



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม
เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
จิริภา กองมา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวจิรภา กองมา แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัตน์ จุมปาแฝด) (ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา) (ผู้ทรงคุณวุฒิ)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ ดีเมืองซ้าย)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย : จิรภา กองมา **ปริญญา :** ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สมปอง ศรีกล้า **อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก**
ผศ.ดร.สมาน เอกพิมพ์ **อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) กำหนดเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านท่าขอนยาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม จำนวน 18 แผน, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (Dependent sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.83/79.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียน เท่ากับ 0.6484 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 64.84 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.55, S.D. = 0.55$)

TITLE : Developing POE Learning Activity with Multimedia for Learning Weather
Conditions of the Science Content Strand for Prathomsuksa 5.

AUTHOR : Jirabha Kongma **DEGREE :** M.Ed. (Curriculum and Instruction)

ADVISORS : Dr.Sompong Srikunlaya Major Advisor

Asst. Prof. Dr.Saman Ekkapim Co-advisor

RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY, 2016

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) developing POE learning activity with multimedia that met the 75/75 efficiency (E_1/E_2) criterion, 2) study the effectiveness index of learning, 3) compare the students' achievement before and after learning through the developed activities, and 4) study the students' satisfaction in POE learning activities with multimedia. The target group consisted of 20 Prathomsuksa 5 students studying in the 2nd semester of the academic year 2015 at Thakhonyang School under the Office of Mahasarakham Primary Educational Service Area 1. The instruments used in the research were 18 lesson plans of POE learning activity with multimedia, a 4 choice achievement test of 40 items, and a 20 items of questionnaire for assessing the students' satisfaction in POE learning activities with multimedia. The statistics used in data analyses were percentage, mean, standard deviation and t-test (Dependent sample).

Findings reveal the following 1) The POE learning activity with multimedia had the efficiency (E_1/E_2) of 80.83/79.13, which was higher than the established 75/75 criterion. 2) The effectiveness index was 0.6484 showing that the learners' achievement was of 64.84 % increase. 3) The students' post-test achievement was higher than that of pre-test and was significantly increased at the .05 level. And 4) the students' overall satisfaction to POE learning with multimedia was found at the highest level ($\bar{X} = 4.55, S.D. = 0.55$).

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีภักดี ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสัน จุมปาแผด ประธานกรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา กรรมการสอบ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา ดูแลด้วยความเมตตา และห่วงใยอย่างสม่ำเสมอ จนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ทุกท่านอย่างสูงยิ่ง ที่ได้ให้ความเมตตา กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และประสบการณ์ที่มีค่ายิ่งสำหรับผู้วิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำคำปรึกษาและดูแลด้วยความเอาใจใส่ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ นางพิลึก นิลศิริ นางมัทนา ศิริพรรณ นางสาวสุภัทรา แพ้ไชสง นางพานทอง ประจันตะเสน และนางอพันตรี พูลพุทธา ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ กรุณาตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือ ตลอดจนให้คำแนะนำ ปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร โรงเรียน คณะครูทุกท่าน และขอขอบคุณนักเรียนทุกคน ในโรงเรียนบ้านท่าขอนยาง บ้านดอนเวียงจันทร์ บ้านไคร่นุ่น บ้านหัวขัว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณครอบครัว รวมถึงญาติพี่น้อง และขอขอบคุณเพื่อนทุกคน ที่เป็นกำลังใจให้ ความช่วยเหลือ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมช่วยเหลือแนะนำ รวมถึงเจ้าของเอกสารและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผู้วิจัยได้นำมาประกอบอ้างอิงในการวิจัย

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่ บิดามารดา บุรพจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน สิ่งใดอันจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ส่วนรวม และเปิดโอกาสต่อผู้ต้องการศึกษาค้นคว้าเป็นความรู้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นวิทยาทานแก่ทุกท่าน

จิรภา กองมา

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	5
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	9
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม	28
แผนการจัดการเรียนรู้	38
ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล	42
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	45
ความพึงพอใจ	48
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	49
กรอบแนวคิดการวิจัย	55
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	56
รูปแบบการวิจัย	56
กลุ่มเป้าหมาย	56
เครื่องมือการวิจัย	57

หัวเรื่อง	หน้า
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย	57
การเก็บรวบรวมข้อมูล	72
การวิเคราะห์ข้อมูล	73
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	73
บทที่ 4 ผลการวิจัย	77
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	77
ลำดับขั้นตอนการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	78
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	78
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ	83
สรุปผลการวิจัย	83
อภิปรายผลการวิจัย	84
ข้อเสนอแนะ	90
บรรณานุกรม	92
ภาคผนวก ก แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	100
ภาคผนวก ข แบบประเมินความสอดคล้องแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	116
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	120
ภาคผนวก ง แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	131
ภาคผนวก จ แบบสอบถามความพึงพอใจ	137
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ	140
ภาคผนวก ช ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	144
ภาคผนวก ซ หนังสือขอความอนุเคราะห์	165
ประวัติผู้วิจัย	175

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	รวมสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	12
2	สาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.1 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป 5/5	13
3	สาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.2 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป 5/5	14
4	สาระที่ 3 มาตรฐาน ว 3.1 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป 5/2	15
5	สาระที่ 4 มาตรฐาน ว 4.1 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป 5/5	16
6	สาระที่ 4 มาตรฐาน ว 4.2 ตัวชี้วัด ป.5/1	17
7	สาระที่ 5 มาตรฐาน ว 5.1 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป 5/4	17
8	สาระที่ 6 มาตรฐาน ว 6.1 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป 5/4	18
9	สาระที่ 7 มาตรฐาน ว 7.1 ตัวชี้วัด ป.5/1	19
10	สาระที่ 8 มาตรฐาน ว 8.1 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป.5/8	19
11	โครงสร้างรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558	58
12	โครงสร้างการจัดการเวลาเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558	58
13	มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 6 มาตรฐาน ว 6.1	63
14	ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา เรื่องลมฟ้าอากาศ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดจำนวนข้อสอบที่จะจัดสร้างและต้องการ	64
15	สัดส่วนน้ำหนักคะแนนของแบบทดสอบด้านพฤติกรรม	66
16	สัดส่วนน้ำหนักคะแนนของแบบทดสอบด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ	67
17	ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับ สื่อประสม	78
18	ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้การจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม	79

ตารางที่	หน้า
19 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม	79
20 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม	80



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและนับวันจะมีบทบาทมากขึ้นในอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน และในงานอาชีพต่าง ๆ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนกระบวนการและผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 2)

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะเฉพาะตัวของวิทยาศาสตร์ที่มีความแตกต่างจากศาสตร์อื่น ๆ เป็นคำนิยาม ข้อสรุป แนวคิด หรือคำอธิบาย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2554 : 19) ซึ่งวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิด และทฤษฎี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2554 : 1) ดังนั้นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 92)

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์จากหน่วยการเรียนรู้ที่ผ่านมา พบว่าผลสัมฤทธิ์ไม่เป็นที่น่าพอใจเท่าที่ควร จากคะแนนการสอบประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับเขตพื้นที่การศึกษา (LAS : Local Assessment System) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างปีการศึกษา 2556-2557 พบว่า นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำและลดลง คือ 40.00, 30.44 ตามลำดับ ซึ่งไม่ถึง

ร้อยละ 50 เมื่อพิจารณาแต่ละสาระการเรียนรู้แล้วพบว่า ปีการศึกษา 2556 สาระที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 16.67 ซึ่งต่ำสุดรองจากสาระที่ 7 แต่มีจำนวนข้อสอบมากกว่าสาระที่ 7 ถึง 3 เท่า (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1. 2557 : ออนไลน์) และผลการสอบประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับชาติ (O-NET) สำนักเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ระหว่างปีการศึกษา 2551-2555 พบว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือ 47.89, 54.27, 39.64, 45.52, 46.60, 33.97 ตามลำดับดังกล่าวไม่ถึงร้อยละ 50 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1. 2556 : 1) ซึ่งมีปัจจัยที่ส่งผลหลายอย่างดังนี้ นักเรียนมีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานน้อยเนื่องจากความรู้เดิมเกิดจากการจดจำ การได้ลงมือฝึกปฏิบัติจริงน้อย และสื่อยังไม่มีความหลากหลาย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ที่ได้มีระดับต่ำ ซึ่งชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ มีหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต 2) วัสดุและสมบัติของวัสดุ 3) แรงและความดัน 4) เสี่ยงกับการไถ้อิน 5) ลมฟ้าอากาศ และ 6) ปรัชญาการณจากการหมุนรอบตัวเองของโลก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2554 : 3)

จากเหตุผลและสภาพปัญหาดังข้างต้นทำให้ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความตระหนักถึงสภาพปัญหาและความจำเป็นในการส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้กับตัวนักเรียน และเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ จึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบ POE มาพัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้อิงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพราะการจัดการจัดการเรียนรู้อิงแบบ POE เป็นรูปแบบของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนทำนายเหตุการณ์ก่อน และทำให้ผู้สอนเข้าใจความคิดเดิมก่อนเรียนของนักเรียนเป็นการสำรวจความรู้เดิมได้อีกทางหนึ่ง แล้วให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นพร้อมจดบันทึกเป็นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการอธิบายผลจากสิ่งที่เกิดขึ้นว่าแตกต่างจากที่ทำนายไว้อย่างไรนั้น ทำให้นักเรียนตระหนักว่าตนเองมีความรู้เดิมอย่างไร และได้เรียนรู้อะไรเพิ่มจากการทำกิจกรรมบ้าง เป็นการต่อยอดความรู้ที่ได้รับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2554 : 89-91)

ผู้วิจัยจึงสนใจจะศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องลมฟ้าอากาศ ซึ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่มีรายละเอียดของเนื้อหา มาก จึงทำให้สัดส่วนคะแนนมากตามไปด้วย และยากแก่การทำความเข้าใจให้ถูกต้อง เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องใช้สื่อที่มีความหลากหลายในการจัดการจัดการเรียนรู้อิง เพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม ได้เห็นภาพและลงมือปฏิบัติจริง เพราะเรื่องลมฟ้าอากาศนี้

ถือว่ามีความน่าสนใจและสำคัญมากในการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่รอบตัวทุกคน และอาจนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ แต่หากนักเรียนได้เรียนรู้โดยขาดสื่อที่น่าสนใจ ไม่มีความหลากหลาย จะทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาสาระอย่างแท้จริง จึงก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ทำให้นักเรียนเกิดการเบื่อหน่าย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนลดต่ำลงได้ นอกจากนี้ยังเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่เป็นสาเหตุทำให้มาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 6 ในการสอบประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับชาติ (O-NET : Ordinary National Educational Test) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละต่ำ เนื่องจากครูยังไม่ทันสอนในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 แต่มีในข้อสอบ O-NET (สำนักเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 1. 2556 : 17) ผู้วิจัยจึงคิดว่าจะสามารถยกระดับผลการสอบมาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 6 นี้เพิ่มขึ้นได้อีกด้วย

จากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ซึ่งเป็นกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย (Predict-Observe-Explain) ใช้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ มุ่งมั่นในการทดลองโดยให้นักเรียนทำนายผลที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าก่อนลงมือทำกิจกรรม แล้วให้นักเรียนสังเกตอย่างจดจ่อ มีความละเอียด รอบคอบ และนำผลที่ได้จากการสังเกตมาอธิบายและเปรียบเทียบกับสิ่งที่ทำนายไว้ จะทำให้นักเรียนจะรู้สึกสนุกสนานในช่วงที่ทำกิจกรรม เกิดความท้าทายในการค้นหาความรู้ เพื่อตรวจสอบผลการทำนายของตนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 96) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายอย่างเป็นขั้นตอน โดยเน้นให้นักเรียนได้คิด ทำนาย สังเกต และใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการสื่อสารในการอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดการคิดเป็น (White and Gunstone. 1992 ; อ้างถึงใน พนิดานันท์ วิเศษแก้ว. 2553 : 29)

สิ่งสำคัญที่ควรมีในกระบวนการจัดการเรียนรู้ นั่นคือสื่อการสอน เพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้สื่อประสม คือการใช้สื่อหลาย ๆ อย่างที่สนับสนุนและส่งเสริมซึ่งกันและกันมาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบ พร้อมทั้งการจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหา เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สื่อประสมนั้นมุ่งที่จะให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของตน และการได้ร่วมทำกิจกรรมกับผู้อื่น เพื่อให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง โดยที่นักเรียนจะ

ได้รับข้อมูลย้อนกลับทันทีในขณะที่เรียน ทำให้นักเรียนเกิดความพยายามมากยิ่งขึ้นและเป็นการเสริมแรงจากความสำเร็จที่เกิดจากตัวของนักเรียนเอง (กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 81)

ผู้วิจัยจึงได้นำหน่วยการเรียนรู้ เรื่องลมฟ้าอากาศ มาเป็นหัวข้อในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสามารถยกระดับผลการสอบวัดประเมินคุณภาพการศึกษาระยะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นได้ โดยให้นักเรียนเกิดความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ มีการคิดอย่างเป็นระบบ และแสวงหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม และมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ศึกษา ด้วยการทำนาย สังเกต แล้วอธิบายผลจากกิจกรรม สถานการณ์ ที่ครูจัดเตรียมให้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหา และหลักการ ทฤษฎี การลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้นและเกิดความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) กำหนดเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านท่าขอนยาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้

2.2.3 ความพึงพอใจ

3. กรอบเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อุทยานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐานตัวชี้วัด ว 6.1 ป.5/1-ป. 5/4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ลมฟ้าอากาศ จำนวน 18 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมเป็น 18 ชั่วโมง

4. ระยะเวลา สถานที่วิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านท่าขอนยาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนกำหนดสถานการณ์การเรียนรู้ขึ้นมาให้ผู้เรียนได้ใช้เหตุผลในการคิด แล้วลงมือปฏิบัติค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ในการอธิบาย จนเกิดความรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เก่าหรือสร้างเป็นความใหม่เพิ่มขึ้นมาได้ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทำนาย (P = Predict) เป็นขั้นตอนเริ่มต้นก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยผู้สอนกำหนดสถานการณ์ขึ้นมาแล้วใช้คำถาม ให้นักเรียนได้ใช้ความรู้เดิมของแต่ละบุคคลคิด ร่วมกับการใช้เหตุผลประกอบ เพื่อทำนายสถานการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้นในกิจกรรม พร้อมทั้งบอกบอกเหตุผลในการคิดนั้นด้วย ขั้นตอนนี้ผู้สอนจะได้ทราบถึงความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละ

คน และนักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล (การเดาโดยไร้เหตุผลเป็นสิ่งที่ไม่มี ความหมาย เพราะฉะนั้นต้องให้เหตุผลประกอบด้วย)

2. ขั้นการสังเกต (O = Observe) เป็นขั้นตอนลงมือปฏิบัติค้นหาคำตอบด้วยวิธีการ ต่าง ๆ โดยให้นักเรียนลงมือสังเกต หรือปฏิบัติการทดลอง หรือค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้จาก สิ่งที่เกิดขึ้นในกิจกรรมแล้วบันทึกผลอย่างละเอียดจนสามารถตอบปัญหาและข้อสงสัยได้ ขั้นตอนนี้ผู้สอนสามารถสังเกตพฤติกรรมเพื่อวัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนได้ (การสังเกต ทดลอง ค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ ต้องมีการบันทึกผล จัดได้ว่าเป็น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

3. ขั้นการอธิบายผล (E = Explain) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ โดยให้ นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาอธิบายเปรียบเทียบ เพื่อสนับสนุนหรือขัดแย้งกับสิ่งที่คิดทำนายไว้ใน ขั้นตอนแรกก่อนลงมือค้นคว้าหาคำตอบ อย่างมีเหตุผล ซึ่งผู้สอนอาจจะให้อธิบายเป็นคำพูด หรือเป็นลายลักษณ์อักษรก็ได้ จนทำให้นักเรียนเกิดความรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เก่า หรือสร้างเป็นความใหม่เพิ่มขึ้นมาได้ ขั้นตอนนี้สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบย่อยใน แต่ละเนื้อหาได้

สื่อประสม หมายถึง การนำวัสดุอุปกรณ์ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาใช้ประกอบการ จัดการเรียนรู้ในเนื้อหาหัวข้อเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้โดยตรง ได้สัมผัส ได้ สังเกต ได้ทดลองปฏิบัติ จนทำให้เกิดความเข้าใจและเกิดทักษะทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งสื่อ ที่ใช้ ได้แก่ บัตรภาพ ใบความรู้ ใบงาน ใบกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์การทดลอง และวีดิทัศน์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม หมายถึง การใช้สื่อตั้งแต่สอง ชนิดขึ้นไปมาประกอบเป็นส่วนหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ที่มีเนื้อหาเดียวกัน อันประกอบด้วย

1. ขั้นทำนาย (P = Predict) ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนใช้ความรู้เดิม ประกอบเหตุผลในการคิดทำนายสถานการณ์ที่ผู้สอนสร้างขึ้น โดยผู้สอนจะใช้สื่อที่เป็นบัตร ภาพ หรือวีดิทัศน์ หรืออาจจะทั้งสองอย่างร่วมกัน เพื่อสร้างความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียน ได้คิดทำนายอย่างมีเหตุผล

2. ขั้นการสังเกต (O = Observe) ผู้สอนได้เปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ กิจกรรมค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยผู้สอนจะใช้สื่อที่เป็นใบความรู้ หรือใบกิจกรรม หรืออุปกรณ์การทดลอง หรือวีดิทัศน์ หรืออาจจะหลายอย่างร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ ด้วยตนเอง

3. ขั้นการอธิบาย (E = Explain) ผู้สอนให้นักเรียนนำข้อมูลที่ค้นคว้าหาคำตอบมาได้นั้น มาจัดเรียงอธิบายออกมาเป็นความรู้ โดยผู้สอนจะใช้สื่อที่เป็นใบงาน เพื่อวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จะช่วยให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ โดยนักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยวัดและประเมินผลตามสภาพจริงแล้ว ได้ผลเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 (E₁/E₂)

1. เกณฑ์ 75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ที่ได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินพฤติกรรมและทำใบงาน ระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคน

2. เกณฑ์ 75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ที่ได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ของนักเรียนทุกคน

ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เป็นการประเมินความแตกต่างผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่แสดงถึงความสามารถการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการวิเคราะห์แล้วเลือกใช้เกณฑ์วัดความสามารถด้านความรู้ ที่ประกอบด้วย ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ โดยวัดจากพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาหลังจากผ่านการเรียนรู้แล้ว ด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ ใบงาน ทดสอบด้วยแบบทดสอบ และความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้วิธีการต่าง ๆ ในการประเมิน ได้แก่ การสังเกตพฤติกรรม ทดสอบด้วยแบบทดสอบ

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ทศนคติ ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แล้วเกิดการตอบสนองต่อความต้องการของแต่ละบุคคล อาจทศนคติด้านบวกทำให้เกิดความสุขจะแสดงออกให้เห็นสภาพความพึงพอใจในสิ่งนั้น และทศนคติด้านลบทำให้เกิดความทุกข์จะแสดงออกให้เห็นสภาพความไม่พอใจก็ได้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. โรงเรียนได้สื่อที่มีความหลากหลายในการใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. เป็นแนวทางพัฒนาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม และประยุกต์ใช้ในบทเรียนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE (Predict-Observe-Explain) ร่วมกับสื่อประสม
3. แผนการจัดการเรียนรู้
4. ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ความพึงพอใจ
7. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 92-93)

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ
2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของ

ทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก
ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

3. สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค
การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยก
สาร

4. แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรง
นิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่
แบบ

ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5. พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและ
ปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยา
นิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อ
ชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก
ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และ
บรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อ
การเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์และอวกาศ วิศวกรรมการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ
ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก
ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การ
สืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

**1. คุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 95)**

1.1 เข้าใจ โครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และ
ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

1.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและ
การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

1.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

1.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

1.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

1.6 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

1.7 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

1.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

1.9 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

1.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีพัฒนาการเป็นลำดับ คือ ต้องการคำแนะนำในการพัฒนาและนำการสำรวจตรวจสอบไปใช้ ซึ่งจะต้องทันสมัยและแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการอธิบายและพยานหลักฐานที่มี กิจกรรมที่นักเรียนทำให้คำถามชัดเจนช่วยให้เขาพัฒนาความสามารถในการตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ที่ทดสอบได้ นักเรียนควรได้รับโอกาสในการตีความหมายข้อมูลและคิดวิจารณ์ญาณว่าใช่หรือไม่ที่พยานหลักฐานสนับสนุนหรือไม่สนับสนุนคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างทางวิทยาศาสตร์สามารถนำมาช่วยให้ให้นักเรียนเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ว่าวิทยาศาสตร์คือความมานะอดุสหาหะของมนุษย์และของชุมชนวิทยาศาสตร์ และมนุษย์จะได้ผลประโยชน์จากความรู้ที่เพิ่มขึ้น โดยผ่านทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2554 : 21)

มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 100-131)

3. สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รวมมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังตารางที่ 1 และแยกแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง ดังตารางที่ 2-10 (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 10-99)

ตารางที่ 1 รวมสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สาระที่	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	จำนวนตัวชี้วัด
1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	ว 1.1	ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4 ป.5/5	5
	ว 1.2	ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4 ป.5/5	5
2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	ว 2.1	-	-
	ว 2.2	-	-
3. สารและสมบัติของสาร	ว 3.1	ป.5/1 ป.5/2	2
	ว 3.2	-	-
4. แรงและการเคลื่อนที่	ว 4.1	ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4	4
	ว 4.2	ป.5/1	1
5. พลังงาน	ว 5.1	ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4	4
6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก	ว 6.1	ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4	4

สาระที่	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	จำนวนตัวชี้วัด
7. คาราศาสตร์และอวกาศ	ว 7.1	ป.5/1	1
	ว 7.2	-	-
8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ว 8.1	ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4	8
		ป.5/5 ป.5/6	
		ป.5/7 ป.5/8	
รวม 8 สาระ	9 มาตรฐาน	34 ตัวชี้วัด	

จากตารางที่ 1 แสดงจำนวนสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 8 สาระ 9 มาตรฐาน 34 ตัวชี้วัด

ตารางที่ 2 สาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.1 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป 5/5

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5/1 สังเกตและระบุ ส่วนประกอบของ ดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก	- ดอกโดยทั่วไปประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย - ส่วนประกอบของดอกที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ ได้แก่ เกสรเพศเมีย ประกอบด้วยรังไข่ ออวูล และเกสรเพศผู้ ประกอบด้วยอับเรณูและละอองเรณู
ป.5/2 อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- พืชดอกมีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ - การขยายพันธุ์พืชเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพ ของพืช ทำได้หลายวิธี โดยการเพาะเมล็ด การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การเสียบยอด และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
ป.5/3 อธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด	- พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะออกดอก ดอกได้รับการผสมพันธุ์กลายเป็นผล ผลมีเมล็ด ซึ่งสามารถงอกเป็นต้นพืชต้นใหม่หมุนเวียนเป็นวัฏจักร

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5/4 อธิบายการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์	- สัตว์มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ - การขยายพันธุ์สัตว์โดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์และการผสมเทียม ทำให้มนุษย์ได้สัตว์ที่มีปริมาณคุณภาพตามที่ต้องการ
ป.5/5 อภิปรายวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิดและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- สัตว์บางชนิด เช่น ผีเสื้อ ยุง กบ เมื่อไข่ได้รับการผสมพันธุ์จะเจริญเป็นตัวอ่อน และตัวอ่อน เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยจนกระทั่งสามารถสืบพันธุ์ได้ หมุนเวียนเป็นวัฏจักร - มนุษย์นำความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของสัตว์ มาใช้ประโยชน์มากมาย ทั้งทางด้านการเกษตร การอุตสาหกรรม และการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

จากตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลางของสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต จำนวน 5 ตัวชี้วัด คือ ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4 ป.5/5

ตารางที่ 3 สาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.2 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป 5/5

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5/1 สืบค้น เปรียบเทียบและระบุลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว	- ลักษณะของตนเองจะคล้ายคลึงกับคนในครอบครัว
ป.5/2 อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น	- การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเป็นการถ่ายทอดลักษณะบางลักษณะจากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน ซึ่งบางลักษณะจะเหมือนพ่อหรือเหมือนแม่ หรืออาจมีลักษณะเหมือน ปู่ย่า ตายาย
ป.5/3 จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก	- พืชแบ่งออกเป็นสองประเภทคือ พืชดอกกับพืชไม่มีดอก

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5/4 ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์	- พืชดอกแบ่งออกเป็น พืชใบเลี้ยงเดี่ยวกับพืชใบเลี้ยงคู่ โดยสังเกตจากราก ลำต้น และใบ
ป.5/5 จำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะ และลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์	- การจำแนกสัตว์เป็นกลุ่ม โดยใช้ลักษณะภายนอกและลักษณะภายในบางลักษณะเป็นเกณฑ์แบ่งออกได้เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง - สัตว์มีกระดูกสันหลังแบ่งเป็นกลุ่มปลา สัตว์ครึ่งน้ำ ครึ่งบก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

จากตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลางของสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จำนวน 5 ตัวชี้วัด คือ ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4 ป.5/5

ตารางที่ 4 สาระที่ 3 มาตรฐาน ว 3.1 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป 5/2

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่างๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้าและความหนาแน่น	- ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่นเป็นสมบัติต่างๆ ของวัสดุ ซึ่งวัสดุต่างชนิดกัน จะมีสมบัติบางประการแตกต่างกัน
ป.5/2 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน	- ในชีวิตประจำวันมีการนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้ทำสิ่งของเครื่องใช้ตามสมบัติของวัสดุนั้น ๆ

จากตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลางของ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่าง สมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จำนวน 2 ตัวชี้วัด คือ ป.5/1 ป.5/2

ตารางที่ 5 สาระที่ 4 มาตรฐาน ว 4.1 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป 5/5

