนวคิดทั้งสองตอนให้นักเรียนเลือกข้อความหรือวาดภาพ แล้วเขียนบรรยายหรืออธิบายเหตุผลประกอบ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

1. ชื่อ-สกุล..... ชั้น เลขที่.....
2. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
3. อายุ ปี.....เดือน
4. เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ ☐ น้อยกว่า 1.0
☐ 1.0 – 2.0
☐ 2.1 – 3.0
☐ 2.1 – 4.0

ตอนที่ 2 แบบวัดแนวคิดเรื่อง บรรยากาศ

ข้อที่ 1 นักเรียนคิดว่าบรรยากาศคืออะไรและประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 2 ให้นักเรียนวาดภาพของชั้นบรรยากาศ โดยใช้ความสูงจากผิวโลกเป็นเกณฑ์ พร้อมทั้งอธิบายลักษณะของชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นโดยละเอียด

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3 “สมปองเดินขึ้นดอยอินทนนท์ เมื่อเดินขึ้นไปสูงขึ้นพบว่า ตนเองรู้สึกหุ้อ หายใจไม่สะดวก และถุงขนมที่ซื้อมานั้นมีขนาดใหญ่และพองขึ้นเรื่อย ๆ” ให้นักเรียนอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นกับสมปองว่าเป็นเพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 4 ให้นักเรียนเขียนอธิบายการเกิดลมและพายุว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 5 ให้นักเรียนวาดภาพพร้อมอธิบายการเกิดฝนว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 6 นักอุตุนิยมวิทยาให้ข้อมูลของอากาศตั้งแต่เวลา 23.00 น. ของวันที่ 15 มีนาคม 2555 จนถึงเวลา 23.00 น. ของวันที่ 16 มีนาคม 2555 ว่า “สภาพอากาศทั่วไป เกิดลมฝ่ายตะวันตกพัดปกคลุมประเทศไทยและอ่าวไทย ส่งผลให้มีอากาศหนาวเย็นกับมีหมอกในตอนเช้า และมีหมอกหนาในบางพื้นที่ สำหรับในตอนกลางวันมีอากาศร้อน ส่วนภาคใต้มีฝนฟ้าคะนองบางแห่ง” นักเรียนคิดว่านักอุตุนิยมวิทยาทราบข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 7 ปัจจุบันมนุษย์บนโลกแห่งนี้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัญหาภาวะโลกร้อนมากขึ้น นักเรียนคิดว่าภาวะโลกร้อนเกิดขึ้นได้อย่างไร ส่งผลกระทบอย่างไรต่อโลก จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....



แบบวัดการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เรื่อง บรรยายากาศ

แบบวัดจำนวน 30 ข้อ

เวลา 45 นาที

คำชี้แจง 1. แบบวัดการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการนำความรู้เรื่องบรรยายากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ซึ่งคำตอบที่ได้จะเป็นข้อมูลในการนำไปพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

2. แบบวัดการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน

ตอนที่ 2 การนำความรู้เรื่องบรรยายากาศไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ☐ ล้อมรอบตัวอักษรหน้าข้อความที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

1. ชื่อ-สกุล..... ชั้น เลขที่.....

2. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

3. อายุ ปี.....เดือน

4. เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ ☐ น้อยกว่า 1.0

☐ 1.0 – 2.0

☐ 2.1 – 3.0

☐ 3.1 – 4.0

ตอนที่ 2 แบบวัดการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ข้อที่ 1. สมศักดิ์ออกมายืนหน้าห้องเรียนแล้วมองไปที่บริเวณหน้าต่างเสาธง สังเกตเห็นธงชาติปลิวไหว การที่ธงชาติปลิวไหวเกิดขึ้นได้อย่างไร

- ก. ปริมาณแก๊สในอากาศ
- ข. การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
- ค. อากาศที่อยู่บริเวณรอบมากระทบกับธงชาติ
- ง. รังสีจากดวงอาทิตย์แผ่มายังบริเวณเสาธงชาติ

ข้อที่ 5. เวลาที่นักเรียนยืนบริเวณชายทะเลจะรู้สึกเย็นสบาย เพราะมีลมมาปะทะแรงมาก แสดงว่าบริเวณชายทะเลมีลักษณะอย่างไร

- ก. อุณหภูมิอากาศเหนือผิวน้ำมีค่าต่ำมาก
- ข. ความดันอากาศเหนือผิวน้ำทะเลสูงกว่าความดันอากาศเหนือผิวดิน
- ค. อุณหภูมิอากาศเหนือผิวน้ำมีค่าเท่ากับอุณหภูมิอากาศเหนือผิวดิน
- ง. ความดันอากาศเหนือผิวน้ำทะเลต่ำกว่าความดันอากาศเหนือผิวดิน

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อมูลในตาราง แล้วตอบคำถามข้อที่ 6-8