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5/1 ทดลองและอธิบายการหาแรง ลัพธ์ของแรงสองแรง ซึ่งอยู่ใน แนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ	- แรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยแรง ทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันเท่ากับผลรวมของแรง ทั้งสองนั้น
ป.5/2 ทดลองและอธิบายการหาแรง ลัพธ์ของแรงสองแรง ซึ่งอยู่ใน แนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ	- แรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยแรง ทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันเท่ากับผลรวมของแรง ทั้งสองนั้น
ป.5/3 ทดลองและอธิบายความดัน อากาศ	- อากาศมีแรงกระทำต่อวัตถุ แรงที่อากาศกระทำตั้ง ฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่าความดันอากาศ
ป.5/4 ทดลองและอธิบายความดันของ ของเหลว	- ของเหลวมีแรงกระทำต่อวัตถุทุกทิศทาง แรงที่ ของเหลวกระทำตั้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันของของเหลว ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความ ลึก
ป.5/5 ทดลองและอธิบายแรงพยุงของ ของเหลว การลอยตัว และการ จมของวัตถุ	- ของเหลวมีแรงพยุงกระทำต่อวัตถุที่ลอยหรือจม ในของเหลว การจมหรือการลอยตัวของวัตถุ ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัตถุ และแรงพยุงของ ของเหลวนั้น

จากตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลางของ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้ม ถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม จำนวน 5 ตัวชี้วัด คือ ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4 ป.5/5

ตารางที่ 6 สาระที่ 4 มาตรฐาน ว 4.2 ตัวชี้วัด ป.5/1

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5/1 ทดลองและอธิบาย แรงเสียดทานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- แรงเสียดทานเป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานมีประโยชน์ เช่นในการเดินต้องอาศัยแรงเสียดทาน

จากตารางที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลางของสาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จำนวน 1 ตัวชี้วัด คือ ป.5/1

ตารางที่ 7 สาระที่ 5 มาตรฐาน ว 5.1 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป 5/4

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5/1 ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง	- เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงและเสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทางโดยอาศัยตัวกลาง
ป.5/2 ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ	- แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง
ป.5/3 ทดลองและอธิบายเสียงดัง เสียงค่อย	- แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานมากจะทำให้เกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย
ป.5/4 สสำรวจและอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมาก ๆ	- เสียงดังมาก ๆ จะเป็นอันตรายต่อการได้ยิน และเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญ เรียกว่ามลพิษทางเสียง

จากตารางที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลางของสาระที่ 5 พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จำนวน 4 ตัวชี้วัด คือ ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4

ตารางที่ 8 สารที่ 6 มาตรฐาน ว 6.1 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป 5/4

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5/1 สํารวจ ทดลองและอธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ	<ul style="list-style-type: none"> - ไอน้ำในอากาศที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ ทำให้เกิดหมอกและเมฆละอองน้ำเล็ก ๆ ที่รวมกันเป็นหยดน้ำจะทำให้เกิดน้ำค้างและฝน - หยดน้ำที่กลายเป็นน้ำแข็งแล้วถูกพายุพัดวนในเมฆระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมาทำให้เกิดลูกเห็บ
ป.5/2 ทดลองและอธิบายการเกิดวัฏจักรน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> - วัฏจักรน้ำเกิดจากการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องระหว่างน้ำบริเวณผิวโลกกับน้ำในบรรยากาศ
ป.5/3 ออกแบบและสร้างเครื่องมืออย่างง่ายในการวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> - อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่ายได้
ป.5/4 ทดลองและอธิบายการเกิดลม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	<ul style="list-style-type: none"> - การเกิดลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศตามแนวพื้นราบ อากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง มวลอากาศจะขยายตัวลอยตัวสูงขึ้น ส่วนอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ มวลอากาศจะจมตัวลงและเคลื่อนที่ไปแทนที่ - พลังงานจากลมนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมายในด้านการผลิตกระแสไฟฟ้าและการทำกังหันลม

จากตารางที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลางของสารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จำนวน 4 ตัวชี้วัด คือ ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4

ตารางที่ 9 สาระที่ 7 มาตรฐาน ว 7.1 ตัวชี้วัด ป.5/1

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5/1 สังเกตและอธิบาย การเกิดทิส และ ปรากฏการณ์การ ขึ้นตกของดวงดาว โดยใช้แผนที่ดาว	- การที่โลกหมุนรอบตัวเองนี้ทำให้เกิดการกำหนดทิส โดยโลก หมุนรอบตัวเอง ทวนเข็มนาฬิกาจากทิศตะวันตกไปยังทิศ ตะวันออกเมื่อสังเกตจากขั้วเหนือ จึงปรากฏให้เห็นดวงอาทิตย์ และดวงดาวต่าง ๆ ขึ้นทางทิศตะวันออก และตกทางทิศ ตะวันตก - แผนที่ดาวช่วยในการสังเกตตำแหน่งดาวบนท้องฟ้า

จากตารางที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลางของ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาเล็กซี่ และเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จำนวน 1 ตัวชี้วัด คือ ป.5/1

ตารางที่ 10 สาระที่ 8 มาตรฐาน ว 8.1 ตัวชี้วัด ป.5/1-ป.5/8

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่ จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	-
ป.5/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษา ค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจ ตรวจสอบ	-
ป.5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจ ตรวจสอบให้ ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้	-
ป.5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผล กับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป	-
ป.5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป	-
ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้ เรียนรู้	-

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง	-
ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดง ผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียน อธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	-

จากตารางที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลางของสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน จำนวน 8 ตัวชี้วัด คือ ป.5/1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4 ป.5/5 ป.5/6 ป.5/7 ป.5/8

4. คำอธิบายรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ศึกษา วิเคราะห์ การจำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก ลักษณะภายนอกของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ การจำแนกสัตว์เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต สมบัติของวัสดุเกี่ยวกับ ความแข็ง ความเหนียว สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น การนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน ความดันอากาศ ความดันของของเหลว แรงพยุงของของเหลว แรงเสียดทานและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง ระดับเสียง ความดังของเสียง มลภาวะทางเสียง การเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝนและลูกเห็บ วัฏจักรน้ำ การสร้างเครื่องมืออย่างง่ายวัดอุณหภูมิความชื้น ความกดอากาศ การเกิดลม ประโยชน์ของลม การเกิดทิส และปรากฏการณ์การขึ้น-ตกของดวงดาว

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การทำนาย การสังเกต แล้วอธิบาย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ซึ่งหน่วยการเรียนรู้ลม ฟ้า อากาศ อยู่ในมาตรฐานการเรียนรู้ ว 6.1 เข้าใจ กระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหา

ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ประกอบด้วย
ตัวชี้วัด ดังนี้

- 1) ว 6.1 ป.5/1 สสำรวจ ทดลองและอธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และ
ลูกเห็บ
- 2) ว 6.1 ป.5/2 ทดลองและอธิบายการเกิดวัฏจักรน้ำ
- 3) ว 6.1 ป.5/3 ออกแบบและสร้างเครื่องมืออย่างง่ายในการวัดอุณหภูมิ
ความชื้น และความกดอากาศ
- 4) ว 6.1 ป.5/4 ทดลองและอธิบายการเกิดลมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ใน
ชีวิตประจำวัน

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่าน
ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ยูพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ (2540 : 88) ได้ให้ความหมายว่า ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมี
ระบบในการแสวงหา ความรู้ และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2551 : 3) ได้ให้ความหมายว่า
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) หรือเป็น
ทักษะการคิดที่นักวิทยาศาสตร์ และผู้ที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาใช้ในการศึกษา
ค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ

สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของแต่ละ
บุคคล ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเกิด
จากการฝึกปฏิบัติอย่างเป็นระบบ

5.2 ประเภททักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย (2558 : 16-20) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่พึง
ประสงค์ที่จะต้องสร้างให้เกิดขึ้นในผู้เรียนจนเป็นนิสัย เพื่อให้เป็นผู้ที่คิดอย่างมีระบบ มีเหตุผล
และตัดสินใจปัญหาด้วยข้อมูล มีการจำแนกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ๆ ไว้หลาย
ประการ ดังนี้

1) การสังเกต (Observation) เป็นการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ หูตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ได้ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตแบ่งได้เป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ ข้อมูลเชิงปริมาณ และ ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความพลอดกัยที่ต้องคำนึงถึงในการสังเกต 1) การชิม การดม สิ่งที่ไม่แน่ใจ หรือ สารอันตราย 2) การสัมผัสสารอันตราย 3) การสัมผัสสิ่งของร้อน 4) การตะโกนกรอกหูฟังเสียงดัง 5) การจ้องมองดวงอาทิตย์

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว 1) ชีบ่ง และบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการูใช้ประสาทสัมผัสอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง 2) บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ 3) บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2) การวัด (Measurement) เป็นการเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว 1) เลือกเครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด 2) บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัด 3) บอกวิธีวัดและวิธีการใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม 4) ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และอื่น ๆ ได้ถูกต้อง

3) การจำแนกประเภท (Classification) เป็นการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับ วัตถุสิ่งของที่ปรากฏอยู่ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกประเภท ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว 1) เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ 2) เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ 3) บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/Space relationship and Space/Time Relationship) สเปสของวัตถุเป็นที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่อยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

4.1) ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง (วาดรูป 2 มิติจากวัตถุ 3 มิติ, บอกชื่อของรูปทรง, บอกและวาดเงาของวัตถุ)

4.2) ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว 1) ชีบงรูป 2 มิติและวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ 2) วาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ 3) บอกชื่อของรูปและรูปทรงเรขาคณิตได้ 4) บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติได้เช่น ระบุงรูป 3 มิติที่เห็น เนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ, เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (3 มิติ) ที่เป็นต้นกำเนิดเงา และบอกรูปของรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน

5) การคำนวณ (Using Number) เป็นการนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดย การบวก การลบ การคูณ การหาร หรือการหาค่าเฉลี่ย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว 1) การนับ ได้แก่ นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง, ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ และตัดสินใจว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน 2) การคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) ได้แก่ คิดคำนวณได้ถูกต้อง, บอกวิธีการคำนวณได้ และแสดงวิธีการคำนวณได้ 3) การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่ หาค่าเฉลี่ย และแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

6) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหา ความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยนำเสนอในรูปแบบของตารางแผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว 1) เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้เหมาะสม 2) บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูล 3) ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้ 4) เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้น 5) บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสมกะทัดรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นได้เข้าใจ 6) บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสถานที่จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7) การลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) เป็นการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คืออธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความ
คิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8) การพยากรณ์ (Prediction) เป็นการสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง
โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดซ้ำ หลักการ กฎทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการสรุป
การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ ได้แก่ การ
พยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ และการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว 1) ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูล
ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้ 2) ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิง
ปริมาณที่มีอยู่ได้ 3) ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9) การตั้งสมมติฐาน (Formulated Hypothesis) เป็นการคิดหาคำตอบ
ล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน
คำตอบที่คิดหาล่วงหน้ายังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการกฎ หรือทฤษฎีสมมติฐานหรือ
คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัว
แปรอิสระ) กับตัวแปรตาม

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการ
ทดลอง โดยอาศัยการสังเกต และประสบการณ์เดิม

10) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) เป็นการ
กำหนดความหมาย และขอบเขตของคำต่างๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจ
ตรงกันและสามารถวัดได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือกำหนดความหมายและ
ขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตได้และวัดได้

11) กำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)
ในการกำหนดตัวแปรจะต้องบ่งบอก ตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) ตัวแปรตาม และตัวแปร
ควบคุม ในสมมติฐานหนึ่ง 1) ตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) เป็นตัวแปรที่เป็นต้นเหตุ ไม่อยู่ใน
ความควบคุมของตัวแปรใด ๆ ทั้งสิ้น ตัวแปรนี้เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เรา
ต้องการทดลองดูว่า เป็นเหตุที่ก่อให้เกิดผลนั้นจริงหรือไม่ 2) ตัวแปรตาม เป็นตัวแปรที่ควบคุม
โดยตัวแปรตัวแปรต้น ไม่มีความเป็นอิสระในตัวเอง สิ่งที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัว
แปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนไป 3) ตัวแปร

ควบคุม เป็นตัวแปรที่ควบคุมให้คงที่ตลอดการทดลอง นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิเช่นนั้นอาจทำให้เกิดผลการทดลองผิดพลาด

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม

12) การทดลอง (Experimenting) การทดลองเป็นกระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ 1) การออกแบบการทดลอง เป็นการวางแผนการทดลองว่า มีวิธีการทดลองอย่างไร สิ่งใดจะดำเนินการก่อนและหลังเป็นลำดับขั้นตอนอย่างไร ควรใช้วัสดุอุปกรณ์/สารเคมีอะไรบ้าง มีการกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมอย่างไร 2) ปฏิบัติการทดลอง เป็นการลงมือปฏิบัติการทดลองจริง 3) การบันทึกผล เป็นการจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจจะเป็นผลการสังเกต การวัด และอื่น ๆ ผลที่ได้จากการบันทึกนี้จะเป็นข้อมูลของตัวแปรตาม

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ 1) การออกแบบการทดลอง กำหนดวิธีการทดลอง อุปกรณ์สารเคมีได้ถูกต้องเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม 2) ปฏิบัติการทดลอง ทำการทดลองและใช้เครื่องมือได้คล่องแคล่วและถูกต้องเหมาะสม 3) การบันทึกผลการทดลอง ออกแบบตารางการบันทึกผลได้เหมาะสมกับข้อมูล

13) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion) การตีความหมายของข้อมูล เป็นการแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่การตีความหมายในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น การสังเกต การคำนวณเป็นต้น การลงข้อสรุป เป็นการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ 1) แปลความหมาย หรือ บรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ 2) บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่

สรุป ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่พึงประสงค์ที่จะต้องสร้างให้เกิดขึ้นในผู้เรียน จนเป็นนิสัย เพื่อให้เป็นผู้ที่คิดอย่างมีระบบ มีเหตุผล และตัดสินใจด้วยข้อมูล มีการจำแนกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ๆ ไว้หลายประการ ดังนี้

- 1) การสังเกต (Observation)
- 2) การวัด (Measurement)
- 3) การจำแนกประเภท (Classification)

- 4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา
(Space/Space relationship and Space/Time Relationship)
- 5) การคำนวณ (Using Number)
- 6) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)
- 7) การลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)
- 8) การพยากรณ์ (Prediction)
- 9) การตั้งสมมติฐาน (Formulated Hypothesis)
- 10) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
- 11) กำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)
- 12) การทดลอง (Experimenting)
- 13) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science-AAAS) ได้พัฒนาโครงการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับอนุบาลจนถึงระดับประถมศึกษา โดยเน้นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะ ขั้นพื้นฐาน (Basic science process skills) 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated science process skills) 5 ทักษะ ดังนี้ (กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2, 2556 : ออนไลน์)

1) ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน ซึ่งได้แก่

1.1) ทักษะการสังเกต คือ ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง เพื่อหาข้อมูลหรือรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ โดยไม่เพิ่มความคิดเห็น ส่วนตัวเองไป

1.2) ทักษะการจำแนกประเภท คือ การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่

1.3) ทักษะการวัด คือ การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับ

เสมออยู่ในปรากฏการณ์ โดยใช้เกณฑ์ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

1.4) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติ กับเวลา วัตถุต่าง ๆ ในโลกนี้ จะทรงตัวอยู่ได้ล้วนแต่ครองที่ว่างการครองที่ของวัตถุในที่ว่างนั้น โดยทั่วไปแล้วจะมี 3 มิติ ได้แก่ มิติยาว มิติกว้าง และมิติสูงหรือหนา

1.5) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล คือ การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

1.6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เป็นการนำผลการสังเกต การวัด การทดลองจากแหล่งต่าง ๆ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมาย ของข้อมูลดียิ่งขึ้น โดยอาจเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ และการเขียนบรรยาย

1.7) ทักษะการพยากรณ์ คือ การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยประสบการณ์ ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎี ที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น มาช่วยในการสรุป การพยากรณ์มีสองทาง คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่และ การพยากรณ์นอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่

1.8) ทักษะการคำนวณ คือ การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลข แสดงจำนวนที่นับได้ มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ได้แก่

2.1) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดตัวแปรเป็นการชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เราต้องจัดให้แตกต่างกัน ซึ่งเป็นต้นเหตุ ทำให้เกิดผล ซึ่งเราคาดหวังว่าจะแตกต่างกัน ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เราต้องติดตามดู ซึ่งเป็นผลจากการจัดสถานการณ์บางอย่างให้แตกต่างกัน

ตัวแปรควบคุม คือ สิ่งที่เราต้องควบคุมจัดให้เหมือนกันเพื่อให้แน่ใจว่า ผลการทดลอง เกิดจากตัวแปรต้นเท่านั้น

2.2) ทักษะการตั้งสมมติฐาน คือ การคิดหาคำตอบล่วงหน้า ก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิม เป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดล่วงหน้าซึ่งยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีมาก่อน สมมติฐาน หรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความ ที่บอก ความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม

สมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจถูก หรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบภายหลัง การทดลอง หากคำตอบเพื่อสนับสนุน หรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

2.3) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ คือการกำหนดความหมาย และขอบเขตของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกต หรือวัดไว้

2.4) ทักษะการทดลอง มี 3 ประเภท คือ การทดลองแบบแบ่งกลุ่ม เปรียบเทียบ ไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบและลองผิดลองถูก การทดลองเป็นกระบวนการปฏิบัติการ เพื่อหาคำตอบ หรือการทดสอบ สมมติฐานที่ตั้งไว้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบ การทดลอง การปฏิบัติการทดลองและการบันทึกผลการทดลอง

2.5) ทักษะการแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปการตีความหมาย ข้อมูล คือ การแปลความหมาย หรือ การบรรยาย ลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การลงข้อสรุป คือ การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เหมาะสมกับ เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ 1) การสังเกต 2) การวัด 3) การคำนวณ 4) การจำแนกประเภท 5) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา 6) การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล 7) การลงความเห็นจากข้อมูล 8) การพยากรณ์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551 : 25) ให้การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย

1. หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถ เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริม ให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง บุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม (สำนักวิชาการและ มาตรฐานการศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 25)

2. กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่ หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่ จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้ จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการ จัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะ นิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอน จึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการ จัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 25)

3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับ ผู้เรียน แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้และเทคนิค การจัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตาม ศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 25)

4. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 26)

4.1 บทบาทของผู้สอน

4.1.1 ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน

4.1.2 กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะกระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.1.3 ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียน ไปสู่เป้าหมาย

4.1.4 บรรยายภาพที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้

4.1.5 จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

4.1.6 ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน

4.1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

4.2 บทบาทของผู้เรียน

4.2.1 กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

4.2.2 เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ

4.2.3 ลงมือปฏิบัติจริง สร้างสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

4.2.4 มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู

4.2.5 ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

5. การจัดการเรียนรู้แบบ POE (Predict-Observe-Explain)

5.1 แนวคิด ทฤษฎีที่ของการจัดการเรียนรู้แบบ POE (Predict-Observe-Explain)

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านให้แนวคิดไว้ ดังนี้

Haysom and Bowen (2010 : 9-10) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ POE เป็น การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นการทำท่ายให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมในกระบวนการ เรียน เนื่องจากการจัดการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายอย่างเดิวนั้น เป็นการทำให้ผู้เรียนอยู่ สถานะ “พยาน” นั่นคือ แค่มองมาเห็นเหตุการณ์ ดังนั้นความเข้าใจและทัศนคติอาจแตกต่าง ไปจาก “ผู้ที่อยู่ในเหตุการณ์” อย่างแท้จริง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ (2554 : 89) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ POE เป็นวิธีสอนหนึ่งในการจัดการ เรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สนับสนุนให้นักเรียนตัดสินใจเกี่ยวกับความเข้าใจที่มี อยู่และอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อ

ชนาธิป พรกุล (2554 : 72) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ POE มีพื้นฐานมา จากทฤษฎีการสร้างความรู้คอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นทฤษฎีการสร้างความรู้ มีพื้นฐานมาจาก ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) และวิกทอทสกี (Vygotsky) เป็นทฤษฎีที่ กล่าวถึงการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นในบริบทที่ผู้เรียนสร้างความรู้ในขณะที่ได้รับประสบการณ์ใน สถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งทฤษฎีนี้เกิดจากการสังเกตการเรียนรู้ของเด็กเล็ก ๆ จะสร้างความรู้โดย การมีปฏิสัมพันธ์แบบต่าง ๆ เช่น ดู ฟัง ชิม ดม สัมผัส แสดงว่าเด็กสร้างความรู้ด้วยการมีส่วน ร่วมอย่างตื่นตัวกับสถานการณ์จริงในชีวิต และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น บ้าน โรงเรียน ชุมชน และโลก

คณะทำงานหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี (2540 : 12) กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการสร้าง ความรู้เกี่ยวกับพัฒนาการของเด็กที่เกิดอย่างต่อเนื่อง และเกิดขึ้นด้วยตัวของเด็กเอง การพัฒนา แนวความคิดหลักของเด็กเหล่านี้แบ่งได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

- 1) การเปลี่ยนแปลง เป็นการพัฒนาแนวความคิดหลักที่มีการเปลี่ยนความ เชื่อจากเดิม ไปสู่แนวคิดใหม่ที่แตกต่างจากเดิมอย่างสิ้นเชิง
- 2) การเพิ่มเติม แนวคิดใหม่ที่เกิดขึ้นจะเพิ่มเติมเข้าไปกับแนวคิดเดิมที่มีอยู่ แล้ว ส่วนใหญ่จะเป็นแนวคิดที่มีลักษณะเดียวกัน
- 3) การปรับแต่ง เป็นลักษณะที่เกิดจากการปรับแนวความคิดเดิมเพียง เล็กน้อย โดยอาศัยข้อมูลที่ได้รับเข้ามาใหม่

เด็กจะสร้างแนวคิดหลักอยู่ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องเป็นการสอนในห้องเรียนเท่านั้น แต่จะได้จากสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ นอกจากนี้การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จะเกิดขึ้นได้ตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

1) การเรียนรู้เป็น Active Process ที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวของบุคคล การสอนโดยวิธีบอกเล่า ซึ่งจัดเป็น Passive Process จะไม่ช่วยให้เกิดการพัฒนาแนวความคิดหลักมากนัก แต่การบอกเล่าจัดเป็นวิธีการให้ข้อมูลทางหนึ่ง

2) ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้ที่มีอยู่แล้วจากแหล่งต่าง ๆ เช่น สังคม สิ่งแวดล้อม รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาเป็นเกณฑ์ช่วยในการตัดสินใจ

3) ความรู้และความเชื่อของแต่ละคนจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม ขนบธรรมเนียมประเพณี และสิ่งที่คุณเรียนได้พบเห็น ซึ่งจะถูกใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ และใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแนวคิดใหม่

4) ความเข้าใจแตกต่างจากความเชื่อโดยสิ้นเชิง และความเชื่อจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างแนวคิดหรือการเรียนรู้

5) การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาแนวความคิดหลักของผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ

วิทวัฒน์ ชัตติยะมาน และอมลวรรณ วีระธรรมโม (2549 : 39) กล่าวว่า กระบวนการสร้างความรู้เกิดขึ้นได้โดยที่บุคคลใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลที่มีอยู่เดิม คือ ความรู้ ข้อมูลที่รับ และสะสมมาจากสังคม สิ่งแวดล้อม หรือวัฒนธรรมของตน รวมทั้งประสบการณ์เดิมที่เป็นเกณฑ์ในการคิดการตัดสินใจ โดยที่เพียเจต์ให้ความสำคัญของการปฏิสัมพันธ์ว่าเป็นการช่วยสร้างโครงสร้างของสติปัญญา ซึ่งจะช่วยให้บุคคลได้มีการจัดระบบความคิดและการปรับตัว ในขณะที่วิกทอทสกีเชื่อว่าปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทำให้บุคคลร่วมกันสร้างกระบวนการทางสมองระดับสูง ซึ่งมีความสำคัญต่อการพิจารณาสถานการณ์ต่าง ๆ การคิดหาเหตุผล การจำ และการแก้ปัญหาต่าง ๆ และกระบวนการนี้เกิดขึ้นโดยอาศัยเครื่องมือทางวัฒนธรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ ภาษาเป็นสื่อกลาง

ทิสนา แคมมณี (2552 : 90) กล่าวว่า ทฤษฎีพัฒนาการทางเซาว์ปัญญาของเพียเจต์และของวิกทอทสกี เป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพียเจต์อธิบายว่า พัฒนาการทางเซาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านกระบวนการ ดังนี้

1) กระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่สารอินทรีย์ซึมซาบประสบการณ์ใหม่เข้าไปสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายกัน แล้วสมองรวบรวมปรับเหตุการณ์ใหม่เข้ากับโครงสร้างของความคิดอันเกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

2) กระบวนการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องจากกระบวนการดูดซึม คือ ภายหลังที่ซึมซาบเอาเหตุการณ์ใหม่เข้ามาปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิมแล้ว ถ้าปรากฏว่าเหตุการณ์ใหม่ที่รับเข้ามามีคุณสมบัติเหมือนประสบการณ์เดิมได้ สมองก็จะสร้างโครงสร้างขึ้นมาใหม่ให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ POE เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่ได้แนวคิดจากพัฒนาการทางเซาว์ปัญญาของเพียเจต์และของวิกิอทสกี ที่เรียกว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism Theory) ซึ่งผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม และกระบวนการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา ด้วยการรับประสบการณ์ใหม่ที่เข้ามาแล้วจะถูกปรับให้เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายกัน หากสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้พื้นฐานเดิมเข้ากับความรู้ใหม่ได้ จะทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมาย แต่ถ้าไม่สามารถปรับให้เข้ากับประสบการณ์ความรู้พื้นฐานเดิมได้ สมองก็จะสร้างโครงสร้างขึ้นมาใหม่เพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ความรู้ใหม่นั้น เป็นการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ได้

5.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ POE (Predict-Observe-Explain)

White and Gunstone (2006 : 46) ได้กล่าวว่า เทคนิคการสอน POE แบ่งเป็นขั้น ๆ ดังนี้

- 1) ขั้นทำนาย (Predict) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมในการทำนายสถานการณ์ที่กำหนดให้
- 2) ขั้นสังเกต (Observe) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องลงมือปฏิบัติ และสังเกตสิ่งที่ได้จากสถานการณ์ตามความเข้าใจของตนเอง
- 3) ขั้นอธิบาย (Explain) จะเป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องแก้ไขข้อขัดแย้งระหว่างสิ่งที่ทำนายกับสิ่งที่สังเกตได้ โดยวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้และผลของการลงมือปฏิบัติในขั้นสังเกตเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของสถานการณ์นั้น ๆ

Baodi (2003 : 39-41 อ้างถึงใน รัตนาภรณ์ กลางมะณี. 2553 : 12) ได้สรุปเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ POE (Predict-Observe-Explain) ดังนี้

- 1) ขั้นตอน P (Predict) คือขั้นทำนายผล เป็นขั้นตอนการถามคำถามให้นักเรียนทำนายผลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
- 2) ขั้นตอน O (Observe) คือขั้นสังเกตหรือทดลอง หลังจากที่นักเรียนทำนายผลจากสถานการณ์ปัญหาแล้ว ให้นักเรียนสังเกตหรือทำการทดลอง และเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทำนายผล
- 3) ขั้นตอน E (Explain) คือขั้นอธิบาย ให้นักเรียนอธิบายผลที่ได้จากการสังเกตหรือทดลองกับการทำนายผลว่าเหมือนหรือแตกต่างอย่างไร

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2554 : 89) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ POE (Predict-Observe-Explain) สามารถช่วยให้นักเรียนสำรวจและค้นหา และหาเหตุผลมาอธิบายเกี่ยวกับความคิดของตนให้ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอน P (Predict) และการใช้เหตุผลในกรณีที่ผลการทดลองที่ได้ขัดแย้งกับคำทำนาย นักเรียนจะต้องสร้างและแก้ไขปรับปรุงความคิดใหม่ให้ถูกต้องตามความเป็นจริงหรือตามแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้อธิบายการจัดการเรียนรู้แบบ POE (Predict-Observe-Explain) มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) การทำนาย (Predict) ก่อนลงมือทำกิจกรรม ให้ผู้เรียนทำนายว่า จะเกิดอะไรขึ้นในกิจกรรมที่สังเกต พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น (การเดาโดยไร้เหตุผลเป็นสิ่งที่ไม่มีความหมายหากจะใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบนี้

- 2) การสังเกต (Observe) ให้นักเรียนลงมือสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นโดยละเอียดและบันทึกผล (การสังเกตโดยไม่มีการบันทึกผล หรือการจดจำเพียงอย่างเดียว ไม่จัดว่าเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

- 3) การอธิบายผล (Explain) ให้ผู้เรียนอธิบายความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ทำนายไว้และสิ่งที่เกิดขึ้นจริง พร้อมทั้งให้เหตุผลจะทำให้ผู้สอนเข้าใจ การจัดการเรียนรู้แบบ POE (Predict-Observe-Explain) ก็เหมือนกับวิธีการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ถ้าผู้สอนใช้การจัดการเรียนรู้แบบ POE (Predict-Observe-Explain) อย่างสม่ำเสมอ ผู้เรียนจะมีความคุ้นเคยและเกิดการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้แบบ POE (Predict-Observe-Explain) มีประสิทธิภาพมากขึ้น

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ POE (Predict-Observe-Explain) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนกำหนดสถานการณ์การเรียนรู้ขึ้นมาให้ผู้เรียนได้ใช้เหตุผลในการคิด แล้วลงมือปฏิบัติค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

ในการอธิบาย จนเกิดความรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เก่าหรือสร้างเป็นความใหม่เพิ่มขึ้นมาได้ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นทำนาย (P = Predict) เป็นขั้นตอนเริ่มต้นก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยผู้สอนกำหนดสถานการณ์ขึ้นมาแล้วใช้คำถาม ให้นักเรียนได้ใช้ความรู้เดิมของแต่ละบุคคล คิดร่วมกับการใช้เหตุผลประกอบ เพื่อทำนายสถานการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้นในกิจกรรม พร้อมทั้งบอกบอกเหตุผลในการคิดนั้นด้วย ขั้นตอนนี้ผู้สอนจะได้ทราบถึงความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคน และนักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล (การเดาโดยไร้เหตุผลเป็นสิ่งที่ไม่มี ความหมาย เพราะฉะนั้นต้องให้เหตุผลประกอบด้วย)

2) ขั้นการสังเกต (O = Observe) เป็นขั้นตอนลงมือปฏิบัติค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยให้นักเรียนลงมือสังเกต หรือปฏิบัติการทดลอง หรือค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ จากสิ่งที่เกิดขึ้นในกิจกรรมแล้วบันทึกผลอย่างละเอียดจนสามารถตอบปัญหาและข้อสงสัยได้ ขั้นตอนนี้ผู้สอนสามารถสังเกตพฤติกรรมเพื่อวัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ (การสังเกต ทดลอง ค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ ต้องมีการบันทึกผล จัดได้ว่าเป็น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

3) ขั้นการอธิบายผล (E = Explain) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ โดยให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาอธิบายเปรียบเทียบ เพื่อสนับสนุนหรือขัดแย้งกับสิ่งที่คิด ทำนายไว้ในขั้นตอนแรกก่อนลงมือค้นคว้าหาคำตอบ อย่างมีเหตุผล ซึ่งผู้สอนอาจจะให้อธิบาย เป็นคำพูดหรือเป็นลายลักษณ์อักษรก็ได้ จนทำให้นักเรียนเกิดความรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกับ ความรู้เก่าหรือสร้างเป็นความใหม่เพิ่มขึ้นมาได้ ขั้นตอนนี้สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบย่อยในแต่ละเนื้อหาได้

6. สื่อประสม

6.1 ประเภทของสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนการสอนมีหลากหลายประเภท ทั้งที่เป็นสื่อของจริง สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ และสื่อมัลติมีเดีย สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพจะช่วยส่งเสริมกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดความสนใจ ติดตามบทเรียนและสร้างความรู้ความเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อ การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญ ประกอบด้วย (สถาบันส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2554 : 25)

6.1.1 อุปกรณ์การทดลอง ซึ่งมีอุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เช่น กล้อง จุลทรรศน์ เครื่องชั่ง มัลติมิเตอร์ เครื่องแก้ว และอุปกรณ์เฉพาะที่ใช้ประกอบบางการทดลอง

6.1.2 สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน หนังสืออ่านประกอบ แผ่นภาพ แผ่นภาพโปสเตอร์ วารสาร จุลสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์รายวัน/รายสัปดาห์ สิ่งเหล่านี้จะมีเรื่องราวน่าสนใจ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม

6.1.3 สื่อโสตทัศนูปกรณ์ ได้แก่ แผ่นภาพ โปร่งใส วิดิทัศน์ สไลด์ เทป

6.1.4 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ สื่อประเภท CAI CD-ROM โครงข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งอุปกรณ์ทดลองที่ใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์

6.1.5 สารเคมีและวัสดุสิ้นเปลือง

6.1.6 อุปกรณ์ของจริง ได้แก่ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ตัวอย่างหิน แร่ และสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ

สรุปได้ว่า ประเภทของสื่อประสมที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันไป ได้แก่ บัตรภาพ ใบความรู้ ใบงาน ใบกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์การทดลอง และวิดิทัศน์

6.2 ความหมายของสื่อประสม

จากอดีตที่ผ่านมาการจัดการเรียนรู้เน้นครูมักจะจัดการเรียนรู้โดยการบรรยาย และมักจะไม่มีสื่อช่วยในการจัดการเรียนรู้ ต่อมาในปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้น จึงได้มีการสร้างสื่อในรูปแบบต่าง ๆ ขึ้นมาช่วยจัดการเรียนรู้ และเป็นที่น่าสนใจอย่างแพร่หลายในเรื่องของสื่อการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้สอนได้ถ่ายทอดเนื้อหาและความรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ได้อย่างง่ายและเข้าใจได้มากขึ้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของสื่อประสมไว้ ดังนี้

Roblyer (2003 : 164) ให้ความหมายว่า เป็นการรวมกันของข้อความ ภาพศิลปะ เสียง ภาพแอนิเมชันและวิดิทัศน์ที่ถูกส่งไปโดยคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เพื่อใช้ในการนำเสนอเรื่องราวที่สร้างความตื่นเต้นกระตือรือร้นความคิดและการกระทำของมนุษย์

จินตนา ใบกาชุย (2542 : 11) ได้ให้ความหมายว่า วัสดุหรือเครื่องมือที่จัดทำขึ้นซึ่งมีข้อมูลเนื้อหาสาระที่เป็นประโยชน์ต่อประสบการณ์การเรียนรู้ สำหรับนำไปใช้ในกระบวนการเรียนรู้ของครูและนักเรียนให้เป็นไปตามหลักสูตรที่กำหนด

กิดานันท์ มลิทอง (2544 : 6-7) ให้ความหมายว่า การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุดในการจัดการเรียนรู้ และเป็นการรวมสื่อการเรียนรู้มากกว่าหนึ่งชนิดเพื่อใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใน

หัวข้อเดียวกัน สื่อชุดดังกล่าว ได้แก่ ซีดีรอม ฟลิ้มสตรีป สไลด์ เทปเสียง กราฟ วิดีทัศน์ ภาพนิ่ง เอกสารสิ่งพิมพ์ประกอบการสอน แผ่นโปรงใส แผ่นที่ แผนภูมิ หนังสือ สิ่งของจริง สิ่งของจำลอง แบบฝึกหัด คู่มือ เป็นต้น

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545 : 96) กล่าวว่า สื่อประสมหรือมัลติมีเดียเป็นการรวบรวมการทำงานของสื่อที่มีคุณลักษณะหลายอย่างเข้าด้วยกัน หรือหมายถึงสื่อหลายชนิดที่นำมาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบสัมพันธ์กันเพื่อช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ โดยสื่อแต่ละชนิดที่นำมาใช้ต้องมีความสัมพันธ์สนับสนุนซึ่งกันและกัน

ดุสิต ขาวเหลือง (2549 : 37) ได้ว่า ชุดสื่อประสม (Multimedia Kits) ว่าเป็น การรวมสื่อการเรียนการสอนมากกว่าหนึ่งชนิดเพื่อใช้ในการเรียนรู้ เนื้อหาในหัวข้อเดียวกัน สื่อภายในชุดดังกล่าวอาจ ได้แก่ ซีดีรอม สไลด์ เทปเสียง วิดีทัศน์ ภาพนิ่ง เอกสารสิ่งพิมพ์ ประกอบการสอน แผ่นโปรงใส แผนภูมิ กราฟ หนังสือ ใบงานที่มอบหมาย ของจริง ของจำลอง ชุดสื่อประสมบางชุดถูกออกแบบสำหรับครูใช้ในการนำเสนอในห้องเรียน บางชุดถูกออกแบบสำหรับเรียนรายบุคคล หรือเรียนกลุ่มย่อย สำหรับแสดงประกอบเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งโดยปกติแล้วจะมีแบบฝึกหัดของนักเรียน และคู่มือครูรวมอยู่ด้วย วัตถุประสงค์หลักของสื่อชุดนี้คือ การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้โดยตรง ได้สัมผัส ได้สังเกต ได้ทดลอง ได้สงสัย อยากรู้ อยากเห็น และได้ตัดสินใจ

สรุปได้ว่า สื่อประสม หมายถึง การนำวัสดุอุปกรณ์ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาหัวข้อเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้โดยตรง ได้สัมผัส ได้สังเกต ได้ทดลองปฏิบัติ จนทำให้เกิดความเข้าใจและเกิดทักษะทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งสื่อที่ใช้ ได้แก่ บัตรภาพ ใบความรู้ ใบงาน ใบกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์การทดลอง และ วิดีทัศน์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งการจัดการเรียนรู้แบบ POE และสื่อประสม ข้างต้นที่นักวิชาการได้กล่าวไว้ จะเห็นได้ถึงความเหมือนและความแตกต่างกันออกไป ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม หมายถึง การใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาประกอบเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ที่มีเนื้อหาเดียวกัน อันประกอบด้วย

1) ขั้นทำนาย (P = Predict) ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนใช้ความรู้เดิม ประกอบเหตุผลในการคิดทำนายสถานการณ์ที่ผู้สอนสร้างขึ้น โดยผู้สอนจะใช้สื่อที่เป็นบัตร

ภาพ หรือวิดีโอทัศน์ หรืออาจจะทั้งสองอย่างร่วมกัน เพื่อสร้างความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียน ได้คิดทำนายอย่างมีเหตุผล

2) ขั้นการสังเกต (O = Observe) ผู้สอนได้เปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ กิจกรรมค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยผู้สอนจะใช้สื่อที่เป็นใบความรู้ หรือใบกิจกรรม หรืออุปกรณ์การทดลอง หรือวิดีโอทัศน์ หรืออาจจะหลายอย่างร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ ด้วยตนเอง

3) ขั้นการอธิบาย (E = Explain) ผู้สอนให้นักเรียนนำข้อมูลที่ค้นคว้าหาคำตอบมา ได้นั้น มาจัดเรียงอธิบายออกมาเป็นความรู้ โดยผู้สอนจะใช้สื่อที่เป็นใบงาน เพื่อวัดและ ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ เดิมเรียกว่า “แผนการสอน” เป็นเอกสารที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อ ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับ “การสอน” เป็นเครื่องมือสำคัญของครูสำหรับพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองเพราะแก่นแท้ของการสอน คือการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูผู้สอนจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดีจึงควรสร้างแผนการเรียนรู้แก่ ผู้เรียนให้ดีที่สุด และมีแผนการเรียนรู้เป็นของตนเอง (นภารัตน์ ศรีคำเวียง, 2555 : 25)

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542 : 1) แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนการหรือโครงการที่ จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่ง เป็นการ เตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนรู้ไปสู่ จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 268) แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ กำหนดไว้ในหลักสูตร

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมและการกำหนดแนวทาง สำหรับการจัดกิจกรรมการสอนไว้ล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้ผู้สอนได้ดำเนินการสอน อย่างมีระบบระเบียบเป็นขั้นตอนจนนำไปสู่ความสำเร็จตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2545 : 100) กล่าวว่า ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ได้นำมาจากคู่มือการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

1) สารระสำคัญ หมายถึง ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหา หลักการ วิธีการ ข้อเท็จจริง และแนวคิดต่าง ๆ ที่กำหนดให้ผู้เรียน ได้เรียนในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ วิธีการเขียนสารระสำคัญ มีดังนี้

1.1) เขียนในลักษณะสรุปเนื้อหา หรือเป้าหมายอย่างสั้น โดยนำเสนอความคิดรวบยอด หลักการ หรือสรุปประเด็นที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้

1.2) ใช้ข้อความกะทัดรัด สมบูรณ์ ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย

1.3) ส่วนมากนิยมเขียนในรูปความเรียง แต่ถ้าเนื้อหา มีมากและหลายประเด็นควรแยกเขียนเป็นข้อ ๆ แต่ละประเด็น

2) จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง สิ่งที่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อได้ร่วมเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการสอน มีวิธีเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้โดยแยกเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง และจุดประสงค์การเรียนรู้นำทาง

2.1) จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทางเขียนตามจุดประสงค์ที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วเมื่อจัดทำโครงการสอน

2.2) จุดประสงค์การเรียนรู้นำทาง ให้วิเคราะห์จากจุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทางว่าตามที่ผู้เรียนจะบรรลุจุดหมายปลายทางได้นั้น ผู้เรียนควรมีความรู้ ทักษะ ในเรื่องใดมาก่อนบ้างเพื่อที่ครูจะได้วางแผน การสอนได้สอดคล้อง เช่น ถ้าผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้มาก่อนก็ต้องจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ก่อน แต่ถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วครูอาจจัดกิจกรรมเพื่อทบทวนความรู้ขึ้น

2.3) จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง สามารถเขียนเป็นจุดประสงค์ทั่วไปก็ได้ ในกรณีที่ต้องการเขียนให้ครอบคลุมเนื้อหาที่จะสอนทั้งหมด หรือเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมก็ได้

2.4) จุดประสงค์การเรียนรู้นำทาง ควรเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเท่านั้น

3) เนื้อหาสาระ หมายถึง รายละเอียดของเรื่องที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งอาจประกอบด้วย ทฤษฎี หลักการ วิธีการและแนวปฏิบัติ วิธีเขียนเนื้อหาสาระ มีดังนี้

3.1) ศึกษาความรู้จากหนังสือตำราเรียน คู่มือครู และเอกสารอื่น ๆ จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เว็บไซต์ทางการศึกษาเพื่อคัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน

3.2) วิธีเขียน กรณีเนื้อหาที่มีรายละเอียดมาก ควรเขียนเฉพาะหัวข้อของเนื้อหา ส่วนรายละเอียดอาจรวบรวมไว้ทำแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนหรือนำเนื้อหาตลอดทุกแผนมารวบรวมไว้แยกเป็นเล่ม ๆ เรียกว่าเอกสารประกอบการเรียน หรือถ้าใช้ตำราเรียนก็ระบุว่าเป็นหัวข้อเรื่องจากตำราเรียนใด

3.3) ถ้าเนื้อหาไม่มากก็สามารถเขียนไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ได้เลย มีข้อที่น่าสังเกต คือหากต้องการฝึกทักษะปฏิบัติ อบรมสั่งสอนให้ผู้เรียนมีคุณธรรม ก็น่าจะได้เพิ่มเติมหัวข้อเนื้อหาดังกล่าวไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย

4) กิจกรรมการเรียนรู้ มีความสำคัญที่สุดเนื่องจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นสิ่งบ่งชี้ว่าผู้สอนมีความรู้ความสามารถมีทักษะในวิชาชีพของตนเองมากน้อยแค่ไหน โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ต้องเน้นกระบวนการที่เน้นให้ผู้เรียน คิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาเป็น ได้ฝึกปฏิบัติทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล

5) สื่อการเรียนรู้ คือ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ง่ายและรวดเร็ว

6) การวัดและประเมินผล คือ การประเมินราคา หรือประมาณค่า ของสิ่งต่าง ๆ เพื่อบอกคุณภาพของสิ่งนั้น ๆ เช่น การประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นการบอกคุณภาพว่าผู้เรียนมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใดเพื่อจะได้มีการพัฒนา หรือต้องปรับปรุงแก้ไข ครูต้องใช้เครื่องมือหลาย ๆ ชนิด เพื่อจะได้ข้อมูลมากเพียงพอที่จะนำมาประกอบการวินิจฉัยได้ เป็นต้นว่า แบบสังเกต แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์

7) กิจกรรมเสนอแนะ คือ การจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน ในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเพิ่มพูนให้แก่นักเรียนโดยการจัดในโอกาสต่าง ๆ นอกเวลาเรียน รวมทั้งการจัดกิจกรรมเพื่อซ่อมเสริมและการจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรัก และเห็นคุณค่าของวิชาที่เรียน

3. ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

วิลลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 277-288) ได้กล่าวถึงการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นงานสำคัญยิ่งของผู้เป็นครู เพราะเป็นการเตรียมพร้อมการสอนที่สมบูรณ์ ซึ่งจะช่วยให้การจัดการเรียนรู้บรรลุจุดหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1) ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรในวิชาที่จะสอน

1.1) จุดประสงค์ประจำวิชา

1.2) คำอธิบายรายวิชา

2) กรอกรผลการวิเคราะห์ลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3) ข้อย่อยเนื้อหา ข้อย่อยจุดประสงค์การเรียนรู้ และจัดคาบเวลาให้เหมาะสม

4) ศึกษาแนวการสอนของหลักสูตร เพื่อ

4.1) ศึกษารายละเอียดเนื้อหาว่าตรงกับการวิเคราะห์หลักสูตรที่วิเคราะห์ไว้แล้ว หรืออาจจะมีย่ออะไรเพิ่มเติมอีกให้สมบูรณ์ครบตามคาบเวลา

4.2) นำกิจกรรมในแนวการสอนมาพิจารณาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อีกในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่าง POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ ประกอบด้วย

1) สาระสำคัญ คือความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหา หลักการ วิธีการข้อเท็จจริง และแนวคิดต่าง ๆ

2) จุดประสงค์การเรียนรู้ คือสิ่งที่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเมื่อร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ โดยจะวัดทั้ง 3 ด้านคือ พุทธิพิสัย (K) ทักษะพิสัย (P) และจิตพิสัย (A)

3) สาระการเรียนรู้ คือรายละเอียดของเนื้อหาที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ ให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งอาจประกอบด้วย ทฤษฎี หลักการ วิธีการและแนวปฏิบัติ

4) กิจกรรมการเรียนรู้ คือการจัดสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ มีความสำคัญที่สุด จะต้องเน้นกระบวนการให้ผู้เรียนคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ได้ฝึกปฏิบัติทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล

5) สื่อ/แหล่งเรียนรู้ คือสื่อที่เป็นเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยผู้วิจัยเลือกใช้สื่อประสมหลายอย่างประกอบกัน และแหล่งเรียนรู้เป็นสถานที่หรือสถานการณ์ ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ง่ายและรวดเร็ว

6) การวัดและประเมินผล คือการวัดด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยผู้วิจัยเลือกใช้การสังเกตพฤติกรรม ใบงาน และแบบทดสอบ เพื่อให้ได้ผลเป็นข้อมูลออกมา จนสามารถนำไปประเมินคุณค่าระดับความรู้ความสามารถของของนักเรียนแต่ละคนได้

ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล

1. ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 153-156) ได้กล่าวถึงการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ หรือวิธีการจัดการเรียนรู้หรือนวัตกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของสิ่งพัฒนาเพื่อจะมั่นใจในการที่จะนำไปใช้ต่อไป การหาประสิทธิภาพที่ใช้เกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีวิธีการ 2 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1 พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 80) สามารถบรรลุผลในระดับสูง (ร้อยละ 80) ในกรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้น ๆ ใช้เวลาน้อยเนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียว เช่น การสอน 1 บท ใช้เวลาสอน 1 ชั่วโมงเป็นต้น เกณฑ์ 80/80 หมายถึง มีจำนวนผู้เรียนไม่ต่ำกว่า 80% ของผู้เรียนที่ทำคะแนนได้ ไม่ต่ำกว่า 80% ของคะแนนเต็ม

แนวทางที่ 2 พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการ โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (เช่นร้อยละ 80) ในกรณีที่ใช้การจัดการเรียนรู้หลายครั้งมีเนื้อหาสาระมาก เช่น สอน 3 บทขึ้นไป มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้ง เกณฑ์ 80/80 มีความหมาย ดังนี้

80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม (E_2)

การหาประสิทธิภาพใช้สูตร ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนเต็มจากทุกคน}}{\text{ผลรวมของคะแนนที่สอบได้ของทุกคน}} \times 100$$

ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยเมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม ซึ่งต้องมีค่าสูงจึงจะชี้ถึงประสิทธิภาพได้ กรณีนี้ใช้ร้อยละ 80

80 ตัวแรก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการเกิดจากการนำคะแนนเต็มที่สามารถสอบได้ ระหว่างดำเนินการ (นั่นคือ ระหว่างเรียนหรือระหว่างทดลอง) มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม เกิดจากการนำคะแนนจากการวัดโดยรวมเมื่อสิ้นสุดการสอน หรือสิ้นสุดการทดลอง มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

บุญชม ศรีสะอาด (2542 : 156) ได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ดังนี้

1) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสามารถกำหนดได้หลากหลาย ขึ้นอยู่กับผู้วิจัยจะกำหนดถ้าต้องการประสิทธิภาพสูงก็กำหนดค่าไว้สูง เช่น 90/90 แต่ถ้ากำหนดไว้สูง อาจพบปัญหาว่าไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ การที่จะทำให้ผู้เรียนส่วนมากทำคะแนนได้จนเต็ม มีค่าเฉลี่ยจนเต็มคือร้อยละ 90 ขึ้นไปไม่ใช่เรื่องง่าย ดังนั้น จึงไม่ค่อยมีการตั้งเกณฑ์ 90/90 ในงานวิจัยบางเรื่องตั้งไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งด้านกระบวนการ และผลโดยรวม เช่น 70/70 ทั้งนี้อาจเนื่องจากเห็นว่าเรื่องนั้น โดยธรรมชาติเป็นเรื่องที่ยาก เช่น วิชาเรขาคณิต เป็นต้น การตั้งเกณฑ์ไว้สูงอาจจะพบว่าไม่อาจบรรลุเกณฑ์ได้ อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไป เช่น 70/70 ทั้งนี้เพราะถ้าสิ่งที่ครูพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพจริงแล้วจะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ได้ การตั้งเกณฑ์ 50/50 หรือ 60/60 แสดงถึงว่าสามารถพัฒนาผู้เรียน โดยเฉลี่ยครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม หรือมากกว่า ครึ่งหนึ่ง เล็กน้อย (60%) ซึ่งไม่น่าจะเพียงพอควรพัฒนาได้มากกว่านั้น

2) การเขียนเกณฑ์ 80/80 ไม่ได้ หมายถึงอัตราส่วน หรือสัดส่วนระหว่าง 2 ส่วนนี้ โดยทั่วไปไม่ได้แปลความหมายโดยนำมาเปรียบเทียบกัน ดังนั้น ถ้าผู้วิจัยไม่อาจเขียนในรูป 80/80 แต่เขียนในรูปอื่น เช่น 80.80 หรือแม้กระทั่งเขียนว่าใช้เกณฑ์ 80% ทั้งกระบวนการและผลโดยรวมก็ได้ การเขียน 80/80 เป็นเพียงแยกส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งเป็นเลข 80 ตัวแรกกับประสิทธิภาพของผลโดยรวม ซึ่งเป็นเลข 80 ตัวหลัง

3) ผู้วิจัยอาจตั้งเกณฑ์ทั้ง 2 ส่วนไม่เท่ากันก็ได้ ตั้งเกณฑ์เป็น 70/80 ซึ่งหมายความว่าประสิทธิภาพของกระบวนการใช้ 70% ส่วนประสิทธิภาพของผลโดยรวมใช้ 80% ซึ่งไม่นิยมกำหนดในลักษณะดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามไม่จำเป็นที่จะทำอะไรให้สอดคล้องกับความนิยม ข้อสำคัญคือ เหตุผลเบื้องหลังของการตั้งเกณฑ์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าการตั้งเกณฑ์แบบนั้นมีความเหมาะสมมีเหตุผลที่ดีกว่า

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จะช่วยให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ โดยนักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยวัดและประเมินผลตามสภาพจริงแล้ว ได้ผลเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 (E_1/E_2)

- 1) เกณฑ์ 75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ที่ได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินพฤติกรรมและทำใบงาน ระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคน
- 2) เกณฑ์ 75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ที่ได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ของนักเรียนทุกคน

2. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยชนี (2545 : 30-36) กล่าวว่า ถ้าหากผู้วิจัยต้องการพิจารณาว่า แผนการจัดการเรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้น สามารถพิจารณาได้โดยพัฒนาการของนักเรียนคือพิจารณาว่าก่อนและหลังเรียนเรื่องใด ๆ ของนักเรียนได้พัฒนาหรือมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใด ซึ่งอาจพิจารณาได้ จากการคำนวณค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent Sample t-test) หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยอาศัยการหาค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent Sample t-test) เป็นการพิจารณาว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) และนำมาหาค่า t-test (Dependent Sample) หากมีนัยสำคัญทางสถิติก็ถือว่านักเรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยทำการศึกษา มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้
- 2) การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตร ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)