ภาชนะ	อุณหภูมิเริ่มต้น ($^{\circ}\text{C}$)	เมื่อวางภาชนะกลางแดด ($^{\circ}\text{C}$)		
		นาฬิกาที่ 5	นาฬิกาที่ 10	นาฬิกาที่ 15
ดิน	27.0	29.0	31.0	32.5
น้ำ	27.5	29.0	30.0	31.0
ทราย	26.0	31.0	32.0	36.0

ข้อที่ 6. จากข้อมูลข้างต้นเป็นการทดลองเพื่อตอบคำถามข้อใด

- ก. สิ่งใดคายความร้อนได้ดีกว่ากัน
- ข. สิ่งใดมีแรงกดอากาศมากกว่ากัน
- ค. สิ่งใดมีความหนาแน่นของอากาศมากกว่ากัน
- ง. อุณหภูมิสูงส่งผลต่อความสมดุลของอากาศหรือไม่

ข้อที่ 10. ในการวัดปริมาณน้ำฝนนักเรียนควรเลือกอุปกรณ์ที่มีลักษณะตรงตามข้อใด

- ก. แก้วน้ำ
 - ข. ขวดน้ำดื่ม
 - ค. ขวดปากกว้าง
 - ง. กระป๋องรูปทรงกระบอก
-

ข้อที่ 11. ตะวันตากผ้ามาเป็นระยะเวลา 2 วัน แต่ผ้าก็ยังไม่แห้ง เป็นเพราะเหตุใด

- ก. อากาศมีไอน้ำจริงอยู่ปริมาณน้อย
- ข. น้ำจากที่ต่าง ๆ ระเหยสู่อากาศได้มาก
- ค. อากาศมีปริมาณไอน้ำจริงในอากาศมากกว่าปริมาณไอน้ำอิ่มตัว
- ง. อากาศมีปริมาณไอน้ำจริงในอากาศใกล้เคียงกับปริมาณไอน้ำอิ่มตัว

ข้อที่ 13. เพราะเหตุใดเวลาที่นั่งเครื่องบินสูงขึ้นเรื่อย ๆ บนเครื่องบินจำเป็นต้องปรับความดันอากาศให้เหมาะสมกับผู้โดยสาร

- ก. ความดันอากาศลดลง
 - ข. ความดันอากาศเพิ่มขึ้น
 - ค. ความหนาแน่นอากาศเพิ่มขึ้น
 - ง. ความหนาแน่นอากาศเท่ากับความดันอากาศ
-

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อที่ 16-18

ก้อยอยากทราบว่าบริเวณใดของโรงเรียนมีความชื้นของอากาศมากที่สุด จึงได้ทำการทดลอง โดยพบว่าจากการสังเกตสีของกระดาษกรองที่ชุบสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ ในบริเวณต่าง ๆ มีผลการทดลองดังตาราง

สถานที่ตรวจวัด	สีของกระดาษกรองชุบสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์
ห้องปรับอากาศ	ม่วง
กลางแจ้ง	น้ำเงิน
ระเบียง	ม่วง
ห้องน้ำ	ชมพู-ม่วง

หมายเหตุ ขณะเปียกสีของกระดาษกรองที่ชุบสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ จะมีสีชมพู
ขณะแห้งสีของกระดาษกรองที่ชุบสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ จะมีสีน้ำเงิน

ข้อที่ 16. สมมติฐานที่ก้อยต้องการตรวจสอบคือข้อใด

- ก. สีของกระดาษกรองมีผลต่อความชื้นของอากาศ
- ข. ชนิดของกระดาษกรองมีผลต่อความชื้นของอากาศ
- ค. ปริมาณไอน้ำในอากาศขึ้นอยู่กับสีของกระดาษกรอง
- ง. สารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ มีผลต่อความชื้นของอากาศ

ข้อที่ 20. หากนักเรียนต้องการทดลองว่าบริเวณใดมีฝนกรดมากที่สุด นักเรียนควรนำตัวอย่างน้ำฝน ในบริเวณใดในข้อต่อไปนี้มาศึกษา

- ก. จังหวัดสุรินทร์
- ข. จังหวัดระยอง
- ค. จังหวัดน่าน
- ง. จังหวัดพังงา

ข้อที่ 21. อุตุนิยมวิทยารายงานว่าในวันพรุ่งนี้อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ แสดงว่าสภาพอากาศในวันพรุ่งนี้จะเป็นอย่างไร

- ก. ท้องฟ้าโปร่งแจ่มใส รู้สึกเย็นสบาย
- ข. ท้องฟ้ามีเมฆมาก รู้สึกเย็นสบาย
- ค. ท้องฟ้าโปร่งแจ่มใส รู้สึกอึดอัด
- ง. ท้องฟ้ามีเมฆมาก รู้สึกอึดอัด