E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่างจะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่าจะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ เช่น

1) ถ้าหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน ค่า E.I. จะเป็น 1.00 เสมอ ไม่ว่าผลการสอบก่อนเรียนจะได้เท่าไรก็ตาม (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียน คิดเป็นร้อยละ 100 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ ของการเรียนตามที่ต้องการ

2) ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่า E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า 1.00 ก็ได้ ลักษณะเช่นนี้ถือว่าการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อล้มเหลว และเหตุการณ์เช่นนี้ไม่น่าจะเกิดขึ้น เพราะค่า E.I. ต่ำ หรือเป็นลบ แสดงว่าจะแนนหลังสอนต่ำหรือน้อยกว่าคะแนนก่อนสอน และก่อนจะหาค่า E.I. ต้องหาค่า E_1/E_2 มาก่อนค่า E_2 คือ คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจะเป็นค่าเดียวกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้นคะแนนหลังสอนต่ำหรือน้อยกว่าคะแนนก่อนสอนค่า E_2 จะไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด

3) การแปลความหมายของค่า E.I. ไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้ว่า นักเรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าไรหรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรจะดูข้อมูลเพิ่มเติมประกอบด้วยว่าหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังสอนเพิ่มขึ้นน้อย เป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้ว ซึ่งไม่ใช่เรื่องเสียหาย

สรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เป็นการประเมินความแตกต่างผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หมายถึง ผลการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอน ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์จึงเป็นแบบสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ ที่เกิดขึ้น (What Person has Learned) จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนรู้ ดังนั้น สิ่งที่มีคุณค่า จึงเป็นสิ่งที่คุณเรียน ได้เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้หรือ ทักษะบางอย่าง (ส่วนใหญ่จะเน้นทักษะ

ทางสมองหรือความคิดอันบ่งบอกถึงสถานภาพของการเรียนรู้ที่ผ่านมา) (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552 : 166)

ในการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้มีนักวิชาการกล่าวไว้ ดังนี้

Bloom (1976 : 201) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นที่ใช้ในการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด ไว้ 6 ขั้น ดังนี้

1) ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว โดยตรง ในขั้นนี้รวมถึง การระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้น ขั้นความรู้ความจำจึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียน หรืออาจแปลความจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่าง ๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง

3) การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้จึงรวมถึงความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญ วิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ ถือว่านักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อนจึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้น จึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4) การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชา ลงไปเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ เหล่านั้น เพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่าง ๆ ในขั้นนี้ จึงรวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อย ๆ หากความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านั้น ตลอดจนหลักสำคัญต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ ถือว่าสูงกว่าการนำเอาไปใช้ และต้องเข้าใจทั้งเนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน

5) การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยาก การเรียนรู้ในระดับนี้เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ในอันที่จะสร้างแนวคิดหรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา ดังนั้นการสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง

6) การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคำพูด นวนิยาย บทกวี หรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าว จะต้องวางแผนอยู่

บนเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นมาเอง หรือนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

Klopfer (1971 ; อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์. 2542 : 295-304) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนด้านสติปัญญา หรือความรู้ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- 1) ความรู้ความจำ
- 2) ความเข้าใจ
- 3) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 4) การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 25) กล่าวว่า เพื่อความสะดวกในการประเมินผล จึงได้ทำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับเป็นเกณฑ์วัดความสามารถด้านต่าง ๆ 4 ด้าน คือ

1) ด้านความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2) ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ และแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3) ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่ แตกต่างกันออกไป หรือสถานการณ์ที่ คล้ายคลึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความคิดอย่างคล่องแคล่ว ชำนาญ สามารถเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่แสดงถึงความสามารถการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการวิเคราะห์แล้วเลือกใช้เกณฑ์วัดความสามารถด้านความรู้ ที่ประกอบด้วย ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้

โดยวัดจากพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาหลังจากผ่านการเรียนรู้แล้ว ด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่
 ไปงาน ทดสอบด้วยแบบทดสอบ และความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่
 ใช้วิธีการต่าง ๆ ในการประเมิน ได้แก่ การสังเกตพฤติกรรม ทดสอบด้วยแบบทดสอบ

ความพึงพอใจ

คำว่า “ความพึงพอใจ” ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Satisfaction” ซึ่งมีความหมายโดยทั่วไป
 ไปว่า “ระดับความรู้สึกในทางบวกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง” และมีนักวิชาการและ
 นักจิตวิทยาให้ความหมายไว้ ดังนี้

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542 : 278-279) ได้ให้ความหมายว่า

- 1) เป็นผลรวมของความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบ หรือไม่ชอบต่อ
 สภาพ ต่าง ๆ
- 2) ความพึงพอใจเป็นผลของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ
- 3) ความพึงพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดี และสำเร็จจนเกิด
 เป็นความภูมิใจ และได้ผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่หวังไว้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 775) ได้ให้ความหมายว่า พอใจชอบใจ
 พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์คือความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือความ
 กระวนกระวาย หรือภาวะไม่ได้คุณภาพในร่างกาย ซึ่งเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่าง ๆ
 ดังกล่าวได้แล้ว มนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

กาญจนา อรุณสุขรุจิ (2546 : 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออก
 ทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่ เราจะทราบว่า บุคคลมี
 ความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน และต้องมีสิ่ง
 เร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้า
 จึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

อนเนก สุวรรณบัณฑิต (2548 : 174-175) กล่าวว่า ความพึงพอใจนั้นเป็นกระบวนการที่
 เกิดขึ้นจากการรับรู้ การประเมินคุณภาพของการบริการ อันเป็นสิ่งที่ผู้รับบริการคาดหวังว่าจะ
 ได้รับจากการให้บริการ โดยที่ความพึงพอใจในการบริการของผู้รับบริการ จะขึ้นอยู่กับ
 องค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่

- 1) การรับรู้คุณภาพของผลิตภัณฑ์บริการ อันเป็นสิ่งที่ผู้ให้บริการได้สัญญาว่าจะให้
 โดยผู้รับบริการมีความคาดหวังต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์บริการว่าจะได้รับอย่างน้อยตามที่ผู้

ให้บริการได้ สัญญาไว้ ความมากน้อยของคุณภาพของสิ่งที่ได้รับจะเป็นตัวกำหนดถึงระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการนั่นเอง

2) การรับรู้คุณภาพของการนำเสนอบริการ ซึ่งผู้ให้บริการจะนำเสนอผ่านการแสดงออกต่าง ๆ ในกระบวนการบริการ โดยผู้รับบริการจะประเมินว่าผู้ให้บริการนั้นได้บริการอย่างเหมาะสมมากน้อยเพียงใดรวมทั้งความสะดวกในการเข้าถึงบริการ พฤติกรรมการแสดงออกของผู้ให้บริการตามบทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบต่องาน การใช้ภาษาในการสื่อสาร และการปฏิบัติตนในการให้บริการว่าผู้ให้บริการมีความเต็มใจและจริงใจเพียงใด ในการให้บริการรับรู้เหล่านี้จะช่วยให้ผู้รับบริการประเมินคุณภาพการบริการได้อย่างมีเหตุและผลซึ่งนำไปสู่ความพึงพอใจในการรับบริการ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ทศนคติ ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แล้วเกิดการตอบสนองต่อความต้องการของแต่ละบุคคล อาจทัศนคติด้านบวกทำให้เกิดความสุขจะแสดงออกให้เห็นสภาพความพึงพอใจในสิ่งนั้น และทัศนคติด้านลบทำให้เกิดความทุกข์จะแสดงออกให้เห็นสภาพความไม่พอใจก็ได้

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยภายในประเทศ

1.1 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ POE

ศรินภา ภาคภูมิ. (2554 : 85) ได้วิจัยพัฒนาความเข้าใจ โนมตีทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธี Predict-Observe-Explain (POE) กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 50 คน โรงเรียนบ้านดุงวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 13.34 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.76 ไม่พบนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธี POE นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 63.26 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.71 โดยมีนักเรียน จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 72 มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ชลิตา ทักษิณกานนท์ (2555 : 37-39) ได้วิจัยการเพิ่มพูนความเข้าใจ เรื่อง มวล แรง และการเคลื่อนที่ โดยใช้วิธี Predict-Observe-Explain (POE) และปรับเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนนาเยี่ยศึกษา รัชมังคลาภิเษก พบว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.39/75.37 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 8.45 หลังเรียน เท่ากับ 22.61 เมื่อเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์หลังจากเรียนแบบ POE ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 39.56

มยุรี เฟ็งสิงห์ (2555 : 107-109) ได้วิจัยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามวิธีการสอนแบบ POE เรื่องพลังงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน โรงเรียนบ้านหม้อเหนือ (หลวงปู่เหรียญอุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โดยใช้รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง (Pre-Experimental Design) One Group Pretest-Posttest Design พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือจากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนได้ 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.19 สูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบก่อนเรียน 11.61 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 38.70 และมีความก้าวหน้าของคะแนน 13 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44.00 และผู้เรียนมีความพึงพอใจทุกด้าน อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด รวมคะแนนเฉลี่ย 4.65

มะลิวัลย์ ศรีสง่าชัย (2555 : 139) ได้วิจัยศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดสร้างความรู้ที่พัฒนา ตามวิธีการสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE) เรื่องพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 50 คน โรงเรียนบ้านไผ่ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2554 พบว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติเป็นความเข้าใจที่ถูกต้องมากขึ้น โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติตามเกณฑ์มากที่สุดคือ จากระดับความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception : AC) เปลี่ยนเป็นระดับความเข้าใจที่สมบูรณ์ (Complete Understanding : CU) คิดเป็นร้อยละ 90.00 และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 64.00 และมีความพึงพอใจในระดับมาก จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 36.00 และไม่มีนักเรียนที่มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่านักเรียนมีระดับความพึงพอใจในมากที่สุด คือ ระดับมากที่สุด ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านครูผู้สอน ด้านผู้เรียน ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนเช่นกัน

ปิยพร ศรีสม (2556 : 25) ได้ศึกษาการเรียนรู้เรื่องปริมาณสัมพันธ์เคมีบนพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้วิธีการทนาย-สังเกต-อธิบาย ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเคมีพื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย มีการวัดผลการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการวัดพฤติกรรมการเรียนที่ผู้เรียนแสดงออกด้วยการบันทึกข้อมูลลงในแบบสังเกตพฤติกรรม พบว่าผู้เรียนมีผลการเรียนรู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนแสดงออกถึงพฤติกรรมการเรียนในด้านต่าง ๆ ได้แก่ พฤติกรรมการเรียน ด้านการเตรียมความพร้อมในการเรียน และพฤติกรรมการเรียนด้านความสนใจและความตั้งใจระหว่างเรียนอยู่ในระดับปานกลาง แต่มีพฤติกรรมการเรียนด้านการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนอยู่ในระดับมาก

พริษา พงษ์ภักดิ์ (2556 : 85-87) ได้วิจัยการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก โดยใช้วิธี PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 คน โรงเรียนบ้านกระนวนคอนดิ่ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) พบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ปรากฏว่านักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 81.25 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70

พัชรวิรินทร์ เกลี้ยงนวล (2556 : 111-115) ได้วิจัยผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 31 คน โรงเรียนเขาชัยสน อำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sample) พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38

สุภาพร แหลมแก้ว (2557 : 196) ได้วิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก (\bar{X} เท่ากับ 4.16, S.D. เท่ากับ 0.66)

ฉวีศรา อรรถขมาศ (2559 : 95) ได้วิจัยผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการใช้แผนภาพ (Predict-Observe-Explain-Mapping : POEM) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 ห้อง รวม 153 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 24 คน โรงเรียนจุฬารัตน์ราชวิทยาลัยตรีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 พบว่านักเรียนร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าร้อยละ 75 และนักเรียนร้อยละ 80 มีทักษะการคิดวิเคราะห์ในการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าร้อยละ 75

เสนห์ เชื้อสูงเนิน (2559 : 6) ได้วิจัยการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมบัติของของไหลที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) กับการเรียนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) กับแบบการเรียนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการสอนแบบปกติ

1.2 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

วารุณภัทร์ สุขเรือน (2555 : 1595-1598) ได้ศึกษาการสร้างและใช้สื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่องชีวิตสัตว์ วิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว 22102) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 50 คน โรงเรียนสงวนหญิง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 พบว่าสื่อประสมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.74/83.32 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนของการเรียนรู้ เรื่องชีวิตสัตว์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.83)

วรารักษ์ กิจสวัสดิ์ (2556 : 14-15) ได้วิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 44 คน โรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุนันทา ยินศิริมย์ (2557 : 56) ได้วิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน โรงเรียนลาดบัวหลวง (นันทนวลอุทิศ) อำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 พบว่าสื่อประสมมีประสิทธิภาพ 81.03/89.00 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.90 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24 คะแนน

เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558 : 1251-1252) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ POE

Palmer (1995 ; อ้างถึงใน มยุรี เฟ็งสิงห์. 2555 : 60-61) ได้นำรูปแบบการสอน Predict-Observe-Explain (POE) มาใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถช่วยในการจำแนกความรู้ ความเข้าใจของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการนี้สามารถกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ รวมถึงการพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ POE เหมาะสมการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียน

Kearney M. et al. (2001 : 598) ได้วิจัยความเข้าใจของนักเรียนและครู เกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมใหม่เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบ Predict-Observe-Explain (POE) การ

ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน โดยนำโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาฟิสิกส์ ด้วยวิธีเรียนแบบจับคู่เพื่อพัฒนามโนคติ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Predict-Observe-Explain (POE) ร่วมกับการใช้คอมพิวเตอร์นั้น ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่

Kearney M. (2004 : 427) ได้วิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Predict-Observe-Explain (POE) ที่มีสื่อมัลติมีเดียเป็นพื้นฐานกับจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสนทนากลุ่มเล็ก โดยจะวิเคราะห์ดีความจากบทสนทนาของนักเรียน พิจารณาผลการวิจารณ์จากคู่สนทนาของนักเรียน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการบันทึกเสียง การบันทึกภาพวิดีโอ และสัมภาษณ์ครู สัมภาษณ์นักเรียน และสังเกตการณ์ในชั้นเรียน พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Predict-Observe-Explain (POE) ที่มีสื่อมัลติมีเดียเป็นพื้นฐานกับจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสนทนากลุ่มเล็ก นั้นช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบสนทนาได้แข็งได้

Mabout (2006 ; อ้างถึงใน ปพิชญา ปากเมย. 2556 : 36) ได้ศึกษามโนคติของนักศึกษาปริญญาตรีในสาขาวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ ในการทำปฏิบัติการฟิสิกส์บนพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยวิธีการ POE เกี่ยวกับเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ พบว่านักศึกษามีมโนทัศน์ที่ถูกต้องที่เกี่ยวกับเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ และสามารถออกแบบการทดลองและลงมือทำการทดลองตามขั้นตอนของ POE ในการอธิบายมโนคติ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ รวมทั้งประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการทดลองไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้

2.2 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

Ross et al. (2009 : 562-573) ได้วิจัยเปรียบเทียบนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านสื่อผสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ เรื่องเศษส่วน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยครูคนเดียวกัน แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 สถานการณ์ โดยสถานการณ์ที่หนึ่งครูจะให้นักเรียนจำนวน 25% ของนักเรียนในชั้นเรียน(นักเรียนเกรด 7-10 จำนวน 315 คน) ทำงาน และสถานการณ์ที่สองครูให้นักเรียนคนที่สมัครใจ (นักเรียนเกรด 7 จำนวน 149 คน) ทำงาน แล้วเก็บข้อมูลโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน และวัดเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านสื่อผสมมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติและมีเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านสื่อผสม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์หรือผลการเรียนรู้ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียน สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ที่ถูกต้องทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ดี

กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แนวคิดทฤษฎีเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยประกอบด้วย 1) การจัดการเรียนรู้แบบ POE ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ 2) สื่อประสมของ คุณิต ขาวเหลือง ซึ่งสรุปได้ดังนี้



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าขอนยาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. เครื่องมือการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยแบบก่อนทดลอง หรือการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental Research) ใช้กลุ่มเป้าหมายเดียว มีการวัดผล 2 ครั้ง คือ ก่อนและหลังการทดลอง (One-group pretest-posttest design) ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้ (Fitz-Gibbon and Carol T. 1987 : 113)

T_1	X	T_2
-------	---	-------

T_1 แทน การทดสอบก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Pre-test)

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม

T_2 แทน การทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Post-test)

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านท่าขอนยาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

เครื่องมือการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 18 ชั่วโมง จำนวน 18 แผน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.1 วิธีสร้าง ดำเนินการ ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา ขอบข่ายของเนื้อหาและเวลา สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4-32)

1.1.2 ศึกษา วิเคราะห์บริบท สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 92-131)

1.1.3 เเคราะห์เนื้อหาสาระ และคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แล้วจัดทำโครงสร้างรายวิชา ดังตารางที่ 11 และ โครงสร้างการจัดการเวลาเรียน ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 11 โครงสร้างรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2558

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน	คะแนน เก็บ ระหว่าง เรียน	คะแนน สอบ ปลาย ภาค
เสียงกับการได้ยิน - การเกิดเสียงและการได้ยิน - ความแตกต่างของเสียงที่ได้ยิน	ว 5.1 ป 5/1 ป 5/2 ป 5/3 ป 5/4	13	40	14.0	15.0
ลมฟ้าอากาศ - ปรากฏการณ์ น้ำฟ้า - การเกิดลมและประโยชน์จากลม	ว 6.1 ป 5/1 ป 5/2 ป 5/3 ป 5/4	20	50	17.5	
ปรากฏการณ์จากการหมุนรอบ ตัวเองของโลก - การเกิดทิศ - ปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงดาว	ว 7.1 ป 5/1	7	10	3.5	
รวม	9	40	100	35.0	15.0

จากตารางที่ 11 แสดงการกำหนดโครงสร้างรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยแจกแจงเวลาเรียน และน้ำหนักของ
คะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทั้งหมด 3 หน่วยการเรียนรู้ จำนวนเวลา 40 ชั่วโมง และผู้วิจัยได้
เลือกหน่วยการเรียนรู้ลมฟ้าอากาศ มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ตารางที่ 12 โครงสร้างการจัดการเวลาเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

หน่วยการเรียนรู้ที่	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
เสียงกับการได้ยิน	1. เสียงเกิดขึ้นได้อย่างไร	1
	2. การเกิดเสียง	1

หน่วยการเรียนรู้ที่	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
	3. เสียงเคลื่อนที่อย่างไร	1
	4. การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง (1)	1
	5. การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง (2)	1
	6. เราได้ยินเสียงได้อย่างไร	1
	7. เสียงสูง เสียงต่ำเกิดขึ้นได้อย่างไร	1
	8. การเกิดเสียงสูง หรือเสียงต่ำ	1
	9. เสียงสูง เสียงต่ำเกิดขึ้นกับอะไร	1
	10. ทำเสียงดนตรีจากขวดได้อย่างไร	1
	11. การเกิดเสียงดัง หรือเสียงค่อย	1
	12. เสียงดัง เสียงค่อย เกิดขึ้นกับอะไร	1
	13. อันตรายของเสียง	1
	รวม	13
ลมฟ้าอากาศ	14. ทดสอบก่อนเรียน เรื่องลมฟ้าอากาศ	1
	15. การเกิดเมฆและหมอก	1
	16. การเกิดฝนและน้ำค้าง	1
	17. การเกิดลูกเห็บและหิมะ	1
	18. ลักษณะของเมฆบนฟ้า	1
	19. การวัดปริมาณน้ำฝน	1
	20. ผลของปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ	1
	21. อุณหภูมิของอากาศ	1
	22. สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงในหนึ่งวัน	1
	23. ความกดอากาศ	1
	24. การวัดความดันบรรยากาศ	1
	25. ความชื้นของอากาศ	1
	26. การวัดความชื้นของอากาศ	1
	27. การเกิดลม	1
	28. การวัดกระแสลม	1

หน่วยการเรียนรู้ที่	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
	29. ประโยชน์ของพลังงาน	1
	30. บอกเกี่ยวกับสภาพอากาศ	1
	31. วัฏจักรน้ำ	1
	32. ลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อวัฏจักรของน้ำ	1
	33. ทดสอบหลังเรียน เรื่องลมฟ้าอากาศ	1
	รวม	20
ปรากฏการณ์จาก การหมุนรอบ ตัวเองของโลก	34. ทิศเกิดขึ้นได้อย่างไร	1
	35. การเกิดทิศ	1
	36. ปรากฏการณ์ขึ้น-ตกของดวงดาว	1
	37. การบอกตำแหน่งของดวงดาวด้วยค่ามุมเมย	1
	38. แผนที่ดาว	1
	39. ดวงดาวมีการขึ้นตกหรือไม่ (1)	1
	40. ดวงดาวมีการขึ้นตกหรือไม่ (2)	1
	รวม	7
รวม		40

จากตารางที่ 12 แสดงการกำหนด โครงสร้างการจัดการเวลาเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยแจกแจงเวลาเรียน แต่ละหน่วยการ
เรียนรู้แบ่งแยกเนื้อหาออกเป็นเรื่องต่าง ๆ ทั้งหมด 3 หน่วยการเรียนรู้ เนื้อหา 38 เรื่อง จำนวน
เวลา 40 ชั่วโมง และผู้วิจัยได้เลือกหน่วยการเรียนรู้เรื่องลมฟ้าอากาศ มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่ง
มีเนื้อหารวมแล้ว 18 เรื่อง จำนวนเวลา 20 ชั่วโมง

1.1.4 ศึกษาหลักการแนวคิด ขั้นตอน และวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
POE ร่วมกับสื่อประสม

1.1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้า
อากาศ จำนวน 18 แผน

1.2 การตรวจสอบคุณภาพ ดำเนินการ ดังนี้

1.2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลแล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ

1.2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ โดยมีผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้แก่

1) นางพิลึก นิลศิริ ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนพล วุฒิกการศึกษา ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์) ผู้เชี่ยวชาญด้านความถูกต้องของเนื้อหาและภาษา

2) นางมัทนา ศิริพรรณ ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนพล วุฒิกการศึกษา ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์) ผู้เชี่ยวชาญด้านความถูกต้องของเนื้อหาและภาษา

3) นางสาวสุภัทรา แพ้ไชสง ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนพล วุฒิกการศึกษา วท.ม. (เคมีสำหรับครู) ผู้เชี่ยวชาญด้านความถูกต้องของเนื้อหาและภาษา

4) นางพานทอง ประจันตะเสน ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านท่าขอนยาง วุฒิกการศึกษา ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

5) นางอพันธ์ พูลพุทธา ตำแหน่ง อาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วุฒิกการศึกษา ค.ม. (การวิจัยทางการศึกษา) ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ การวิจัย

1.2.3 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมาหาค่าเฉลี่ย ดังนี้ โดยมีเกณฑ์ให้ตรวจคะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 68-74)

ความเหมาะสมมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

ความเหมาะสมมาก ให้ 4 คะแนน

ความเหมาะสมปานกลาง ให้ 3 คะแนน

ความเหมาะสมน้อย ให้ 2 คะแนน

ความเหมาะสมน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

จากนั้นนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย โดยพิจารณาจากระดับความพอใจ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมระดับน้อย

โดยให้ค่าความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์ตัดสินถือว่า

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ได้ ซึ่งได้ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 18 แผน มีค่าความเหมาะสมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.94 ถึง 4.99 ซึ่งมีระดับความเหมาะสมมากที่สุด

1.2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงให้เหมาะสมเป็นฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือวิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านท่าขอนยาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องลมฟ้าอากาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ดังนี้

2.1 วิธีสร้าง ดำเนินการ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ลมฟ้าอากาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.1.2 ศึกษามาตรฐาน ตัวชี้วัด และ สาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 6 มาตรฐาน ว 6.1

มาตรฐาน / ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 6.1 ป 5/1 สืบค้น ทดลองและอธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ	<ul style="list-style-type: none"> - ไอน้ำในอากาศที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ ทำให้เกิดหมอกและเมฆ ละอองน้ำเล็ก ๆ ที่รวมกันเป็นหยดน้ำจะทำให้เกิดน้ำค้างและฝน - หยดน้ำที่กลายเป็นน้ำแข็ง แล้วถูกพายุพัดวนในเมฆระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้น แล้วตกลงมาทำให้เกิดลูกเห็บ
ว 6.1 ป 5/2 ทดลองและอธิบายการเกิดวัฏจักรน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> - วัฏจักรน้ำเกิดจากการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง ระหว่างน้ำบริเวณผิวโลกกับน้ำในบรรยากาศ
ว 6.1 ป 5/3 ออกแบบและสร้างเครื่องมืออย่างง่ายในการวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> - อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่ายได้
ว 6.1 ป 5/4 ทดลองและอธิบายการเกิดลม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	<ul style="list-style-type: none"> - การเกิดลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศตามแนวพื้นราบ อากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง มวลอากาศจะขยายตัวลอยตัวสูงขึ้น ส่วนอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ มวลอากาศจะจมตัวลงและเคลื่อนที่ไปแทนที่ - พลังงานจากลมนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมายในด้านการผลิตกระแสไฟฟ้าและการทำกังหันลม

จากตารางที่ 13 แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการ

เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นมาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

2.1.3 สร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา เรื่องลมฟ้าอากาศ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วกำหนดจำนวนข้อสอบที่จะจัดสร้างและต้องการ ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา เรื่องลมฟ้าอากาศ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดจำนวนข้อสอบที่จะจัดสร้างและต้องการ

เรื่อง	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			จัดสร้าง	ต้องการ
1. การเกิดเมฆและหมอก	ว 6.1 ป 5/1	- สืบเสาะ ทดลอง และอธิบายการเกิดเมฆ และหมอกได้	4	2
2. การเกิดฝนและน้ำค้าง	ว 6.1 ป 5/1	- สืบเสาะ ทดลอง และอธิบายการเกิดฝน และน้ำค้างได้	4	2
3. การเกิดลูกเห็บและหิมะ	ว 6.1 ป 5/1	- สืบเสาะ ทดลอง และอธิบายการเกิดลูกเห็บ และหิมะได้	4	2
4. ลักษณะของเมฆบนฟ้า	ว 6.1 ป 5/1	- สืบเสาะ สังเกต และอธิบายลักษณะของเมฆที่ปรากฏบนท้องฟ้าได้ - ศึกษาค้นคว้า ระบุชนิดของเมฆได้	5	3
5. การวัดปริมาณน้ำฝน	ว 6.1 ป 5/1	- ทดลองวัด และระบุปริมาณน้ำฝนที่ตกในท้องถิ่น โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานได้	4	2
6. ผลของปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ	ว 6.1 ป 5/1	- อธิบายผลของปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศที่มีต่อคน สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อมได้	4	2
7. อุณหภูมิของอากาศ	ว 6.1 ป 5/3	- ทดลอง และอธิบายอุณหภูมิของอากาศได้	4	2

เรื่อง	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			จัดสร้าง	ต้องการ
8. สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงในหนึ่งวัน	ว 6.1 ป 5/3	- ทดลอง และอธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศในวันหนึ่ง ๆ ได้ - อธิบาย และอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศของโลกได้	4	2
9. ความกดอากาศ	ว 6.1 ป 5/3	- ศึกษาค้นคว้า อภิปราย และอธิบายความกดอากาศได้	4	2
10. การวัดความดันบรรยากาศ	ว 6.1 ป 5/3	- ออกแบบสร้างเครื่องมือวัดความดันบรรยากาศอย่างง่ายได้ - ทดลอง และอภิปรายการวัดความดันบรรยากาศได้	4	2
11. ความชื้นของอากาศ	ว 6.1 ป 5/3	- ศึกษาค้นคว้า อภิปราย และอธิบายความชื้นของอากาศได้	4	2
12. การวัดความชื้นของอากาศ	ว 6.1 ป 5/3	- ออกแบบสร้างเครื่องมือวัดความชื้นของอากาศอย่างง่ายได้ - อธิบาย ทดลอง และอภิปรายการวัดความชื้นของอากาศได้	5	3
13. การเกิดลม	ว 6.1 ป 5/4	- ศึกษาค้นคว้า อภิปราย และอธิบายการเกิดลมได้	5	3
14. การวัดกระแสลม	ว 6.1 ป 5/4	- ทดลอง และอธิบายการวัดกระแสลม แล้วนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	4	2
15. ประโยชน์ของพลังลม	ว 6.1 ป 5/4	- ศึกษาค้นคว้า อภิปราย และอธิบายประโยชน์ของพลังลมได้	4	2
16. การบอกเกี่ยวกับสภาพอากาศ	ว 6.1 ป 5/4	- สำรวจ อภิปราย และบอกเกี่ยวกับสภาพอากาศได้	4	2

เรื่อง	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			จัดสร้าง	ต้องการ
17. วัฏจักรน้ำ	ว 6.1 ป 5/2	- อธิบายวัฏจักรน้ำ และปัจจัยที่มีผลต่อวัฏจักรของน้ำได้	5	3
18. ลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อวัฏจักรของน้ำ	ว 6.1 ป 5/2	- ทดลองและอธิบายลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อวัฏจักรของน้ำได้	4	2
รวม			76	40

จากตารางที่ 14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา เรื่องลมฟ้าอากาศ มาตรฐานตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดจำนวนข้อสอบที่จะจัดสร้างและต้องการ รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 6 มาตรฐาน ว 6.1 ซึ่งผู้วิจัยจะจัดสร้างข้อสอบ ทั้งหมด 76 ข้อ แต่ต้องการนำไปใช้ 40 ข้อ

2.1.4 กำหนดสัดส่วนน้ำหนักคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ดังตารางที่ 15 และ 16

ตารางที่ 15 สัดส่วนน้ำหนักคะแนนของแบบทดสอบด้านพฤติกรรม

เรื่อง	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	จำนวนข้อสอบ
1. การเกิดเมฆและหมอก	1	1	-	2
2. การเกิดฝนและน้ำค้าง	1	1	-	2
3. การเกิดลูกเห็บและหิมะ	1	1	-	2
4. ลักษณะของเมฆบนฟ้า	1	-	1	2
5. การวัดปริมาณน้ำฝน	-	1	1	2
6. ผลของปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ	1	1	-	2
7. อุณหภูมิของอากาศ	1	1	-	2
8. สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงในหนึ่งวัน	1	1	-	2
9. ความกดอากาศ	1	1	-	2

เรื่อง	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	จำนวนข้อสอบ
10. การวัดความดันบรรยากาศ	-	1	1	2
11. ความชื้นของอากาศ	1	1	-	2
12. การวัดความชื้นของอากาศ	-	1	1	2
13. การเกิดลม	1	1	1	3
14. การวัดกระแสลม	1	-	1	2
15. ประโยชน์ของปลั่งลม	-	1	1	2
16. บอกเกี่ยวกับสภาพอากาศ	1	-	1	2
17. วัฏจักรน้ำ	1	1	1	3
18. ลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อวัฏจักรของน้ำ	1	-	1	2
รวม	15	13	10	38

จากตารางที่ 15 แสดงสัดส่วนน้ำหนักคะแนนของแบบทดสอบด้านพฤติกรรม ที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาสาระแต่ละเรื่อง แล้วกำหนดจะจัดสร้างข้อสอบ ได้แก่ ด้านความจำ 15 ข้อ ความเข้าใจ 13 ข้อ และการนำไปใช้ 10 ข้อ รวมทั้งหมดเป็น 38 ข้อ

ตารางที่ 16 สัดส่วนน้ำหนักคะแนนของแบบทดสอบด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ

เรื่อง	การสังเกต	การวัด	การคำนวณ	การจำแนกประเภท	การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	การลงความเห็นจากข้อมูล	การพยากรณ์	จำนวนข้อสอบ
1. การเกิดเมฆและหมอก	1	-	-	-	-	-	-	1	2
2. การเกิดฝนและน้ำค้าง	1	-	-	-	-	-	-	1	2
3. การเกิดลูกเห็บและหิมะ	1	-	-	-	-	-	-	1	2
4. ลักษณะของเมฆบนฟ้า	1	-	-	1	1	-	-	-	3
5. การวัดปริมาณน้ำฝน	-	1	1	-	-	-	-	-	2

เรื่อง	การสังเกต	การวัด	การคำนวณ	การจำแนกประเภท	การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	การลงความเห็นจากข้อมูล	การพยากรณ์	จำนวนข้อสอบ
6. ผลของปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ	-	-	-	-	-	1	1	-	2
7. อุณหภูมิของอากาศ	-	1	-	-	-	-	-	1	2
8. สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงในหนึ่งวัน	1	-	-	-	-	1	-	-	2
9. ความกดอากาศ	1	-	-	-	1	-	-	-	2
10. การวัดความดันบรรยากาศ	-	1	-	-	-	-	1	-	2
11. ความชื้นของอากาศ	-	-	1	-	-	1	-	-	2
12. การวัดความชื้นของอากาศ	-	1	1	-	-	-	-	1	3
13. การเกิดลม	1	-	-	-	1	-	-	-	2
14. การวัดกระแสลม	-	1	-	-	-	-	-	1	2
15. ประโยชน์ของพลังลม	-	-	-	-	-	-	1	1	2
16. บอกเกี่ยวกับสภาพอากาศ	-	-	-	-	-	1	1	-	2
17. วัฏจักรน้ำ	-	-	-	-	-	1	-	1	2
18. ลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อวัฏจักรของน้ำ	1	-	-	-	-	-	1	-	2
รวม	8	5	3	2	2	5	5	8	38

จากตารางที่ 16 แสดงสัดส่วนน้ำหนักคะแนนของแบบทดสอบด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาสาระแต่ละเรื่อง แล้วกำหนดจะจัดสร้างข้อสอบ ได้แก่ การสังเกต 8 ข้อ การวัด 5 ข้อ การคำนวณ 3 ข้อ การจำแนกประเภท 2 ข้อ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา 2 ข้อ การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล 5 ข้อ การลงความเห็นจากข้อมูล 5 ข้อ และการพยากรณ์ 8 ข้อ รวมทั้งหมดเป็น 38 ข้อ

2.1.5 ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และศึกษาวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบจากหนังสือวัดผลการศึกษา (อพนันต์ พูลพุทธา. 2558 : 77-99)

2.1.6 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องลมฟ้าอากาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ทั้งหมดจำนวน 76 ข้อ แต่ต้องการนำไปใช้จำนวน 40 ข้อ

2.2 การตรวจสอบคุณภาพ ดำเนินการ ดังนี้

2.2.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมตามหลักการ แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ

2.2.2 นำแบบทดสอบ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ พร้อมแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้อง (IOC : Index of item objective congruence) โดยมีผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ชุดเดิม

โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 107)

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.3 นำผลคะแนนการประเมินที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณและวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์พิจารณา ดังนี้ (อพันธ์พร พูลพุทธา. 2558 : 168)

IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามสอดคล้อง ให้นำไปใช้

IOC ต่ำกว่า 0.50 ควรปรับปรุง หรือตัดทิ้ง หรือสร้างใหม่

2.2.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย แต่ผ่านการเรียนเรื่องนี้แล้ว คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 31 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ได้แก่

- 1) โรงเรียนบ้านหัวขัว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
มหาสารคาม เขต 1 อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 8 คน
- 2) โรงเรียนบ้านไคร่นุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
มหาสารคาม เขต 1 อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 10 คน
- 3) โรงเรียนบ้านดอนเวียงจันทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
มหาสารคาม เขต 1 อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 13 คน

2.2.5 นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนทั้งหมดมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนนตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือมากกว่า 1 คำตอบ ให้ 0

2.2.6 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแล้ว มาหาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากเป็นรายข้อ เลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ โดยพิจารณาค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 (อพนันตรี พูลพุทธา, 2558 : 169-174) และค่าความยาก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 99-101) คัดเลือกไว้ใช้เป็นเครื่องมือ จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.32 ถึง 0.74 สามารถใช้ได้ และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28 ถึง 0.61 สามารถใช้ได้

2.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่คัดไว้ จำนวน 40 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตรของ Lovett (อพนันตรี พูลพุทธา, 2558 : 181) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.9134

2.2.8 จัดทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 40 ฉบับ แล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

3.1 วิธีสร้าง ดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ (อพนันตรี พูลพุทธา, 2558 : 108-112) โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ

3.1.2 กำหนดกรอบคำถามในการสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เรื่องลมฟ้าอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- 1) ความพึงพอใจในด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ
- 2) ความพึงพอใจในด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ
- 3) ความพึงพอใจในด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ
- 4) ความพึงพอใจในด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวน 5 ข้อ

3.1.3 สร้างแบบสอบถามตามกรอบคำถามที่กำหนด แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ โดยมีคำถามที่ครอบคลุมในด้านความรู้ ความรู้สึก แนวโน้ม พฤติกรรม ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) จำนวน 32 ข้อ แต่ต้องการใช้จริง 20 ข้อ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 68-74)

ความเหมาะสมมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

ความเหมาะสมมาก ให้ 4 คะแนน

ความเหมาะสมปานกลาง ให้ 3 คะแนน

ความเหมาะสมน้อย ให้ 2 คะแนน

ความเหมาะสมน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

จากนั้นนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย โดยพิจารณาจากระดับความพอใจ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมระดับน้อย

3.2 การตรวจสอบคุณภาพ ดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ เสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ข้อคำถาม แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.2.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัดความพึงพอใจ (IOC : Index of item objective congruence) โดยมีผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ชุดเดิม

โดยเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 107)

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

3.2.3 นำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีเกณฑ์พิจารณา ดังนี้ (อพันธ์ พูลพุทธา. 2558 : 168)

IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามสอดคล้อง ให้นำไปใช้

IOC ต่ำกว่า 0.50 ควรปรับปรุง หรือตัดทิ้ง หรือสร้างใหม่

ซึ่งผลการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ ระหว่างข้อคำถามกับ ประเด็นที่ต้องการวัดของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มี ต่อการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 32 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง -0.80 ถึง 1.00 โดยข้อคำถามที่มีค่าความ เทียบตรง IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ใช้ได้ จำนวน 27 ข้อ (ข้อคำถามที่มีค่า IOC สูงสุดเท่ากับ 1.00 จำนวน 25 ข้อ) และข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ยังใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุง จำนวน 5 ข้อ ดังนั้นจึงคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC สูงสุด นำมาใช้เป็นเครื่องมือวิจัย จำนวน 20 ข้อ

3.2.4 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 20 ข้อ แล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือสอบถามความพึงพอใจกับกลุ่มเป้าหมาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ดำเนินการตาม ขั้นตอน ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ ทำการ ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นเก็บคะแนนไว้ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน และหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
2. จัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม กับ กลุ่มเป้าหมาย จนครบ 18 ชั่วโมง พร้อมทั้งเก็บคะแนนระหว่างเรียนไว้เพื่อหาค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการ (E₁)
3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกัน กับข้อสอบก่อนเรียน แต่มีการเปลี่ยนแปลงสลับเปลี่ยนลำดับข้อและตัวเลือกใหม่แล้ว ทำการ ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ที่ผ่านการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม จนครบทั้ง 18 ชั่วโมงแล้ว แล้วนำคะแนนที่ได้ไปหาค่าประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E₂) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ทำการสอบถามนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อ ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อ ประสม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) กำหนดเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ (พิสนุ ฟองศรี. 2549 : 185) ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

2. วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) (เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยชนิ. 2545 : 30-36) ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม โดยใช้สูตรการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent sample t-test) (บุญชม ศรีสะอาด. 2542 : 109) ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

4. วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรการหาค่าร้อยละ (ไพศาล วรคำ. 2555 : 135) ค่าเฉลี่ย (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 123) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 124) ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2555 : 135)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ของข้อมูลที่ต้องการ
	N	แทน	จำนวนที่ต้องการ

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 123)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม
 $\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งกลุ่ม
 N แทน จำนวนตัวอย่าง

1.3 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 124)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน ค่าคะแนน
 N แทน จำนวนข้อมูล
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนนักเรียนแต่ละคน
 ในกลุ่มเป้าหมาย

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) ของข้อคำถามรายข้อ โดยใช้สูตร ดังนี้ (อพันธ์ พูลพุกทรา, 2558 : 167)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 99-101)

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

เมื่อ	P	แทน	จำนวนความยากของแบบทดสอบแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นทั้งหมด

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (B) ตามวิธีของเบรนแนน (Brennan) โดยใช้สูตร ดังนี้ (อพันธ์ พิลาพิทธา. 2558 : 173)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ต้องตอบถูก
	N ₁	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	N ₂	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) ดังนี้ (อพันธ์ พิลาพิทธา. 2558 : 181)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r _{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X _i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.5 ค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (เผชญิ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. 2545 : 30-36)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ	E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
-------	------	-----	-----------------

2.6 การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (พิสนุ พองศรี. 2549 : 185)

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้
ที่เกิดจากกิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการวัดผลระหว่างเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน จำนวนคะแนนเต็มจากการวัดผลระหว่างเรียน

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำ
แบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน จำนวนคะแนนเต็มของผลการสอบหลังเรียน

3. สถิติทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทดสอบก่อนเรียน
และหลังเรียนโดยใช้การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent sample t-test) โดยใช้สูตร
ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2542 : 109)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

\sum แทน ผลรวม

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดจากกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียนทั้งหมด
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด
E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม (The Effectiveness Index)
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติในการแจกแจงแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent sample t-test)
Sig	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Significant)
*	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ลำดับขั้นตอนการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) กำหนดเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) กำหนดเกณฑ์ 75/75 ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้มาจากการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม

รายการ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ E_1/E_2
ประสิทธิภาพกระบวนการ	20	396	320.10	80.83	80.83/79.13
ประสิทธิภาพผลลัพธ์	20	40	31.65	79.13	

ตารางที่ 17 แสดงผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.83/79.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ได้กำหนดไว้ กล่าวคือประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.83 ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 79.13

ตอนที่ 2 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม

จำนวนนักเรียน	ผลรวมของคะแนนทดสอบ		ค่าดัชนีประสิทธิผล	ร้อยละ
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
20	325	633	0.6484	64.84

จากตารางที่ 18 แสดงผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6484 หรือแสดงว่าการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 64.84

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม ด้วยการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent sample t-test) ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	40	16.25	6.87	20.98*	0.0000
หลังเรียน	40	31.65	4.61		

จากตารางที่ 19 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรย์นรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 16.25 คะแนน และ 31.65 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียน ของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรย์นรู้ วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการคำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม

ข้อที่	รายการ	\bar{X}	S.D.	ความพึงพอใจ
	ด้านเนื้อหา			
1	เนื้อหาที่มีรูปแบบที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.35	0.67	มาก
2	เนื้อหาที่มีความน่าสนใจ	4.65	0.59	มากที่สุด
3	เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.05	0.76	มาก
4	ความยากง่ายของเนื้อหา	4.25	0.72	มาก
5	เนื้อหาเป็นประโยชน์กับการดำรงชีวิตของนักเรียน	4.75	0.44	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.41	0.64	มาก
	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
6	มีความสุขและสนุกสนานกับการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	4.70	0.47	มากที่สุด
7	มีโอกาสดูสืบเสาะหาความรู้ และเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.65	0.49	มากที่สุด

ข้อที่	รายการ	\bar{X}	S.D.	ความพึงพอใจ
8	กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ และอยากเรียนรู้ตลอดเวลา	4.10	0.91	มาก
9	ได้ฝึกทักษะการทำงานของนักเรียนอย่างเต็มที่	4.40	0.60	มาก
10	กิจกรรมมีความเหมาะสมกับนักเรียน	4.95	0.22	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.56	0.54	มากที่สุด
	ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้			
11	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีการเร้าความสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น	4.55	0.51	มากที่สุด
12	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่ใช้ทำให้เข้าใจในการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น	4.55	0.69	มากที่สุด
13	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย	4.85	0.37	มากที่สุด
14	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความสะดวกและใช้ได้ง่าย	4.75	0.44	มากที่สุด
15	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.75	0.44	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.69	0.49	มากที่สุด
	ด้านการวัดผลและประเมินผล			
16	ครูชี้แจง อธิบายการวัดและประเมินผลทุกครั้ง	4.65	0.49	มากที่สุด
17	นักเรียนมีความสุขและสนุกกับการวัดและประเมินในแต่ละครั้ง	4.30	0.66	มาก
18	การวัดผลและประเมินผลแต่ละครั้ง ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสนำไปปรับปรุงแก้ไขได้	4.80	0.41	มากที่สุด
19	นักเรียนมีโอกาสราบผลคะแนนจากการเรียนรู้แต่ละเรื่องทันที	4.15	0.67	มาก
20	วิธีการวัดผลและประเมินผลมีความเหมาะสมกับนักเรียน	4.70	0.47	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.52	0.54	มากที่สุด
	โดยรวม	4.55	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.55) โดยเรียงลำดับความพึงพอใจของนักเรียนในแต่ละด้านจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.49) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.54) ด้านการวัดผลและประเมินผล ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.54) และด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.64)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยสรุปตามลำดับ ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

สรุปได้ ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.83/79.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ได้กำหนดไว้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6484 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 64.84

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.55)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผล ดังต่อไปนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.83/79.13 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ได้กำหนดไว้ โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม มีคะแนนประสิทธิภาพกระบวนการที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ประเมินการนำเสนอผลงาน ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และประเมินใบงาน ในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทุกแผนแล้ว มีคะแนนเฉลี่ย 320.10 คะแนน จากคะแนนเต็ม 396 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.83 ซึ่งคะแนนส่วนใหญ่ได้จากการประเมินพฤติกรรมการทำกิจกรรมเพราะนักเรียนมีความสนใจ ใฝ่ใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนคะแนนใบงานนักเรียนส่วนใหญ่ได้ระดับคุณภาพที่ 2 (พอใช้) ถือว่าผ่านเกณฑ์ แต่มีนักเรียนส่วนน้อยที่ได้ระดับคุณภาพที่ 3 (ดี) เป็นระดับคุณภาพสูงสุด เพราะลักษณะของใบงานนั้นจะเป็นการตอบคำถามแบบอธิบาย บางครั้งนักเรียนยังไม่สามารถลำดับเนื้อหาให้เข้าใจง่ายชัดเจนตรงประเด็นได้ และการใช้ภาษาของนักเรียนบางคนยังไม่ถูกต้องเหมาะสมเท่าที่ควร และคะแนนประสิทธิภาพผลลัพธ์ ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 31.65 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.13 ทุกคนได้คะแนนเกินครึ่งของคะแนนเต็ม และเมื่อนำคะแนนของทุกคนมาเฉลี่ยรวมแล้วสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดพิจารณาถ่วงถ่วงในสถานการณ์ต่าง ๆ มีการวางแผน สืบค้นข้อมูล สังเกตทดลอง โดยนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่ม ร่วมมือกันแก้ปัญหา อภิปรายและอธิบายได้อย่างมีเหตุผล ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนขยายความคิดเกี่ยวกับการเรียนได้มากขึ้น และมีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้นานและทำให้การเรียนรู้มีความหมายสำหรับตนเอง โดยเกิดความเข้าใจด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ได้จากเหตุผลและข้อมูลเชิงประจักษ์ และกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นยังช่วยฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของ Haysom and Bowen (2010 : 9-10) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE เป็นการสอนตามแนวคอน

สตักติวิสต์ ที่เน้นการทำท่ายให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน ดังนั้นความเข้าใจและทัศนคติอาจแตกต่างกันไปจาก “ผู้ที่อยู่ในเหตุการณ์” อย่างแท้จริง และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศรีนภา ภาคภูมิ (2554 : 85) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธี POE เป็นการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจ โนมติทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเกิดความคงทนในการเรียนรู้ สังกัดได้จากในแต่ละวงจรปฏิบัติการนักเรียนมีพัฒนาการในการเรียนรู้อีกมากขึ้น คะแนนจากการทดสอบท้ายวงจรเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Kearney et al. (2001 : 598) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Predict-Observe-Explain (POE) ร่วมกับการใช้คอมพิวเตอร์นั้นส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปิยพร ศรีสม (2556 : 25) พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธี POE เป็นกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นวิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ได้ฝึกการคิดอย่างเป็นกระบวนการ มีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตัวเอง รวมถึงมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและขยายความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลให้มีการพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิริยา พงษ์ภักดี (2556 : 81) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธี Predict-Observe-Explain (POE) สามารถพัฒนากระบวนการเรียนรู้ และยังสามารถต่อการพัฒนาศักยภาพด้านการเรียนรู้และการคิดของนักเรียนอันจะนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ในชีวิตที่มีประสิทธิภาพ และนักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ได้ 3 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์ ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 75.00 และจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 81.25 ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6484 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 64.84 ทั้งนี้อาจเนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้จากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน การจัดการเรียนรู้แบบ POE ขึ้นทำนาย (P) จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ความจำ อาจจะเป็นความรู้เดิม เนื่องจากลักษณะของกิจกรรมจะเป็นการทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้แล้วให้

นักเรียนใช้ความรู้ที่มีในการทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้น ชั้นสังเกต (O) จะเป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความเข้าใจ เนื่องจากในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้นในการสังเกตและทำการทดลอง โดยใช้ความเข้าใจในการสังเกตและการทดลองออกเป็น ส่วน ๆ แล้วบันทึกผลที่ได้ ชั้นอธิบาย (E) จะเป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความเข้าใจ และการนำไปใช้ เนื่องจากในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องแก้ไขสิ่งที่ได้ทำนายในขั้นทำนายให้ถูกต้องตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยนำเอาผลที่ได้จากขั้นสังเกตมาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งต้องผ่านการนำข้อมูลความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ต่าง ๆ มาผสมผสานกัน เพื่ออธิบายสิ่งที่ได้ทำนายให้ถูกต้องชัดเจน แต่ทั้งนี้ก็ต้องอาศัยสิ่งที่สังเกตได้ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสิ่งที่จะอธิบายต่อไปจนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ จึงทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดประสิทธิผล และยังทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของ White and Gunstone (2006 : 46) กล่าวว่า เทคนิคการสอน POE แบ่งเป็นขั้น ๆ ขั้นทำนายต้องใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมในการทำนายสถานการณ์ที่กำหนดให้ ชั้นสังเกตต้องลงมือปฏิบัติ และสังเกตสิ่งที่ได้จากสถานการณ์ตามความเข้าใจของตนเอง และชั้นอธิบายต้องแก้ไขข้อขัดแย้งระหว่างสิ่งที่ทำนายกับสิ่งที่สังเกตได้ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของสถานการณ์นั้น ๆ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฉวีศรา อรรถขยมาศ (2559 : 95) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามแบบของบลูม (Bloom) โดยขั้นทำนาย (P) จะส่งเสริมให้เกิดด้านความรู้ ความจำ และการสังเคราะห์ ชั้นสังเกต (O) จะเกิดด้านความเข้าใจ และการวิเคราะห์ ชั้นอธิบาย (E) จะเกิดด้านความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ มยุรี เฟ็งสิงห์ (2555 : 107-108) พบว่ามัลติมีเดียที่พัฒนาตามวิธีการสอนแบบ POE โดยใช้หลักการออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ ส่งผลสัมฤทธิ์ และความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้น ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Mabout (2006 ; อ้างถึงใน ปพิชญา ปากเมย. 2556 : 36) พบว่านักศึกษาที่มีโน้ตบุ๊กที่ถูกต้อง และสามารถออกแบบการทดลองและลงมือทำการทดลองตามขั้นตอน รวมทั้งประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการทดลองไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 16.25 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 31.65 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบ

ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ที่มี 3 ขั้นตอน คือ ทำนาย : สังเกต : อธิบาย (Predict Observe Explain) สร้างความสนุกสนาน ความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็นในการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม ได้ฝึกทักษะการสังเกต สำรวจ ค้นหา การพยากรณ์ทำนายสถานการณ์ต่าง ๆ รู้จักวางแผนในการทำงานและการร่วมมือทำงานเป็นกลุ่ม ได้เรียนรู้จากสภาพจริง ปฏิบัติจริงตามความสามารถของตนเอง แล้วมีอภิปรายแสดงความคิดเห็น อธิบายสรุปผล ทำให้มีความเข้าใจเรื่องที่เรียนอย่างชัดเจน จนสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตจริงได้ โดยที่นักเรียนต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งแต่ขั้นตอนทำนายที่ต้องใช้ทักษะการพยากรณ์ในการทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น แล้วขั้นสังเกตในการลงมือปฏิบัติทดลอง สืบค้นข้อมูล บันทึกผล ต้องใช้ทักษะการสังเกต การวัด การคำนวณ การจัดการกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล และการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลาในบางเนื้อหา หลังจากนั้นขั้นอธิบายผู้เรียนต้องให้เหตุผล ต้องใช้ทักษะการจัดจำแนกและการลงความเห็นจากข้อมูลเพื่อถ่ายทอดผลการเรียนรู้ออกมา จนทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2554 : 89) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE สามารถช่วยให้นักเรียนสำรวจและค้นหา และหาเหตุผลมาอธิบายเกี่ยวกับความคิดของตนให้ได้ โดยขั้นการทำนาย (Predict) ให้ผู้เรียนทำนาย พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ ขั้นการสังเกต (Observe) ให้นักเรียนลงมือสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น โดยละเอียด และบันทึกผล ขั้นการอธิบายผล (Explain) ให้ผู้เรียนอธิบายให้เหตุผล ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของพัชรวิรินทร์ เกลี้ยงนวล (2556 : 111-114) พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกทักษะสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE) นั้นเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สนับสนุนให้นักเรียนได้ตัดสินใจเกี่ยวกับความเข้าใจที่มีอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อเดิม ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนนั้นผู้เรียนจะต้องคิดทำนายเหตุการณ์จากความรู้เดิมที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล ซึ่งผู้เรียนจะต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในกระบวนการเรียน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุภาพร แผลมแก้ว (2557 : 196) พบว่าเทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่าง

เป็นขั้นตอน สร้างความสนุกสนานความกระตือรือร้นในการเรียน ได้ฝึกทักษะการสังเกต
สำรวจค้นหา การคาดการณ์ ทำนาย การอธิบาย สรุป ประเมินผล ได้เรียนรู้จากสภาพจริง ได้
รู้จักวางแผนในการทำงานและทำงานเป็นกลุ่ม ได้ปฏิบัติจริงตามความสามารถของตนเอง
ได้รับการประเมินที่สอดคล้องกับเรื่องที่เรียน มีความเข้าใจเรื่องที่เรียนอย่างชัดเจน และ
สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เสน่ห์ เชื้อสูงเนิน (2559 : 6)
พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนรู้จากการทำนาย การสังเกต และการอธิบาย
นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน ทำทาย ส่งผลให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ และผู้เรียนได้เกิดการ
พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพโดยเน้นให้นักเรียนได้คิด ทำนาย สังเกต
และใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร ทำให้นักเรียนคิดเป็น สร้างองค์ความรู้ได้บนพื้นฐาน
ของความรู้ประสบการณ์และบริบททางสังคม สิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ที่ได้รับ

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเรียงลำดับ
ความพึงพอใจของนักเรียนในแต่ละด้านจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้ อยู่
ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.49) อาจเนื่องจากผู้วิจัยใช้สื่อประสมที่มีความหลากหลาย
สะดวกและใช้ได้ง่าย เหมาะสมกับเนื้อหา ได้รับความสนใจ ทำให้เข้าใจในการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น
ส่วนด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.54) อาจเนื่องจาก
กิจกรรมมีความเหมาะสมกับนักเรียน ทำให้มีความสุขและสนุกสนานกับการร่วมกิจกรรมการ
เรียนรู้ มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ และเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่วนด้านการวัดผลและประเมินผล
อยู่ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.54) อาจเนื่องจากการวัดผลและประเมินผลแต่ละครั้ง
นักเรียนได้มีโอกาสนำไปปรับปรุงแก้ไขได้ มีความเหมาะสมกับนักเรียน ครูมีการชี้แจงอธิบาย
การวัดและประเมินผลทุกครั้ง และส่วนด้านเนื้อหา อยู่ระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.64) ซึ่งม
ความพึงพอใจต่ำที่สุดกว่าด้านอื่น ๆ อาจเนื่องจากเนื้อหามีความยากเกินไปสำหรับนักเรียนบาง
คน จึงทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ ซึ่งโดยรวมแล้วความพึงพอใจอยู่ใน
ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.55) ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนแบบ POE ร่วมกับสื่อ
ประสมเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงทำให้เกิดความท้าทาย มีความตื่นตัว
อยากเรียนรู้ กระตือรือร้น มีความสนุกกับการร่วมทำกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วยังทำให้เกิด
กระบวนการคิด การทำงาน และยิ่งเมื่อนำสื่อประสมที่มีความหลากหลายมาร่วมในกิจกรรม
การเรียนรู้ จะกระตุ้นความสนใจได้ดี เป็นตัวเสริมให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนรู้มาก
ขึ้น ไม่เกิดความเบื่อหน่าย จึงส่งผลต่อความรู้สึกความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ

แนวคิดทฤษฎีของ กาญจนา อรุณสุขขุจิ (2546 : 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน และต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ มะลิวัลย์ ศรีสง่าชัย (2555 : 139) พบว่า ชุดสร้างความรู้ที่พัฒนาตามวิธีการสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE) เรื่องพลังงาน มีความน่าสนใจ มีความชัดเจน ใช้งาน ไม่สับสน โดยชุดสร้างความรู้สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และทำทหายความสามารถในการแก้ปัญหา รวมถึงทำให้เกิดความสนุกสนาน และชุดสร้างความรู้สามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชลิตา ทักนิณกานนท์ (2555 : 39) พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์หลังจากเรียนแบบ POE ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสอนแบบ POE ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนมากขึ้น และสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้าสู่ชีวิตประจำวันได้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พัชรวิรินทร์ เกลียงนวล (2556 : 115) พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้มีการเปิดโอกาสให้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งการทดลอง การสืบค้นข้อมูล และสามารถตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง

นอกจากนี้สื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ บัตรภาพ ใบความรู้ ใบงาน ใบกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์การทดลอง และวิดีโอ โดยมีการใช้สื่อประสมที่มีความหลากหลายนี้ ตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไปมาประกอบการจัดการเรียนรู้นั้นยังช่วยสนับสนุนข้อมูล สารสนเทศต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสการเรียนรู้โดยตรง ได้สัมผัส ได้สังเกต ได้ทดลอง สามารถค้นพบคำตอบ และได้มาซึ่งความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนสนใจสนุกสนานกระตือรือร้น ไม่น่าเบื่อที่จะเรียนรู้ ดำเนินเรื่องให้อยากเรียนรู่มากขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของ ดุสิต ขาวเหลือง (2549 : 37) กล่าวว่า การรวมสื่อการเรียนการสอนมากกว่าหนึ่งชนิดเพื่อใช้ในการเรียนรู้ เนื้อหาในหัวข้อเดียวกัน มีวัตถุประสงค์หลักคือ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสการเรียนรู้โดยตรง ได้สัมผัส ได้สังเกต ได้ทดลอง ได้สงสัย อยากรู้อยากเห็น และได้ตัดสินใจ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558 : 1251-1252) พบว่าการใช้สื่อที่หลากหลายรูปแบบหรือที่เรียกว่า สื่อประสม เข้ามาช่วยเสริมในการเรียนการสอนเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อที่เป็นวีดิทัศน์มีภาพเคลื่อนไหวชัดเจน จะช่วยเสริมในเรื่องที่ไม่สามารถ

นำมาทำปฏิบัติการหรือการทดลองได้ในเรื่อง ระบบประสาท นอกจากนี้สื่อที่ใช้ยังเป็น เครื่องมือในการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาของวิชาชีววิทยาที่เป็น นามธรรมให้เข้าใจเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น จากการใช้สื่อในครั้งนี้จึงทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาชีววิทยาดีขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ วราภรณ์ กิจสวัสดิ์ (2556 : 14-15) พบว่าสื่อประสมที่หลากหลายเป็นการสร้าง บรรยากาศการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย มีความ กระตือรือร้น เอาใจใส่และให้ความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมเพราะมีการเปลี่ยนสิ่งเร้า ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนได้รับความรู้กว้างขวาง เข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ สุนันทา ยินศิริมย์ (2557 : 56) พบว่าสื่อประสมที่สร้างขึ้นแต่ละชนิดมีจุดเด่นที่ ช่วยเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจและช่วยเพิ่มความเข้าใจ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่นำ สื่อหลาย ๆ ชนิดมาใช้ร่วมกัน ทำให้เกิดการส่งเสริมและเพิ่มพูนความรู้ซึ่งกันและกัน มีเจตคติที่ ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วรศักดิ์ สุทธิเรือน (2555 : 1597) พบว่าสื่อประสมที่นำมาใช้นั้นมีกิจกรรมต่าง ๆ ช่วยกระตุ้นและฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะการคิด การทำงานร่วมกับผู้อื่น เกิดพัฒนาการทางสมองและเรียนอย่างมีความสุข แรงจูงใจให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Ross et al. (2009 : 562-573) พบว่านักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านสื่อผสมมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติและมีเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนที่ได้รับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านสื่อผสม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของกลุ่มเป้าหมาย โดยคำนึงถึงความพร้อม ความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคล พยายามกระตุ้น ให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ การจัดเตรียม สถานการณ์/สื่อ/แหล่งเรียนรู้เพียงพอกหลากหลาย มีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีความ สะดวกง่ายต่อการเรียนรู้ สนองต่อการเรียนรู้เต็มที่และเอื้อต่อการเรียนรู้กับผู้เรียน การ

วางแผนและกำหนดเวลาการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมในแต่ละเนื้อหา แต่ละขั้นตอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ผู้สอนควรอธิบายชี้แนะให้ผู้เรียนเล็งเห็นถึงความแตกต่างและความสำคัญของแต่ละขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างถูกต้องชัดเจน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาบูรณาการร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบอื่น หรือเปรียบเทียบกับการจัดกิจกรรมรูปแบบอื่น เพื่อให้เกิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายขึ้น และเพื่อทราบประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทียบกับรูปแบบอื่น

2.2 ควรนำไปใช้ศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้อื่น หรือระดับชั้นอื่น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในหน่วยการเรียนรู้อื่น และเพื่อศึกษาความเหมาะสมกับผู้เรียนระดับผู้เรียน

2.3 ควรนำไปใช้ศึกษาตัวแปรด้านอื่น เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น เพื่อพัฒนาผู้เรียนในด้านอื่น ๆ



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
กำแพงเพชร เขต 2. (2556). [ออนไลน์]. **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. [สืบค้น
วันที่ 15 กรกฎาคม 2559]. จาก <https://sites.google.com/site/srangprasiththiphaphkarsxn/khwam-ru-beuxng-tn-keiyw-kab-kar-thdlnxng-thang-withyasastr/thaksakrabwnkarthangwithyasastr>.
- กาญจนา อรุณสุขรุจี. (2546). **ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ ดิตต่อการดำเนินงานของ
สหกรณ์การเกษตรไทยปรการจำกัด อำเภอไชยปราการจังหวัดเชียงใหม่**. เชียงใหม่ :
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). **เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์
_____. (2544). **สื่อการสอนและฝึกอบรม จากสื่อพื้นฐานถึงสื่อดิจิทัล**. กรุงเทพฯ : ห้าง
หุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- คณะทำงานหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
(2540). **การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism**. สสวท.
25 (96). 11-15.
- จินตนา ไบกาซูยี. (2542). **การเขียนสื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ต้นอ้อแถมมี.
ชนาธิป พรกุล. (2554). **การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีและการนำไปใช้**. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชลิตา ทักษิณกานนท์. (2555). **การเพิ่มพูนความเข้าใจ เรื่องมวล แรง และการเคลื่อนที่ โดยใช้
วิธี Predict-Ovserve-Explain (POE)**. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. (2545). **คู่มือการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ :
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- ณริศรา อรรถขยมาศ. (2559). [วารสารออนไลน์]. “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค
ทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการใช้แผนภาพ (Predict-Observe-Explain-Mapping :
POEM) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และทักษะการคิดวิเคราะห์ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5,” **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี**. ฉบับที่ 1 ปีที่ 27 : 89-99.

- คูสิต ขาวเหลือง. (2549). “การบูรณาการใช้สื่อประสมและสื่อหลายมิติเพื่อการสอนและการเรียนรู้,” วารสารศึกษาศาสตร์. ปีที่ 18 ฉบับที่ 1.
- ทิสนา เขมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2542). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ปพิชญา ปากเมข. (2556). การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE). วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่. เอกสารการนิเทศการศึกษาหน่วยศึกษานิเทศก์ : กรมการฝึกหัดครู.
- ปิยพร ศรีสม. (2556). การเรียนรู้เรื่องปริมาณสัมพันธ์เคมีบนพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้วิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย. โปรแกรมวิชาสหวิทยาการเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. สืบค้นจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. (010149).
- เผชิญ กิจระการ และสมนึก กัททิยธนี. (2545). “ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.),” วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 : 30-36.
- พนิดานันท์ วิเศษแก้ว. (2553). การพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้การสอนแบบ PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE). วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พริยา พงษ์ภักดี. (2556). [วารสารออนไลน์]. “การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก โดยใช้วิธี Predict-Observe-Explain (POE) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6,” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ฉบับที่ 2 ปีที่ 36 : 74-83.
- พิสนุ พงศ์ศรี. (2549). วิจัยทางการศึกษา “แนวคิดทฤษฎี”. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เทียมฟ้าการพิมพ์

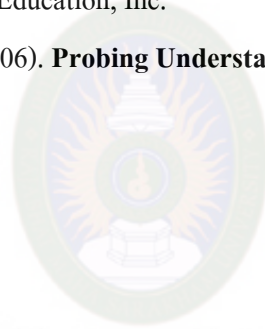
- พัชรารินทร์ เกลี้ยงนวล. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ไพศาล วรคำ. (2555). การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : ตักศิลาการพิมพ์.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มยุรี เฟ็งสิงห์. (2555). พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามวิธีการสอนแบบ POE เรื่องพลังงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มะลิวัลย์ ศรีสง่าชัย. (2555). ศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดสร้างความรู้ที่พัฒนาตามวิธีการสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE) เรื่องพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ยุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ. (2540). สอนวิทยาศาสตร์แบบมีอาชีพ. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คพับลิเคชันส์ จำกัด.
- รัตนภรณ์ กลางมณี. (2553). การพัฒนาเมตาคognition ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน โดยใช้วิธี Predict-Observe-Explain (POE). วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์ันท์ เดชะคุปต์. (2551). การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).

- วารภรณ์ กิจสวัสดิ์. (2556). [ออนไลน์]. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม. [สืบค้นวันที่ 9 พฤษภาคม 2559]. จาก http://www.trueplookpanya.com/true/teacher_portfolio_detail.php?portfolio_id=281.
- วารงศ์ภัทร์ สุขเรือน. (2555). “การสร้างและใช้สื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่องชีวิตสัตว์ วิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว 22102) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสงวนหญิง,” การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9. นครปฐม : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, (1591-1599).
- วัฒนาพร ระวังทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- วิทวัฒน์ ชัดดียะมาน และอมลวรรณ วีระธรรมโม. (2549). การสอนเพื่อพัฒนาการคิด. สงขลา : เทมการพิมพ์สงขลา.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). การพัฒนาการเรียนการสอนภาควิชาหลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศรีนภา ภาคภูมิ. (2554). [วารสารออนไลน์]. “การพัฒนาความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธี Predict-Observe-Explain (POE),” วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ฉบับที่ 4 ปีที่ 5 : 78-85.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2555). ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพแนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิผล. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. กอสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

- สมศักดิ์ คงเที่ยงและอัญชลี โพธิ์ทอง. (2542). **การบริหารบุคลากรและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุนันทา ยินศิริมย์. (2557). “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3,” **วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์**. ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 : 50-61.
- สุภาพร แผลมแก้ว. (2557). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E,” **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์**. ปีที่ 16 ฉบับที่ 3 : 190-199.
- สุรวาท ทองบุ. (2550). **การวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 1. มหาสารคาม : อภิชาตการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. (2554). [ออนไลน์]. **การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค POE (Predict-Observe-Explain**. [สืบค้นวันที่ 15 กรกฎาคม 2558]. จาก http://research.msu.ac.th/rds/rdsadmin/research_pdf/41-_27-04-2012%20_10-45.pdf
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2558). [ออนไลน์]. “UTQ-02112 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับผู้สอนระดับประถมศึกษา,” **โครงการยกระดับคุณภาพครูทั้งระบบ ด้วยระบบ e-Training (Upgrading Teacher Qualification Through The Whole System : UTQ)**. [สืบค้นวันที่ 14 กรกฎาคม 2559]. จาก <http://www.krukird.com/02112.pdf>
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1. (2556). [ออนไลน์] **ผลสอบ O-NET**. [สืบค้นเมื่อ 12 สิงหาคม 2558]. จาก <http://www.mkarea1.go.th/>
- _____. (2557). [ออนไลน์]. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สพป.มค.1 (LAS)**. [สืบค้นเมื่อ 12 สิงหาคม 2558]. จาก <http://www.mkarea1.go.th/>
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

- _____ (2551). **หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- เสนห์ เชื้อสูงเนิน. (2559). [ออนไลน์]. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมบัติของของไหลที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี **Predict-Observe-Explain (POE)** กับการเรียนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. [สืบค้นวันที่ 9 พฤษภาคม 2559]. จาก http://www.edu.ru.ac.th/images/edu_pdf/sanet_26012559.pdf
- เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์. (2558). “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5,” **Veridian E-Journal, Silpakorn University ISSN 1906-3431, ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ**. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 : 1243-1255.
- อพันธ์ พูลพุทธา. (2558). **การวัดและประเมินผลการเรียนรู้**. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2545). **เทคโนโลยีการศึกษาหลักการและแนวคิดสู่ปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- อนง สุวรรณบัณฑิต. (2548). **จิตวิทยาการบริการ**. กรุงเทพฯ : บริษัท เพรส แอนด์ดีไซน์ จำกัด.
- Bloom, Benjamin S. (1976). **Taxonomy of Educational Objective. Handbook I : Cognitive Domain**. New York : David Mckay Company.
- Fitz-Gibbon and Carol T.. (1987). **How to Design a Program Evaluation**. Newbury Park : Sage.
- Haysom J. and Bowen M. (2010). **Predict-Observe-Explain Activities Enhancing Scientific Understanding**. Texas : The National Science Teachers Association.
- Kearney M.. (2004). [online]. “Classroom Use of Multimedia-Supported Predict-Observe-Explain Tasks in a Social Constructivist learning Environment,” **Science Education**. 34 : 427-453. [cited 15 July 2016]. Available from : <http://www.csun.edu/~ml727939/documents/current%20events2Current%20Events3-Miha.doc>

- Kearney M., Treagust D. F., Yeo S., and Zadnik M.G.. (2001). [serial online]. "Student and Teacher Perceptions of the Use of Multimedia Supported Predict-Observe-Explain Tasks to Probe Understanding," **Science Education**, 31 (589-615). [cited 2015 Dec. 18]. Available from : URL : <http://www.primaryaccess.org/community/IES%20Science%20Visualization/Visualization%20Articles/RKearneyTreagustYeoZadnik2001.pdf>.
- Ross, C., Orr, E. S., Siscic, M., Arseneault, J. M., Simmering, M. G., & Orr, R. R. (2009). Personality and motivations associated with Facebook use. **Computers in Human Behavior**, 25(2), 578–586.
- M. D. Roblyer. (2003). **Integrating Educational Technology into Teaching Third Edition**. New Jersey : Pearson Education, Inc.
- White R. and Gunstone R.. (2006). **Probing Understanding (6th ed.)**. Eastbourne : CPI Antony Rowe.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว 15101
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ลมฟ้าอากาศ	เวลา 18 ชั่วโมง
เรื่อง การเกิดเมฆและหมอก	เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

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

ตัวชี้วัด

มฐ. ว 6.1 ป.5/1 สืบเสาะ ทดลองและอธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ

สาระสำคัญ

ไอน้ำเป็นอากาศที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ ทำให้เกิดเมฆและหมอก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดเมฆ และหมอกได้ (K)
2. นักเรียนสามารถทดลองและสรุปการเกิดเมฆ และหมอกได้ (P)
3. นักเรียนมีความซื่อสัตย์สุจริต มีวินัยรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และมี

จิตสาธารณะ (A)

สาระการเรียนรู้

ไอน้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญของอากาศที่ทำให้สภาพอากาศเกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อไอน้ำในอากาศเกิดการควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ โดยมีฝุ่นละอองเป็นแกนกลางลอยอยู่ในระดับต่ำ เรียกว่า หมอก ถ้าไอน้ำเกิดการควบแน่นลอยอยู่ในระดับสูง เรียกว่า เมฆ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นทำนาย (Predict) (10 นาที)

1. ครูกล่าวทักทาย และเช็คชื่อนักเรียน
2. ครูนำภาพเมฆและหมอก พร้อมทั้งเปิดวิดีโอทัศน์ เรื่องเมฆและหมอก ให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียน ดังนี้
 - ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในภาพมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร
 - ปรากฏการณ์ทั้ง 2 ภาพนี้ เกิดขึ้นมาจากสิ่งใด
3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

ขั้นสังเกต (Observe) (30 นาที)

ให้นักเรียนทำการทดลอง เรื่องการเกิดเมฆและหมอก โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน ออกเป็นกลุ่มละ 4 คน คละกันตามความสามารถ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน (โดยครูแบ่งรายชื่อนักเรียนออกเป็นกลุ่มไว้ก่อนล่วงหน้าแล้ว)
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาขั้นตอนการทดลอง แล้วปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง การเกิดเมฆและหมอก พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองลงในใบงานที่ 1.1 เรื่องการเกิดเมฆและหมอก
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่องเมฆและหมอก แล้วอภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่ม

ขั้นอธิบาย (Explain) (20 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1.2 เรื่องเมฆและหมอก
2. ให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นและอธิบายความรู้ที่ได้จากการศึกษาและผลการทดลอง เรื่องการเกิดเมฆและหมอก ภายในกลุ่มเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน
3. ให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทดลองเรื่องการเกิดเมฆและหมอก และใบงานที่ 1.2 เรื่องเมฆและหมอก ที่หน้าชั้นเรียน ครูและเพื่อนกลุ่มอื่นช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง แสดงความคิดเห็น
4. ครูสรุปและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลการทดลองเรื่องการเกิดเมฆและหมอก และใบงานที่ 1.2 เรื่องเมฆและหมอก

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. บัตรภาพ (แบบแผ่น)
3. วิดีทัศน์ เรื่อง เมฆและหมอก(<https://www.youtube.com/watch?v=MsUB5vw>)

Thmw)

4. ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่องเมฆและหมอก
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
 - 5.1 บีกเกอร์หรือแก้วไซทนความร้อน 1 ใบ
 - 5.2 งานแก้ว (ขนาดพอปิดปากบีกเกอร์หรือแก้วได้) 1 ใบ
 - 5.3 น้ำแข็งก้อน (ขนาดประมาณ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร) 5-10 ก้อน
 - 5.4 น้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
6. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่องการเกิดเมฆและหมอก
7. ใบงานที่ 1.1 เรื่องการเกิดเมฆและหมอก
8. ใบงานที่ 1.2 เรื่องเมฆและหมอก

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด / ประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านพุทธิพิสัย (K) - อธิบายการเกิดเมฆและหมอก	ใบงานที่ 1.2 เรื่องเมฆและหมอก	ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้) ผ่านเกณฑ์
	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้) ผ่านเกณฑ์
	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้) ผ่านเกณฑ์
	แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้) ผ่านเกณฑ์
ด้านทักษะพิสัย (P) - ทดลองและสรุปการเกิดเมฆและหมอก	ใบงานที่ 1.1 เรื่องการเกิดเมฆและหมอก	ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้) ผ่านเกณฑ์
	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้) ผ่านเกณฑ์
	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้) ผ่านเกณฑ์
	แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้) ผ่านเกณฑ์
ด้านจิตพิสัย (A) - มีความซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย รับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และมีจิตสาธารณะ	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้) ผ่านเกณฑ์

บัตรภาพ



แผนภาพที่ 1 เมฆ

(ที่มา : <https://pixabay.com/th/ท้องฟ้า-เมฆ-รูปแบบเมฆ-สีฟ้า-819161/>)



แผนภาพที่ 2 หมอก

(ที่มา : <http://www.manager.co.th/Travel/ViewNews.aspx?NewsID=9550000142926>)

ใบความรู้ที่ 1.1

เรื่อง เมฆและหมอก

เมฆ (Clouds) คือ ละอองน้ำและเกล็ดน้ำแข็งที่รวมตัวกันเป็นกลุ่มก้อนลอยตัวอยู่ในชั้นบรรยากาศที่เราสามารถมองเห็นได้ไอน้ำที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำ (โดยปกติแล้วจะมีขนาด 0.01 มม.) หรือเป็นเกล็ดน้ำแข็ง ซึ่งเมื่อเกาะตัวกันเป็นกลุ่มจะเห็นเป็นก้อนเมฆ ก้อนเมฆนี้จะสะท้อนคลื่นแสงในแต่ละความยาวคลื่นในช่วงที่ตามองเห็นได้ ในระดับที่เท่าๆ กัน จึงทำให้เรามองเห็นก้อนเมฆนั้นเป็นสีขาว แต่ก็สามารถมองเห็นเป็นสีเทาหรือสีดำถ้าหากเมฆนั้นมีความหนาแน่นสูงมากจนแสงผ่านไม่ได้ สิ่งที่จะช่วยให้เกิดการกลั่นตัวของไอน้ำเป็นก้อนเมฆคือ ฝุ่นผงเล็กๆ หรือเกลือในบรรยากาศที่มีคุณสมบัติดูดน้ำในบรรยากาศได้ดี เราเรียกปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นนี้ว่า อนุภาคกลั่นตัว (Condensation nuclei) ซึ่งการกลั่นตัวของไอน้ำในบรรยากาศจะไม่เกิดขึ้นหากบรรยากาศปราศจากฝุ่นผง แม้ว่าไอน้ำจะอิ่มตัวแล้วก็ตาม

มนุษย์เราก็สามารถสร้างเมฆได้เหมือนกัน โดยเกิดจากเครื่องบินไอพ่นที่บินอยู่ในระดับสูงเหนือระดับควบแน่น ทำให้ไอน้ำซึ่งอยู่ในอากาศร้อนที่พ่นออกมาจากเครื่องยนต์ปะทะเข้ากับอากาศเย็นซึ่งอยู่ภายนอก เกิดการควบแน่นเป็นหยดน้ำ เพราะการจับตัวกับเขม่าควันจากเครื่องยนต์จะทำหน้าที่เป็นแกนควบแน่น เราจึงมองเห็นควันเมฆสีขาวถูกพ่นออกมาทางท้ายของเครื่องยนต์เป็นทางยาว มีชื่อเรียกว่า “คอนเทรล (Contrails)” ซึ่งก็เหมือนกับการสร้างฝนเทียม โดยเครื่องบินจะทำการโปรยสารเคมี ที่ชื่อว่า ซิลเวอร์ไอโอไดด์ (Silver Iodide) เพื่อทำหน้าที่เป็นแกนควบแน่นในการให้ไอน้ำในอากาศมาจับตัว และควบแน่นเป็นเมฆ (อ้างอิง :