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อที่ 23-24

คำพยากรณ์อากาศเมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2554

บริเวณความกดอากาศสูงที่ปกคลุมประเทศไทยตอนบนและมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดปกคลุมอ่าวไทยและภาคใต้มีกำลังอ่อนลง ลักษณะเช่นนี้ทำให้บริเวณประเทศไทยตอนบนมีอุณหภูมิสูงขึ้นเล็กน้อย แต่ยังคงมีอากาศหนาวเย็นต่อไปอีก ส่วนบริเวณยอดดอยในภาคเหนือมีน้ำค้างแข็งเกิดขึ้นได้บางพื้นที่ในระยะ 1-2 วันนี้ สำหรับภาคใต้ตั้งแต่จังหวัดสุราษฎร์ธานีลงไปถึงนราธิวาส มีฝนฟ้าคะนองกระจาย ส่วนบริเวณอ่าวไทยทะเลมีคลื่นสูง 1-2 เมตร

ข้อที่ 24. จากข้อมูลข้างต้น ผู้ที่อาศัยอยู่ในภาคใดที่มีแนวปฏิบัติไม่ถูกต้อง

- ก. ภาคใต้ เตรียมร่มพกกันฝน
- ข. ภาคเหนือใส่เสื้อผ้าหนาๆ
- ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเอาเรือออกนอกฝั่ง
- ง. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนเตรียมทำการเพาะปลูก

ข้อที่ 27. ลักษณะของพื้นที่บนผิวโลกก็มีส่วนสำคัญเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศ ดังนั้นหากนักเรียนจะซื้อบ้านจะมีหลักในการพิจารณาอย่างไร

- ก. พื้นที่ที่มีดินสีอ่อน
- ข. พื้นที่ที่มีดินสีเข้ม
- ค. ในเมืองใหญ่
- ง. พื้นที่โล่ง

ข้อที่ 29. หากนักเรียนอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดพายุหมุนเขตร้อน นักเรียนควรปฏิบัติตนอย่างไร

- ก. สร้างที่หลบภัยบริเวณชายฝั่งทะเล
 - ข. รอแนวปฏิบัติจากส่วนกลาง
 - ค. อยู่ในที่สูงด้านทานลมแรง
 - ง. ขุดหลุมใต้ดินเพื่อหลบภัย
-





แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ครั้งที่.....วันที่.....

เรื่อง.....

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....



นักเรียนเรียนรู้อะไร

- เนื้อหาเรื่อง

.....

- ความเป็นวิทยาศาสตร์

.....

นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างไร

.....

.....

นักเรียนจะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง

.....

.....

นักเรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัยอะไรบ้างจากการจัดการเรียนรู้

.....

.....

นักเรียนมีข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้อย่างไรบ้าง

.....

.....

นักเรียนรู้สึกอย่างไรเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

.....

.....



ภาคผนวก จ
แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ

แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ

แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ วันที่..... ผู้ให้ข้อมูล.....

ข้อมูลที่ได้

คำถามที่ 1	
ตอบ	
คำถามที่ 2	
ตอบ	
คำถามที่ 3	
ตอบ	



ภาคผนวก ข
แบบบันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครองนักเรียนเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

แบบบันทึกการสัมภาษณ์ผู้ปกครองนักเรียน
การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....ผู้ปกครองของ.....

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์นี้ใช้สัมภาษณ์ผู้ปกครองนักเรียนเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ใน
ชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้ โดยจะสัมภาษณ์ผู้ปกครอง
นักเรียนจากคำถามที่ผู้วิจัยเตรียมไว้

แนวคำถามที่ใช้สัมภาษณ์ผู้ปกครองนักเรียน

1. นักเรียนได้พูดถึงเกี่ยวกับครู หรือการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างไรบ้าง
2. การเปลี่ยนแปลงที่ท่านสังเกตเห็น ได้ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนหลังจากเรียนวิทยาศาสตร์
3. สิ่งที่ท่านคิดว่านักเรียน ได้นำความรู้ที่เรียนมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
4. ท่านรู้สึกอย่างไรกับการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนที่เกิดขึ้นหลังจากเรียนวิทยาศาสตร์

ผลการสัมภาษณ์

[illegible]

ลงชื่อ.....ผู้สัมภาษณ์
(...../...../.....)



แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ครั้งที่.....วันที่.....
เรื่อง.....

รายการการบันทึก	กิจกรรมที่ใช้	ผลการใช้ กิจกรรม	จุดเด่นใน กิจกรรม	จุดด้อยที่ ควร พัฒนา	แนว ทางการ พัฒนา
ขั้นที่ 1 กำหนด สถานการณ์ (Setting focal event)					
ขั้นที่ 2 ลงมือ ปฏิบัติงาน (Learning task)					
ขั้นที่ 3 เรียนรู้แนวคิด สำคัญ (Learning key concept)					
ขั้นที่ 4 นำไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ ๆ (Recontextualise)					
การวัดผล					

สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวยุพาวรรณ คำทา)

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

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ - นามสกุล

นางสาวยุพาวรรณ คำทา

วัน เดือน ปี เกิด

วันที่ 10 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2526

สถานที่เกิด

จังหวัดสุรินทร์

ประวัติการศึกษา

ครุศาสตรบัณฑิต (สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป)

(เกียรตินิยมอันดับ 2) มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน

ครู ค.ศ.1

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนวัดเขียนเขต จังหวัดปทุมธานี