<http://kaewsmile13.blogspot.com/2010/10/blog-post.html>)

ข้อควรจำ หากท้องฟ้ามีสีฟ้าเข้ม ไส้กระจ่าง ไร้จีเมฆ แสดงว่าคืนนั้นอากาศจะหนาวจัด ยิ่งฟ้าเข้มเท่าใดก็ยิ่งหนาวเย็นมากขึ้นเท่านั้น

หมายเหตุ การสังเกตดูเมฆจะช่วยให้เรารู้ว่าสภาพอากาศเป็นเช่นไร เพื่อเตรียมตัวป้องกันได้อย่างถูกต้อง แต่ทั้งนี้อย่าลืมน้ำว่าตัวแปรที่สำคัญที่สุดของเมฆก็คือ "ลม" หากมีลมพัดรุนแรงย่อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปได้ทั้งในสภาพอากาศที่ดีหรือเลวร้ายยิ่งขึ้น (อ้างอิง :

http://www.e-travelmart.com/club_03.html)

หมอก (Fog) เกิดจากไอน้ำเปลี่ยนสถานะควบแน่นเป็นหยดน้ำเล็กๆ เช่นเดียวกับเมฆ เพียงแต่เมฆเกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเนื่องจากการยกตัวของกลุ่มอากาศ แต่หมอกเกิดขึ้นจากความเย็นของพื้นผิว หรือการเพิ่มปริมาณไอน้ำในอากาศ

➤ ในวันที่มีอากาศชื้น และท้องฟ้าใส พอตกลงคืนพื้นดินจะเย็นตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้ไอน้ำในอากาศเหนือพื้นดินควบแน่นเป็นหยดน้ำ หมอกซึ่งเกิดขึ้นโดยวิธีนี้จะมีอุณหภูมิต่ำ และมีความหนาแน่นสูง เคลื่อนตัวลงสู่ที่ต่ำ และมีอยู่อย่างหนาแน่นในหุบเหว

➤ เมื่ออากาศอุ่นมีความชื้นสูง ปะทะกับพื้นผิวที่มีความหนาวเย็น เช่น พื้นน้ำในทะเลสาบ อากาศจะควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำ ในลักษณะเช่นเดียวกับหยดน้ำซึ่งเกาะอยู่รอบแก้วน้ำแข็ง

➤ เมื่ออากาศร้อนซึ่งมีความชื้นสูง ปะทะกับอากาศเย็นซึ่งอยู่ข้างบน แล้วควบแน่นเป็นหยดน้ำ เช่น เวลาหลังฝนตก ไอน้ำที่ระเหยขึ้นจากพื้นถนนซึ่งร้อน ปะทะกับอากาศเย็นซึ่งอยู่ข้างบน แล้วควบแน่นกลายเป็นหมอก หรือไอน้ำจากลมหายใจเมื่อปะทะกับอากาศเย็นของฤดูหนาว แล้วควบแน่นกลายเป็นละอองน้ำเล็กๆ ให้เรามองเห็นเป็นควันสีขาว (อ้างอิง :

http://portal.edu.chula.ac.th/lesa_cd/assets/document/lesa212/6/clouds/clouds_precip/clouds_precip.html)

เมฆและหมอกแตกต่างกันตรงที่ "เมฆ" เป็นละอองน้ำเกล็ดเล็กๆ ที่เกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำในอากาศ และความชื้นหรือไอน้ำจากพื้นดินได้ระเหยขึ้นไปรวมตัวกัน โดยลอยสูงอยู่ในบรรยากาศชั้นที่มีอากาศเย็น ปกติเราไม่สามารถมองเห็นไอน้ำในอากาศได้ แต่เมื่ออากาศร้อนถูกทำให้เย็นลง มันก็จะกลั่นตัวเป็นเมฆ ซึ่งเมฆจะก่อตัวที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,500 - 35,000 ฟุต แต่หากเกิดในที่ต่ำกว่านี้ก็เรียกว่า "หมอก" (อ้างอิง : http://www.e-travelmart.com/club_03.html)



ใบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง การเกิดเมฆและหมอก

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำการทดลอง เรื่องการเกิดเมฆและหมอก ตามขั้นตอนที่กำหนด แล้วบันทึกผล

อุปกรณ์

1. บีกเกอร์หรือแก้วใสทนความร้อน 1 ใบ
2. จานแก้ว (ขนาดพอปิดปากบีกเกอร์หรือแก้วได้) 1 ใบ
3. น้ำแข็งก้อน (ขนาดประมาณ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร) 5-10 ก้อน
4. น้ำร้อน 100 มิลลิลิตร

วิธีทดลอง

1. ให้แต่ละกลุ่มเทน้ำร้อนลงในบีกเกอร์ ประมาณ 100 มิลลิลิตร
2. ใส่น้ำแข็งลงบนจานแก้ว
3. จานแก้วที่มีน้ำแข็งแล้วไปวางปิดปากบีกเกอร์ที่ใส่น้ำร้อนแล้ว
4. สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นจากการทดลอง แล้วบันทึกผลลงในใบงานที่ 1.1 เรื่องการเกิดเมฆและหมอก



(อ้างอิง : <https://www.youtube.com/watch?v=SuygxtDbyEw>)

ใบงานที่ 1.1

เรื่อง การเกิดเมฆและหมอก

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพการทดลองบันทึกผลการทดลองลงในตาราง พร้อมทั้งสรุปผลการทดลอง

1. วาดภาพการทดลอง



2. ตารางบันทึกผล

การทดลอง	สิ่งที่สังเกตเห็น
1. เติมน้ำร้อนลงในบีกเกอร์
2. นำจานแก้วใส่น้ำแข็ง วางปิดปากบีกเกอร์ ทิ้งไว้สักครู่

3. สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 1.2

เรื่อง เมฆและหมอก

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่องเมฆและหมอก แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. เมฆเกิดขึ้นได้อย่างไร

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

2. หมอกเกิดขึ้นได้อย่างไร

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

3. เมฆและหมอกแตกต่างกันอย่างไร

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



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

เลขที่	มีเหตุผลรอบคอบ			ความตั้งใจทำงาน			การซักถามโต้ตอบ			ความเพียรพยายาม			ตรงต่อเวลา			รวม 15 คะแนน	เฉลี่ย 3 คะแนน	ระดับ คุณภาพ
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		

ลงชื่อ (ผู้ประเมิน) วันที่ /..... /.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12 - 15	3 = ดี
8 - 11	2 = พอใช้
ต่ำกว่า 8	1 = ปรับปรุง

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

เลข ที่	ความ สามัคคี			การทำงาน ร่วมกับ ผู้อื่น			การรับฟัง และแสดง ความ คิดเห็น			การแก้ไข ปัญหา ปรับปรุง ผลงาน			เป็นผู้นำ และผู้ตาม ในโอกาสที่ เหมาะสม			รวม 15 คะแนน	เฉลี่ย 3 คะแนน	ระดับ คุณภาพ
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		

ลงชื่อ (ผู้ประเมิน) วันที่ / /

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12 - 15	3 = ดี
8 - 11	2 = พอใช้
ต่ำกว่า 8	1 = ปรับปรุง

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

เลข ที่	สมาชิก ในกลุ่มมีส่วนร่วม			การ นำเสนอมีความ น่าสนใจ			การลำดับ ขั้นตอน ของเนื้อ เรื่อง			การใช้ ภาษาและ การสื่อสาร			นำเสนอ เนื้อหาใน ผลงานได้ ถูกต้อง			รวม 15 คะแนน	เฉลี่ย 3 คะแนน	ระดับ คุณภาพ
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		

ลงชื่อ (ผู้ประเมิน) วันที่ / /

เกณฑ์การให้คะแนน

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12 - 15	3 = ดี
8 - 11	2 = พอใช้
ต่ำกว่า 8	1 = ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

เลข ที่	ชื่อสัตว์ สุจริต			มีวินัย รับผิดชอบ			ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นใน การทำงาน			มีจิต สาธารณะ			รวม 15 คะแนน	เฉลี่ย 3 คะแนน	ระดับ คุณภาพ
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		

ลงชื่อ (ผู้ประเมิน) วันที่ /..... /.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12 - 15	3 = ดี
8 - 11	2 = พอใช้
ต่ำกว่า 8	1 = ปรับปรุง

แบบประเมินใบงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนพิจารณาผลงานจากใบงานของนักเรียนดูความสอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

เลข ที่	ความ ถูกต้อง ครบถ้วน			ความชัดเจน ตรงประเด็น			การใช้ภาษา ถูกต้อง เหมาะสม			การลำดับ เนื้อหา เข้าใจง่าย			ความคิด สร้างสรรค์ สามารถ ต่อยอดได้			รวม 10 คะแนน	ระดับ คุณภาพ
	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0		
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	

ลงชื่อ (ผู้ประเมิน) วันที่ / /

เกณฑ์การให้คะแนน


คำตอบมีความสอดคล้อง ให้ 2 คะแนน

คำตอบมีความสอดคล้องบางส่วน ให้ 1 คะแนน

คำตอบไม่มีความสอดคล้อง ให้ 0 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
9 - 10	3 = ดี
6 - 8	2 = พอใช้
ต่ำกว่า 6	1 = ปรับปรุง



ภาคผนวก ข

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม
เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้นี้ จัดทำขึ้นเพื่อสำหรับให้
 ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้า
 อากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ
 ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. สารสำคัญ					
1.1 ถูกต้องได้ใจความ
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
ข้อเสนอแนะ.....					
.....					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด
2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
2.3 สอดคล้องกับกิจกรรม
2.4 สอดคล้องกับการวัดผลและประเมินผล

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ข้อเสนอแนะ.....					
3. มาตรการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3.2 เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา
3.3 เหมาะสมกับช่วงเวลาที่กำหนด
ข้อเสนอแนะ.....					
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 ขั้นทำนาย (Predict) สามารถพัฒนา คุณลักษณะของผู้เรียน ได้ชัดเจน
4.2 ขั้นสังเกต (Observe) สามารถพัฒนา คุณลักษณะของผู้เรียน ได้ชัดเจน
4.3 ขั้นอธิบาย (Explain) สามารถพัฒนา คุณลักษณะของผู้เรียน ได้ชัดเจน
4.4 กิจกรรมแต่ละขั้นเปิด โอกาสให้ผู้เรียนมี ส่วนร่วม
4.5 กิจกรรมแต่ละขั้นมีความเหมาะสมกับ เนื้อหาและเวลา
4.6 กิจกรรมแต่ละขั้นมีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์
4.7 กิจกรรมแต่ละขั้นมีความสอดคล้องกับการ วัดและประเมินผล
ข้อเสนอแนะ.....					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
5. สื่อ อุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม
5.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
5.3 กระตุ้น ได้รับความสนใจของผู้เรียน
5.4 สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ขึ้น
5.5 มีความยืดหยุ่น สนองต่อความแตกต่าง ระหว่างบุคคล
ข้อเสนอแนะ.....					
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
6.2 สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
6.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลชัดเจน เหมาะสม
6.4 วัดและประเมินผลตามสภาพจริง
ข้อเสนอแนะ.....					

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

.....
.....

ลงชื่อ

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.



ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท (X) ลงในช่อง ก ข ค และ ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้กาก = ทับข้อนั้น แล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ข เป็นข้อ ค ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X	X	

3. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลย ถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ถ้านักเรียนพบข้อยากอย่าท้อใจ ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำข้อนั้นอีกครั้ง
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในกระดาษคำตอบ
6. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบ และแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

1. ถ้าพื้นน้ำรับและคายความร้อน ได้เร็วกว่าพื้นดิน นักเรียนคิดว่า จะเกิดอะไรขึ้น
 - ก. เกิดลมบกในเวลากลางคืน
 - ข. เกิดลมทะเลในเวลากลางวัน
 - ค. เกิดลมบกในเวลากลางวัน
 - ง. ไม่สามารถคาดคะเนได้

2. ถ้าเกิดพายุฟ้าคะนองบ่อย ๆ ทุกฤดูกาล จะส่งผลกระทบต่อโลกอย่างไร
 - ก. เกิดสภาวะแห้งแล้ง
 - ข. อากาศมีความชื้นสูงขึ้น
 - ค. อุณหภูมิบนโลกสูงขึ้น
 - ง. ภาวะเรือนกระจก

3. ลมมีผลต่อการเกิดวัฏจักรของน้ำอย่างไร
 - ก. ช่วยให้น้ำระเหยกลายเป็นไอน้ำ
 - ข. ช่วยให้ต้นไม้คายน้ำได้มากขึ้น
 - ค. ช่วยให้อุณหภูมิของน้ำเย็นลง
 - ง. ช่วยให้อุณหภูมิของน้ำอุ่นขึ้น

4. ถ้าอยากทราบว่าวันนี้ฝนจะตกหรือไม่ นักเรียนจะสังเกตสิ่งใดได้จากเมฆ
 - ก. เงามของเมฆ
 - ข. ลักษณะของเมฆ
 - ค. การเคลื่อนไหวของเมฆ
 - ง. ข้อ ก และ ข ถูก

5. จากการทดลองสร้างเครื่องมือวัดความดันบรรยากาศอย่างง่าย โดยยิงแผ่นลูกโป่งปิดปากแก้วแล้ววัดด้วยหยดน้ำให้แน่นนั้น สามารถสรุปผลการทดลองได้อย่างไร
 - ก. ลูกโป่งยุบตัวลงเกิดจากความดันบรรยากาศเวลานั้นมีค่าต่ำลง
 - ข. ลูกโป่งพองตัวขึ้นเกิดจากความดันบรรยากาศเวลานั้นมีค่าสูงขึ้น
 - ค. ลูกโป่งพองตัวขึ้นเกิดจากความดันบรรยากาศเวลานั้นมีค่าต่ำลง
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก

6. ถ้านักเรียนอยากทราบปริมาณน้ำฝน ในรอบ 1 เดือน สามารถวัดเองได้หรือไม่อย่างไร โดยให้ประหยัดและสะดวกที่สุด
 - ก. ได้ โดยการนำขวดน้ำพลาสติกที่เหลือมาใช้มาประดิษฐ์เป็นเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนเอง
 - ข. ได้ โดยการซื้อเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนมาวัดเองที่บ้าน
 - ค. ไม่ได้ เพราะต้องเป็นเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนมาตรฐานเท่านั้น
 - ง. ไม่ได้ เพราะการวัดปริมาณน้ำฝนต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญวัดเท่านั้น

18. จากการทดลองวัดกระแสลม เมื่อกำดินขึ้นมาแล้วปล่อยลงสู่พื้นพบว่าดินนั้นปลิวเอียงไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ อยากทราบว่าเมื่อนำสรลมที่ประดิษฐ์ขึ้นมาทดลองใช้บริเวณนั้นจะเกิดอะไรขึ้น
- หัวสรลมหันไปทางทิศเหนือ
 - หัวสรลมหันไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
 - หัวสรลมหันไปทางทิศใต้
 - หัวสรลมหันไปทางทิศตะวันตก
19. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่ออุณหภูมิอากาศในแต่ละวัน
- การหมุนรอบตัวเองของโลก
 - จำนวนประชากรที่อาศัยอยู่บริเวณนั้นๆ
 - สภาพภูมิศาสตร์ หรือระดับสูงของพื้นที่
 - ปริมาณเมฆบนท้องฟ้า
20. ปรากฏการณ์ใดที่มีสถานะเป็นของแข็ง
- ลูกเห็บและหิมะ
 - เมฆและหมอก
 - ฝนและน้ำค้าง
 - หยาดน้ำฟ้าและแม่คะนึ่ง
21. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- ลมประจำปี เป็นลมที่พัดประจำปี มี 3 ประเภท คือ ลมสินค้า ลมฝ่ายตะวันตก และลมขั้วโลก
 - ลมบก เกิดขึ้นในเวลากลางคืน
 - ลมประจำฤดู มี 3 ประเภท ได้แก่ มรสุมฤดูร้อน มรสุมฤดูฝน และมรสุมฤดูหนาว
 - ลมทะเล เกิดขึ้นในเวลากลางวัน
22. จากการทดลองการวัดปริมาณน้ำฝน หน่วยที่วัดปริมาณน้ำฝนเรียกว่าอะไร
- เซนติเมตร
 - มิลลิเมตร
 - นิ้ว
 - เมตร

23. ข้อใดกล่าวถึงอิทธิพลของความกดอากาศกับสภาพภูมิอากาศไม่ถูกต้อง
- ฤดูหนาว อากาศเย็นและมีความหนาแน่นมากจะทำให้เกิดการกดอากาศสูง
 - ฤดูร้อน อากาศร้อนและมีความหนาแน่นของอากาศน้อยจะทำให้เกิดการกดอากาศต่ำ
 - ลม เกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศที่มีความกดอากาศสูงไปยังอากาศที่มีความกดอากาศต่ำ
 - ฤดูฝน บริเวณที่มีความกดอากาศสูงจะทำให้เกิดฝนบริเวณนั้น
24. ฝนกับน้ำค้างแตกต่างกันอย่างไร
- ฝนเป็นละอองน้ำ / น้ำค้างเป็นไอน้ำ
 - ฝนเกิดในระดับสูงบนท้องฟ้า / น้ำค้างเกิดในระดับต่ำใกล้พื้นดิน
 - ฝนเกิดขึ้นตอนกลางคืน / น้ำค้างเกิดขึ้นตอนกลางวัน
 - ฝนเป็นไอน้ำ / น้ำค้างเป็นละอองน้ำ
25. ข้อใดบอกขั้นตอนการทำงานของนักพยากรณ์อากาศได้ถูกต้อง
- รวบรวมข้อมูล -> วิเคราะห์ผล -> ประมวลผล -> พยากรณ์
 - วิเคราะห์ผล -> รวบรวมข้อมูล -> ประมวลผล -> พยากรณ์
 - รวบรวมข้อมูล -> ประมวลผล -> วิเคราะห์ผล -> พยากรณ์
 - วิเคราะห์ผล -> ประมวลผล -> รวบรวมข้อมูล -> พยากรณ์
26. จากการทดลองการวัดความชื้นของอากาศ ใช้เทอร์มอมิเตอร์อยู่ 2 แบบ คือ
- (1) เทอร์มอมิเตอร์ปกติ
 - (2) เทอร์มอมิเตอร์ที่ปลายกระเปาะหุ้มด้วยสำลีชุบน้ำ
- เมื่อนำไปวัดอุณหภูมิอากาศที่เดียวกันเวลาเดียวกัน จะได้ค่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
- ไม่แตกต่างกัน คือ วัดอุณหภูมิอ่านค่าได้เท่ากัน
 - แตกต่างกัน คือ แบบ (1) วัดอุณหภูมิอ่านค่าได้ต่ำกว่า (2)
 - แตกต่างกัน คือ แบบ (1) วัดอุณหภูมิอ่านค่าได้สูงกว่า (2)
 - ไม่มีข้อใดถูก เพราะแบบที่ (2) ไม่สามารถวัดอ่านค่าได้

27. ลูกเห็บกับหิมะเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- เหมือนกัน คือลูกเห็บและหิมะต่างเกิดจากไอน้ำ
 - เหมือนกัน คือลูกเห็บและหิมะต่างเกิดจากหยดน้ำ
 - ต่างกัน คือลูกเห็บเกิดจากหยดน้ำกลายเป็นก้อน ส่วนหิมะเกิดจากไอน้ำกลายเป็นผลึก
 - ต่างกัน คือลูกเห็บตกลงมาเป็นก้อนน้ำแข็ง ส่วนหิมะตกลงมาเป็นผลึกน้ำแข็ง
28. ข้อใดเป็นผลที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงไปยังบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ แล้วจะหยุดเคลื่อนที่เมื่อมีความกดอากาศเท่ากัน
- พายุ
 - เมฆ
 - ฝน
 - ลม
29. อากาศในที่แห่งหนึ่งมีปริมาตร 8 ลูกบาศก์เมตร ณ อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีไอน้ำอยู่ 32 กรัม ความชื้นสัมบูรณ์มีค่าเท่าไร
- จากสูตร $\text{ความชื้นสัมบูรณ์ (AH)} = \frac{\text{มวลของไอน้ำในอากาศ}}{\text{ปริมาตรของอากาศ ณ อุณหภูมิเดียวกัน}}$
- 2 กรัม/ลูกบาศก์เมตร
 - 8 กรัม/ลูกบาศก์เมตร
 - 6 กรัม/ลูกบาศก์เมตร
 - 4 กรัม/ลูกบาศก์เมตร
30. จากการทดลองการเกิดฝนและน้ำค้าง เมื่อจุดไม้ขีดไฟเผาเหนือน้ำร้อนภายในภาชนะใส่น้ำร้อนนั้น แล้วนำน้ำแข็งใส่ภาชนะมาวางทับบนภาชนะที่ใส่น้ำร้อน นักเรียนสังเกตได้จากสิ่งใดที่เกิดขึ้นเปรียบเหมือนการเกิดฝน
- เกิดฝ้าขาวในภาชนะที่มีน้ำร้อน
 - เกิดหยดน้ำเล็ก ๆ เกาะที่ผิวด้านข้างภาชนะที่ใส่น้ำร้อน
 - เกิดหยดน้ำเล็ก ๆ เกาะที่ผิวก้นภาชนะที่ใส่น้ำแข็ง
 - เกิดหยดที่ผิวก้นภาชนะที่ใส่น้ำแข็งรวมตัวกันแล้วหยดลงมา
31. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบจากอากาศแปรปรวน
- มนุษย์ต้งงานเพิ่มมากขึ้น
 - สัตว์ต่าง ๆ ย้ายถิ่นที่อยู่
 - น้ำแข็งในธารน้ำแข็งละลายเพิ่มมากขึ้น
 - ภาวะฝนแล้ง และไฟป่าจะเกิดบ่อยขึ้น

38. ค่าของความกดอากาศขึ้นอยู่กับสิ่งใด

- | | |
|----------------------|-------------------|
| ก. ปริมาณของพื้นที่ | ข. ชนิดของพื้นที่ |
| ค. รูปร่างของพื้นที่ | ง. มวลของพื้นที่ |

39. อาชีพใดบอกเกี่ยวกับสภาพอากาศในประเทศไทย

- | | |
|---------------------|------------------|
| ก. นักอุตุนิยมวิทยา | ข. นักพยาธิวิทยา |
| ค. นักดาราศาสตร์ | ง. นักธรณีวิทยา |

40.



จากรูป ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- | |
|--|
| ก. น้ำจากแหล่งน้ำได้รับความร้อนและระเหยเป็นไอน้ำ |
| ข. น้ำในอากาศควบแน่นเป็นละอองน้ำ แล้วรวมตัวกันเป็นเมฆ |
| ค. ละอองน้ำจำนวนมากตกลงมาเป็นฝน ไหลลงสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ |
| ง. ถูกทุกข้อ |

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ค	16	ค
2	ข	17	ข
3	ง	18	ง
4	ข	19	ข
5	ค	20	ค
6	ก	21	ค
7	ก	22	ง
8	ก	23	ง
9	ค	24	ง
10	ง	25	ง
11	ค	26	ก
12	ข	27	ง
13	ค	28	ก
14	ข	29	ก
15	ค	30	ข

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความสอดคล้อง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความสอดคล้องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
ที่สุด โดยให้คะแนน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์
ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และ
สัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร
สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

- ว 6.1 ป.5/1 สืบเสาะ ทดลองและอธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ
- ว 6.1 ป.5/2 ทดลองและอธิบายการเกิดวัฏจักรน้ำ
- ว 6.1 ป.5/3 ออกแบบและสร้างเครื่องมืออย่างง่ายในการวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ
- ว 6.1 ป.5/4 ทดลองและอธิบายการเกิดลมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	รายการพิจารณา	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1. การเกิดเมฆและหมอก	1. สํารวจทดลองและอธิบายการเกิดเมฆและหมอกได้	1. เมฆคืออะไร (ความรู้ความจำ) ก. ละอองน้ำ ข. เขม่าควัน ค. ฟุ้งละออง ง. ไอ้ไอน้ำ				
		2. เมฆกับหมอกแตกต่างกันอย่างไร (ความเข้าใจ) ก. เมฆเป็น ไอ้ไอน้ำ/หมอกเป็นหยดน้ำ ข. เมฆเป็นละอองน้ำ/หมอกเป็นไอ้ไอน้ำ ค. เมฆเกิดขึ้นตอนเย็น/หมอกเกิดขึ้นตอนเช้า ง. เมฆเกิดในระดับสูง/หมอกเกิดในระดับต่ำใกล้พื้นดิน				
		3. จากการทดลองการเกิดเมฆและหมอก เมื่อเทน้ำร้อนลงในบีกเกอร์เปล่า นักเรียนสังเกตเห็นสิ่งใดที่เกิดขึ้นในการทดลองนั้น (ทักษะการสังเกต) ก. เกิดฟองอากาศในน้ำ ข. เกิดหยดน้ำข้างบีกเกอร์ ค. ไอ้ไอน้ำลอยขึ้นมาจากน้ำ ง. ไม่มีอะไรเกิดขึ้น				

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	รายการพิจารณา	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1. การเกิดเมฆและหมอก	1. สืบรวจทดลองและอธิบายการเกิดเมฆและหมอกได้	4. ถ้านำงานแก้วที่มีน้ำแข็ง วางปิดปากบีกเกอร์ที่มีน้ำร้อนอยู่ ทิ้งไว้สักครู่ จะเกิดอะไรขึ้น (ทักษะการพยากรณ์) ก. น้ำแข็งละลายและระเหยจนแห้ง ข. น้ำแข็งละลายเกิดหยดน้ำใต้งานแก้ว ค. น้ำแข็งละลายแล้วรวมจับกันเป็นก้อน ง. น้ำแข็งละลายเป็นน้ำจืดงานแก้ว				
2. การเกิดฝนและน้ำค้าง	2. สืบรวจทดลองและอธิบายการเกิดฝนและน้ำค้างได้	5. สายรุ้งขั้วรถยนต์อยู่กลางถนนขณะฝนตก พบว่ามีลักษณะเป็นฟ้าเกิดขึ้นที่กระจกปรางค์การณดังกล่าวเกิดขึ้นเนื่องจากอะไร (ความรู้ความจำ) ก. ใอน้ำ ข. เขม่าควัน ค. หมอก ง. ฝุ่นละออง				
		6. ฝนกับน้ำค้างแตกต่างกันอย่างไร (ความเข้าใจ) ก. ฝนเป็นละอองน้ำ/น้ำค้างเป็นไอน้ำ ข. ฝนเป็นไอน้ำ/น้ำค้างเป็นละอองน้ำ ค. ฝนเกิดขึ้นตอนกลางคืน/น้ำค้างเกิดขึ้นตอนกลางวัน ง. ฝนเกิดในระดับสูงบนท้องฟ้า/น้ำค้างเกิดในระดับต่ำใกล้พื้นดิน				

เรื่อง	จุดประสงค์ การเรียนรู้	รายการพิจารณา	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
			+1	0	-1	
2. การ เกิด ฝน และ น้ำค้าง	2. สํารวจ ทดลอง และ อธิบาย การเกิด ฝน และ น้ำค้าง ได้	7. จากการทดลองการเกิดฝนและน้ำค้าง เมื่อจุดไม้ขีดไฟเผาเหนือน้ำร้อน ภายในภาชนะใส่น้ำร้อนนั้น แล้วนำ น้ำแข็งใส่ภาชนะมาวางทับบน ภาชนะที่ใส่น้ำร้อน นักเรียนสังเกต ได้จากสิ่งใดที่เกิดขึ้นเปรียบเทียบ การเกิดฝน (ทักษะการสังเกต) ก. เกิดหยดที่ผิวก้นภาชนะที่ใส่น้ำ น้ำแข็งรวมตัวกันแล้วหยดลงมา ข. เกิดหยดน้ำเล็ก ๆ เกาะที่ผิว ด้านข้างภาชนะที่ใส่น้ำร้อน ค. เกิดหยดน้ำเล็ก ๆ เกาะที่ผิวก้น ภาชนะที่ใส่น้ำแข็ง ง. เกิดฝ้าขาวในภาชนะที่มีน้ำร้อน				
		8. ถ้านำภาชนะที่ใส่น้ำแข็งวางซ้อนบน ภาชนะที่มีน้ำอุ่นทันที สิ่งใดจะไม่ เกิดขึ้น (ทักษะการพยากรณ์) ก. เกิดฝ้าขาวในภาชนะที่มีน้ำร้อน ข. น้ำร้อนในภาชนะมีปริมาตรลดลง ค. เกิดหยดน้ำเกาะที่ผิวก้นภาชนะที่ ใส่น้ำแข็ง ง. เกิดหยดน้ำเกาะที่ผิวด้านข้าง ภาชนะที่ใส่น้ำร้อน				

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	รายการพิจารณา	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
3. การเกิดลูกเห็บและหิมะ	3. สำรวจทดลองและอธิบายการเกิดลูกเห็บและหิมะได้	9. ปรากฏการณ์ใดที่มีสถานะเป็นของแข็ง (ความรู้ความจำ) ก. เมฆและหมอก ข. ลูกเห็บและหิมะ ค. ฝนและน้ำค้าง ง. หยาดน้ำฟ้าและแม่คะนึ่ง				
		10. ลูกเห็บกับหิมะเหมือนหรือต่างกันอย่างไร (ความเข้าใจ) ก. เหมือนกัน คือลูกเห็บและหิมะต่างเกิดจากไอน้ำ ข. เหมือนกัน คือลูกเห็บและหิมะต่างเกิดจากหยดน้ำ ค. ต่างกัน คือลูกเห็บตกลงมาเป็นก้อนน้ำแข็ง ส่วนหิมะตกลงมาเป็นผลึกน้ำแข็ง ง. ต่างกัน คือลูกเห็บเกิดจากหยดน้ำกลายเป็นก้อน ส่วนหิมะเกิดจากไอน้ำกลายเป็นผลึก				

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

.....

ลงชื่อ

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.



ภาคผนวก จ

แบบสอบถามความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสอบถามความพึงพอใจ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE
ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ประเมินตรวจสอบระดับความพึงพอใจว่าอยู่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓
 ลงในช่องที่กำหนดให้ และน้ำหนักของคะแนนตามความหมายดังนี้

- ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ให้ 5 คะแนน
 ระดับความพึงพอใจ มาก ให้ 4 คะแนน
 ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง ให้ 3 คะแนน
 ระดับความพึงพอใจ น้อย ให้ 2 คะแนน
 ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
	ด้านเนื้อหา					
1	เนื้อหา มีรูปแบบที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
2	เนื้อหา มีความน่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
3	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4	ความยากง่ายของเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
5	เนื้อหาเป็นประโยชน์กับการดำรงชีวิตของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
6	มีความสุขและสนุกสนานกับการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
7	มีโอกาสดูสื่อเสาะหาความรู้ และเรียนรู้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
8	กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ และอยากเรียนรู้ตลอดเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
9	ได้ฝึกทักษะการทำงาน of นักเรียนอย่างเต็มที่	.....	.....	.....	.....	.....
10	กิจกรรมมีความเหมาะสมกับนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
	ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้					
11	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีการเร้าความสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
12	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่ใช้ทำให้เข้าใจในการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
13	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย	.....	.....	.....	.....	.....
14	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความสะดวกและใช้ได้ง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
15	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
	ด้านการวัดผลและประเมินผล					
16	ครูชี้แจง อธิบายการวัดและประเมินผลทุกครั้ง	.....	.....	.....	.....	.....
17	นักเรียนมีความสุขและสนุกกับการวัดและประเมินในแต่ละครั้ง	.....	.....	.....	.....	.....
18	การวัดผลและประเมินผลแต่ละครั้ง ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสนำไปปรับปรุงแก้ไขได้	.....	.....	.....	.....	.....
19	นักเรียนมีโอกาสทราบผลคะแนนจากการเรียนรู้แต่ละเรื่องทันที	.....	.....	.....	.....	.....
20	วิธีการวัดผลและประเมินผลมีความเหมาะสมกับนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ฉ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความสอดคล้อง
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

- +1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อความนั้นวัดความพึงพอใจได้สอดคล้องตรงตามประเด็นที่ต้องการวัด
- 0 เมื่อ ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นวัดความพึงพอใจได้สอดคล้องตรงตามประเด็นที่ต้องการวัด
- 1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อความนั้นวัดความพึงพอใจได้ไม่สอดคล้องตรงตามประเด็นที่ต้องการวัด

ข้อที่	รายการ	คะแนนความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
	ด้านเนื้อหา			
1	เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ชอบ	.....	.....	.....
2	เนื้อหามีรูปแบบที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	.....	.....	.....
3	เนื้อหามีความน่าสนใจ	.....	.....	.....
4	เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	.....	.....	.....
5	ความยากง่ายของเนื้อหา	.....	.....	.....
6	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	.....	.....	.....
7	เนื้อหาเป็นประโยชน์กับการดำรงชีวิตของนักเรียน	.....	.....	.....

ข้อที่	รายการ	คะแนนความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
8	นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	.....	.....	.....
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
9	มีความสุขและสนุกสนานกับการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	.....	.....	.....
10	การทำกิจกรรมสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจได้มากขึ้น	.....	.....	.....
11	นักเรียนมีอิสระในการทำกิจกรรม	.....	.....	.....
12	มีโอกาสดิสเสาะหาความรู้ และเรียนรู้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....
13	กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ และอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา	.....	.....	.....
14	มีการปฏิสัมพันธ์สื่อสารกับเพื่อนและครูมากขึ้น	.....	.....	.....
15	ได้ฝึกทักษะการทำงานของนักเรียนอย่างเต็มที่	.....	.....	.....
16	กิจกรรมมีความเหมาะสมกับนักเรียน	.....	.....	.....
ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้				
17	ทำให้นักเรียนได้รู้จักและใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้อย่างถูกต้องเหมาะสม	.....	.....	.....
18	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีการเร้าความสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น	.....	.....	.....
19	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่ใช้ทำให้เข้าใจในการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น	.....	.....	.....
20	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย	.....	.....	.....
21	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความสะดวกและใช้ได้ง่าย	.....	.....	.....
22	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับนักเรียน	.....	.....	.....
23	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	.....	.....	.....
24	สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีคุณค่าต่อการเรียนรู้	.....	.....	.....
ด้านการวัดผลและประเมินผล				
25	ครูชี้แจง อธิบายการวัดและประเมินผลทุกครั้ง	.....	.....	.....
26	นักเรียนมีความสุขและสนุกกับการวัดและประเมินในแต่ละครั้ง	.....	.....	.....

ข้อที่	รายการ	คะแนนความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
27	นักเรียนพอใจในคะแนนของตนจากการวัดและประเมินในแต่ละครั้ง	.....	.....	.....
28	การวัดผลและประเมินผลมีความตื่นเต้นน่าสนใจ	.....	.....	.....
29	การวัดผลและประเมินผลแต่ละครั้ง ทำให้นักเรียนได้มีโอกาส นำไปปรับปรุงแก้ไขได้	.....	.....	.....
30	การวัดผลและประเมินผลแต่ละครั้ง ทำให้นักเรียนทราบถึง ความก้าวหน้าทางการเรียน	.....	.....	.....
31	นักเรียนมีโอกาทราบผลคะแนนจากการเรียนรู้แต่ละเรื่อง ทันที	.....	.....	.....
32	วิธีการวัดผลและประเมินผลมีความเหมาะสมกับนักเรียน	.....	.....	.....

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.



ภาคผนวก ช

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. สาระสำคัญ								
1.1 ถูกต้องได้ใจความ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	-	-	-	-	-	5.00	0.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 สอดคล้องกับกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 สอดคล้องกับการวัดผลและประเมินผล	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	-	-	-	-	-	5.00	0.00	มากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	-	-	-	-	-	5.00	0.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 ขึ้นทำนาย (Predict) สามารถพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนได้ชัดเจน	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
4.2 ชั้นสังเกต (Observe) สามารถพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนได้ชัดเจน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 ชั้นอธิบาย (Explain) สามารถพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนได้ชัดเจน	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมแต่ละชั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมแต่ละชั้นมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 กิจกรรมแต่ละชั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.7 กิจกรรมแต่ละชั้นมีความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	-	-	-	-	-	4.91	0.14	มากที่สุด
5. สื่อ อุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้								
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 กระตุ้น ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.5 มีความยืดหยุ่น สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
เฉลี่ยรวม	-	-	-	-	-	5.00	0.00	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล								
6.1 เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลชัดเจน เหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
6.4 วัดและประเมินผลตามสภาพจริง	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	-	-	-	-	-	4.95	0.11	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	-	-	-	-	-	4.98	0.04	มากที่สุด

ตารางภาคผนวกที่ 2 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมทั้งหมด 18 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	สาระ สำคัญ	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระ การเรียนรู้	กิจกรรมการ เรียนรู้	สื่อ อุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล	รวม	เฉลี่ย	S.D.	ความ เหมาะสม
1	5.00	5.00	5.00	4.91	5.00	4.95	29.86	4.98	0.04	มากที่สุด
2	5.00	5.00	5.00	4.91	4.92	4.90	29.73	4.96	0.05	มากที่สุด
3	5.00	5.00	5.00	4.94	4.92	5.00	29.86	4.98	0.04	มากที่สุด
4	5.00	5.00	5.00	5.00	4.96	4.90	29.86	4.98	0.04	มากที่สุด
5	5.00	5.00	5.00	4.83	5.00	4.80	29.63	4.94	0.10	มากที่สุด
6	5.00	5.00	5.00	4.94	5.00	4.85	29.79	4.97	0.06	มากที่สุด
7	4.90	5.00	5.00	4.94	5.00	4.90	29.74	4.96	0.05	มากที่สุด
8	5.00	5.00	5.00	4.97	4.88	4.85	29.70	4.95	0.07	มากที่สุด
9	5.00	5.00	5.00	4.94	4.96	4.80	29.70	4.95	0.08	มากที่สุด
10	5.00	5.00	5.00	4.91	5.00	5.00	29.91	4.99	0.04	มากที่สุด
11	5.00	5.00	5.00	4.89	4.96	4.85	29.70	4.95	0.07	มากที่สุด
12	5.00	5.00	5.00	4.89	4.96	4.95	29.80	4.97	0.04	มากที่สุด
13	5.00	5.00	5.00	4.89	5.00	5.00	29.89	4.98	0.04	มากที่สุด

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	สาระ สำคัญ	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระ การเรียนรู้	กิจกรรมการ เรียนรู้	สื่อ อุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล	รวม	เฉลี่ย	S.D.	ความ เหมาะสม
14	5.00	5.00	5.00	4.97	5.00	4.80	29.77	4.96	0.08	มากที่สุด
15	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.95	29.95	4.99	0.02	มากที่สุด
16	5.00	5.00	5.00	4.86	5.00	4.95	29.81	4.97	0.06	มากที่สุด
17	5.00	5.00	5.00	4.94	5.00	4.90	29.84	4.97	0.04	มากที่สุด
18	5.00	5.00	5.00	4.89	5.00	4.90	29.79	4.97	0.05	มากที่สุด
รวม	89.90	90.00	90.00	88.62	89.56	88.25	536.33	89.39	0.96	
เฉลี่ย	4.99	5.00	5.00	4.92	4.98	4.90	29.80	4.97	0.05	

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับ
ข้อคำถาม/ข้อคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลม
ฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ข้อ 1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 3	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 4	0	0	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 5	0	0	0	+1	+1	0.40	ใช้ไม่ได้
ข้อ 6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 8	0	0	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 11	+1	0	0	+1	+1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 12	0	0	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 16	0	0	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 17	0	+1	0	+1	+1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 18	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 21	0	0	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ข้อ 22	+1	+1	0	0	+1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 23	+1	+1	0	+1	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 24	0	0	0	0	+1	0.20	ใช้ไม่ได้
ข้อ 25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 32	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 33	0	0	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 36	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 37	0	0	0	+1	+1	0.40	ใช้ไม่ได้
ข้อ 38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 41	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 42	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 43	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 44	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 45	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ข้อ 46	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 47	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 48	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 49	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 50	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 51	+1	+1	+1	0	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 52	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 53	+1	0	0	+1	+1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 54	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 55	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 56	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 57	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 58	0	0	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 59	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 60	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 61	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 62	+1	+1	0	+1	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 63	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 64	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 65	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 66	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 67	0	+1	0	+1	+1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 68	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 69	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ข้อ 70	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 71	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 72	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 73	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 74	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 75	+1	+1	0	+1	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 76	0	0	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (B)	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
1	0.61	0.2833	ใช้ได้
2	0.52	0.6125	ใช้ได้
3	0.74	0.4708	ใช้ได้
4	0.58	0.5458	ใช้ได้
5	0.71	0.4708	ใช้ได้
6	0.52	0.6125	ใช้ได้
7	0.48	0.4208	ใช้ได้
8	0.35	0.3000	ใช้ได้
9	0.68	0.2792	ใช้ได้
10	0.65	0.4750	ใช้ได้
11	0.65	0.3458	ใช้ได้
12	0.32	0.3667	ใช้ได้
13	0.71	0.3417	ใช้ได้
14	0.45	0.4875	ใช้ได้
15	0.74	0.2750	ใช้ได้
16	0.74	0.4042	ใช้ได้
17	0.52	0.6125	ใช้ได้
18	0.52	0.4833	ใช้ได้
19	0.35	0.3000	ใช้ได้
20	0.39	0.3625	ใช้ได้
21	0.68	0.2792	ใช้ได้
22	0.48	0.4208	ใช้ได้
23	0.74	0.5333	ใช้ได้

ข้อ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (B)	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
24	0.52	0.4833	ใช้ได้
25	0.61	0.2833	ใช้ได้
26	0.74	0.2750	ใช้ได้
27	0.68	0.5375	ใช้ได้
28	0.48	0.2917	ใช้ได้
29	0.55	0.2875	ใช้ได้
30	0.68	0.5375	ใช้ได้
31	0.48	0.4208	ใช้ได้
32	0.74	0.5333	ใช้ได้
33	0.39	0.3625	ใช้ได้
34	0.52	0.6125	ใช้ได้
35	0.52	0.6125	ใช้ได้
36	0.35	0.3000	ใช้ได้
37	0.68	0.5375	ใช้ได้
38	0.58	0.6083	ใช้ได้
39	0.39	0.3625	ใช้ได้
40	0.68	0.5375	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่น (Lovett Reliability) = 0.9134

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ของคะแนนระหว่างเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อ
 ประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่																				รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
คะแนน เต็ม	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	พฤติกรรม ใบงาน	รวม	
	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	396
1	8	6	7	6	10	6	10	6	9	6	8	6	7	6	9	6	9	6	8	6	265
2	9	8	10	7	10	8	12	7	11	7	11	7	9	7	10	7	11	7	6	12	313
3	9	6	10	6	10	6	10	6	9	6	9	6	8	6	11	6	9	8	6	11	286
4	9	6	10	6	10	6	10	6	10	6	9	6	8	8	11	7	11	7	12	8	299
5	9	6	9	6	10	6	10	6	10	6	9	6	8	6	11	7	11	7	12	6	292
6	11	8	11	7	11	8	10	6	12	8	12	8	10	8	11	8	11	8	12	8	342
7	11	6	11	6	11	8	12	7	12	8	12	8	10	8	11	7	10	7	12	7	334
8	8	6	7	6	10	6	10	6	9	6	8	6	7	6	9	6	10	7	9	6	268
9	9	7	10	6	10	6	10	6	10	6	11	7	10	6	10	6	11	7	11	6	300

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่																		รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
คะแนน เต็ม	พฤติกรรม บรรลุ ใน	งาน	พฤติกรรม บรรลุ ใน	งาน	พฤติกรรม บรรลุ ใน	งาน	พฤติกรรม บรรลุ ใน	งาน	พฤติกรรม บรรลุ ใน	งาน	พฤติกรรม บรรลุ ใน	งาน	พฤติกรรม บรรลุ ใน	งาน	พฤติกรรม บรรลุ ใน	งาน	พฤติกรรม บรรลุ ใน	งาน	396
	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	
10	11	8	11	7	11	8	12	8	12	8	12	10	12	8	12	8	12	8	350
11	11	8	11	6	10	7	12	8	12	8	11	8	11	7	10	7	9	7	317
12	11	8	11	7	11	8	11	6	12	8	12	8	11	7	10	7	11	7	321
13	11	7	11	7	11	8	12	7	12	8	12	8	11	7	10	7	11	7	321
14	11	7	11	7	11	8	12	7	12	8	12	8	11	8	11	7	11	8	343
15	11	7	11	7	11	8	12	8	11	7	11	8	10	8	10	7	10	7	329
16	11	8	11	7	11	8	12	7	12	8	12	8	11	7	11	8	11	8	342
17	11	8	11	8	11	8	12	8	12	8	12	8	6	7	11	8	11	7	334
18	11	8	11	9	11	8	12	10	12	8	12	8	12	8	12	8	12	8	355
19	11	8	11	9	11	8	12	10	12	8	12	8	10	8	11	7	11	8	339
20	11	8	11	7	11	8	12	7	12	8	12	8	12	8	12	8	12	8	352

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
396	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน
	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12
6402	150	201	135	215	147	223	138	212	149	211	137	223	132	221	140	210	146	204
320.10	7.50	10.05	6.75	10.75	7.35	11.15	6.90	10.60	7.45	10.55	6.85	11.15	6.60	11.05	7.00	10.50	7.30	10.20
27.19	0.51	1.47	0.85	1.45	0.49	1.57	0.79	0.75	0.89	0.83	0.88	1.14	0.88	1.15	0.97	1.54	0.73	2.40
80.83	75.00	83.75	67.50	89.58	73.50	92.92	69.00	88.33	74.50	87.92	68.50	92.92	66.00	92.08	70.00	87.50	73.00	85.00
รวม	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน	ไปงาน
	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10
204	144	206	147	225	142	223	146	219	150	213	144	213	142	213	147	213	147	204
10.20	7.20	10.30	7.35	11.25	7.10	11.15	7.30	10.95	7.50	10.65	7.20	11.15	6.60	11.05	7.00	10.50	7.30	10.20
1.15	0.89	1.26	0.93	0.97	1.25	1.18	0.92	1.47	1.05	0.88	0.83	1.14	0.88	1.15	0.97	1.54	0.73	2.40
85.00	72.00	85.83	73.50	93.75	71.00	92.92	73.00	91.25	75.00	88.75	72.00	92.92	66.00	92.08	70.00	87.50	73.00	85.00

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	คะแนน	
	ระหว่างเรียน (396 คะแนน)	หลังเรียน (40 คะแนน)
1	265	24
2	313	31
3	286	29
4	299	30
5	292	29
6	342	34
7	334	31
8	268	25
9	300	33
10	350	35
11	317	26
12	321	36
13	321	37
14	343	38
15	329	27
16	342	32
17	334	28
18	355	39
19	339	30
20	352	39
รวม	6402	633
เฉลี่ย	320.10	31.65

เลขที่	คะแนน	
	ระหว่างเรียน (396 คะแนน)	หลังเรียน (40 คะแนน)
S.D.	27.19	4.61
ร้อยละ	80.83	79.13
ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) = 80.83/79.13		



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ค่าผลต่าง (D) ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้า
อากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	คะแนน		
	ก่อนเรียน (40 คะแนน)	หลังเรียน (40 คะแนน)	ผลต่าง (D)
1	10	24	14
2	15	31	16
3	13	29	16
4	5	30	25
5	10	29	19
6	20	34	14
7	16	31	15
8	6	25	19
9	19	33	14
10	20	35	15
11	6	26	20
12	21	36	15
13	23	37	14
14	24	38	14
15	11	27	16
16	18	32	14
17	16	28	12
18	28	39	11
19	16	30	14
20	28	39	11
รวม	325	633	308
เฉลี่ย	16.25	31.65	15.40

เลขที่	คะแนน		
	ก่อนเรียน (40 คะแนน)	หลังเรียน (40 คะแนน)	ผลต่าง (D)
S.D.	6.87	4.61	
ร้อยละ	40.63	79.13	



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่
ต้องการวัดของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 ที่มีต่อการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลม
ฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ข้อ 1	0	0	+1	+1	-1	0.20	ใช้ไม่ได้
ข้อ 2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 6	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 8	-1	-1	-1	0	-1	-0.80	ใช้ไม่ได้
ข้อ 9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 14	0	0	-1	0	-1	-0.40	ใช้ไม่ได้
ข้อ 15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 17	0	0	0	0	0	0.00	ใช้ไม่ได้
ข้อ 18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ข้อ 21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 24	0	+1	0	+1	0	0.40	ใช้ไม่ได้
ข้อ 25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 27	+1	0	+1	+1	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้



ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๐๐๕

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณพิลึก นิลศิริ

ด้วย นางสาวจิรภา กองมา รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๒๐๑๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

เพื่อ ตรวจสอบด้านความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา

ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล

ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย

อื่น ๆ ระบุ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรวาท ทองบุ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖ ต่อ ๑๘๒

www.edu.@rmu.ac.th



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๐๐๕

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณมัทนา ศิริพรรณ

ด้วย นางสาวจิรภา กองมา รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๒๐๑๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

เพื่อ ตรวจสอบด้านความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา

ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล

ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย

อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรวาท ทองบุ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖ ต่อ ๑๘๒

www.edu.@rmu.ac.th



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๐๐๕

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณสุภัทรา แพ้ไธสง

ด้วย นางสาวจิรภา กองมา รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๒๐๑๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

เพื่อ ตรวจสอบด้านความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา

ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล

ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย

อื่น ๆ ระบุ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรวาท ทองบุ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖ ต่อ ๑๘๒

www.edu.@rmu.ac.th



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๐๐๕

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณพานทอง ประจันตะเสน

ด้วย นางสาวจิรภา กองมา รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๒๐๑๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

เพื่อ ตรวจสอบด้านความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา

ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล

ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย

อื่น ๆ ระบุ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรวาท ทองบุ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖ ต่อ ๑๘๒

www.edu.@rmu.ac.th



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โทร. ๑๘๒

ที่ คศ พิเศษ/๒๕๕๘

วันที่ ๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ อพันธ์ พูลพุทธา

ด้วย นางสาวจิรภา กองมา รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๒๐๑๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

เพื่อ ตรวจสอบด้านความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา

ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล

ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย

อื่น ๆ ระบุ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรวาท ทองบุ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๐๐๕

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ. เมือง จ. มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เป็นเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหัวขัว

ด้วย นางสาวจิรภา กองมา รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๒๐๑๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕, ๖ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรวาท ทองบุ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖ ต่อ ๑๘๒

www.edu.@rmu.ac.th



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๐๐๕

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ. เมือง จ. มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เป็นเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านไคร่นุ่น

ด้วย นางสาวจิรภา กองมา รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๒๐๑๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕, ๖ เพื่อนำข้อมูล ไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรวาท ทองบุ)

คณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
โทรศัพท์ ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖ ต่อ ๑๘๒
www.edu.@rmu.ac.th



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๐๐๕

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ. เมือง จ. มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุญาติให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เป็นเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านดอนเวียงจันทร์

ด้วย นางสาวจิรภา กองมา รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๒๐๑๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕, ๖ เพื่อนำข้อมูล ไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรภาพ ทองบุ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖ ต่อ ๑๘๒

www.edu.@rmu.ac.th



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๐๐๕

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ. เมือง จ. มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุญาติให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เป็นเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านท่าขอนยาง

ด้วย นางสาวจิรภา กองมา รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๒๐๑๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๒๐ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรวาท ทองบุ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖ ต่อ ๑๘๒

www.edu.@rmu.ac.th

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวจิรภา กองมา
วันเกิด 27 ธันวาคม 2528
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 19 หมู่ 6 หมู่บ้านแก่งปลาจ้อย ตำบลเด่นเหล็ก
อำเภอน้ำป่าด จังหวัดอุตรดิตถ์ รหัสไปรษณีย์ 53110

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2541 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านท่าโพธิ์ ตำบลเด่นเหล็ก
อำเภอน้ำป่าด จังหวัดอุตรดิตถ์

พ.ศ. 2544 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนน้ำป่าดชนูปถัมภ์ ตำบลแสนตอ
อำเภอน้ำป่าด จังหวัดอุตรดิตถ์

พ.ศ. 2547 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนน้ำป่าดชนูปถัมภ์ ตำบลแสนตอ
อำเภอน้ำป่าด จังหวัดอุตรดิตถ์

พ.ศ. 2551 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาจุลชีววิทยา
มหาวิทยาลัยนเรศวร ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

พ.ศ. 2559 ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตร
และการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม