

รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณ้ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สมพร สถิตโกศล

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

เรื่องที่วิจัย	รายงานการพัฒนาการเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย	นางสมพร สถิตโกศล
ปีที่วิจัย	2556

บทคัดย่อ

การรายงานผลการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อการสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนให้มีประสิทธิภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการเรียน ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการศึกษา 2556 จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เอกสารประกอบการเรียน จำนวน 18 เล่ม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ รวม 100 ข้อ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

ผลการวิจัย พบว่า

1. การสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80 / 80 ได้ผลสรุปดังนี้

1.1 การพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของเอกสารประกอบการเรียน ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.58

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพแบบภาคสนามของเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เฉลี่ยเท่ากับ 83.48/83.19 และประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนกับประชากร มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เฉลี่ยเท่ากับ 82.64/85.74 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้

3. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียน ($\mu_2 = 25.04$) มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน ($\mu_1 = 8.20$)

4. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากได้ศึกษาโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.57$)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษานี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วย ได้รับคำแนะนำชี้แนะจากผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ผู้รายงานขอขอบคุณเป็นอย่างสูง ประกอบกับการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และการนำมวลประสบการณ์ที่เกิดจากการปฏิบัติงานจริงในการสอนและการอบรมเพื่อพัฒนาตนเอง ทำให้สามารถนำความรู้ต่าง ๆ มาประมวลและนำเสนอในรูปรายงานการศึกษาค้นคว้าที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด

กราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพเพื่อนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหารและคณะครู โรงเรียนบ้านโป่งหว้าที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจอย่างดียิ่งในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทุกโรงเรียนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ความดีงามทั้งหลายทั้งมวลที่ได้จากการวิจัย ผู้รายงานขอเทิดไว้เป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา คณาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สมพร สถิตโกศล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ในการศึกษา.....	4
ขอบเขตของการศึกษา.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	11
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	13
การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน.....	32
เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	41
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	46
เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	54
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	56
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	62
ประชากร.....	62
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	62
วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	63
แบบแผนการวิจัย.....	75
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	75
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ฉ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน	307
ภาคผนวก ช การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	
ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน	314
ภาคผนวก ซ ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วย	
เอกสารประกอบการเรียน	317
ภาคผนวก ฅ การเผยแพร่เอกสารประกอบการเรียน	320
ประวัติผู้รายงาน	352

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงกำหนดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	19
2	แสดงระยะเวลาการทดลองใช้เอกสารประกอบการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า	76
3	แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องของ เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ	85
4	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน เทียบกับเกณฑ์ 80/80 ครั้งที่ 1 การทดสอบแบบเดี่ยว (1 : 1) จำนวนกลุ่มทดลอง 3 คน	86
5	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน เทียบกับเกณฑ์ 80/80 ครั้งที่ 2 การทดสอบแบบกลุ่ม (1 : 9) จำนวนกลุ่มทดลอง 9 คน	87
6	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนเทียบกับเกณฑ์ 80/80 ครั้งที่ 3 การทดสอบแบบภาคสนาม (1 : 17) จำนวนกลุ่มทดลอง 30 คน.	87
7	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนเทียบกับเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน.....	88
8	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เอกสารประกอบการเรียน	89
9	ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เอกสารประกอบการเรียน	90
10	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ การเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	90
11	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ	137

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ	138
13	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ.....	139
14	แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 แบบเดี่ยว (1 : 3) ของ เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	141
15	แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 แบบเดี่ยว (1 : 3) ของ เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	142
16	แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 แบบเดี่ยว (1 : 3) ของ เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและ เทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	143
17	แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 แบบกลุ่ม (1 : 9) ของ เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	144
18	แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 แบบกลุ่ม (1 : 9) ของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	146
19	แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 แบบกลุ่ม(1 : 9) ของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	148
20	แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 แบบภาคสนามของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	150

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
21	แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 แบบภาคสนามของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	152
22	แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 แบบภาคสนามของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	154
23	แสดงการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง..	156
24	แสดงการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	158
25	แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 แบบภาคสนามของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	160
26	การวิเคราะห์หลักสูตรในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	198
27	การวิเคราะห์หลักสูตรในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	200
28	การวิเคราะห์หลักสูตรในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	201
29	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวชี้วัด (IOC) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน	234
30	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวชี้วัด (IOC) หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า	236

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
31	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวชี้วัด (IOC) หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ	238
32	แสดงการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน	240
33	แสดงการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า	248
34	แสดงการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ...	254
35	แสดงคะแนนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน	260
36	แสดงคะแนนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า	267
37	แสดงคะแนนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ	272
38	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)	288
39	แสดงคะแนนการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก ข้อทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	290
40	แสดงคะแนนการหาค่าความเชื่อมั่นข้อทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	296
41	แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของ นักเรียนต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ	303

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
42	แสดงการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	304
43	แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	305
44	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน	308
45	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า	310
46	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ	312
47	แสดงคะแนนการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน	315
48	แสดงผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	319

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนผังการจัดกิจกรรมการเรียนสอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	40
2	กรอบการวิจัยการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน.....	61
3	ขั้นตอนการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน	64
4	ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน	64

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้กำหนดความมุ่งหมายและหลักการในการจัดการศึกษา มาตรา 6 ว่าการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขและหมวด 4 มาตรา 22 ได้กล่าวถึงแนวการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2547 : 3) สอดคล้องกับ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการจัดการศึกษามุ่งเน้นเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ทักษะ เจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล มีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้ โดยยึดหลักเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีจุดหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 : 4-5) จะเห็นได้ว่า การศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดในการสร้างความเจริญก้าวหน้าและแก้ปัญหา และการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ให้ความสำคัญทั้งความรู้และกระบวนการ โดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ทั้งด้านความเป็นมาของสังคมไทย ความรู้ ทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ

วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งคิดเป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์ที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551 : 1) จะเห็นได้ว่า วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ เพื่อนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม

ในการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติจริงในการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ก็คือการทำให้ผู้เรียนปฏิบัติอย่างนักวิทยาศาสตร์นั่นเอง ซึ่งการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ได้ผลดี ควรเป็นลำดับขั้นที่นักวิทยาศาสตร์ค้นหาคำตอบมาเป็นข้อเท็จจริงทางวิชาการ จึงควรพัฒนาความสามารถของผู้เรียนจากคนจำเริญมาเป็นคนชอบคิดและคิดอย่างมีเหตุผลตามหลักฐานที่ได้มา ควรปลูกฝังกระบวนการแสวงหาความรู้และกระบวนการคิดให้ผู้เรียนด้วย (วิมลศรี สุวรรณรัตน์, 2550 : 1) จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรเน้นกระบวนการให้นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ แสวงหาความรู้สืบค้นข้อมูล สืบตรวจสอบ สร้างกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนจะเกิดขึ้นโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียน

แต่จากการที่ OECD (Organization for Economic Co-operation and Development : องค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ) ได้ดำเนินโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ เรียกชื่อว่า PISA (Programme for International Student Assessment) รายงานผลการทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า ใน PISA 2009 การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยอยู่ในกลุ่มต่ำ ตำแหน่งที่ 47-49 จาก 65 ประเทศ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 425 คะแนน ต่ำกว่าคะแนนมาตรฐานที่กำหนด 500 คะแนน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2555 : 281 : 282) สอดคล้องกับสถาบันทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (องค์การมหาชน) ที่ได้รายงานผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ อยู่ที่ร้อยละ 40.82 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (องค์การมหาชน), <http://www.niets.or.th/index.html>)

และจากการวิเคราะห์สภาพปัญหาปัจจุบัน พบว่า สาเหตุหนึ่งที่ทำให้การศึกษาไทยไม่พัฒนาเท่าที่ควรเกิดจากสื่อประกอบการเรียนไม่เพียงพอ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้และมีทักษะที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นหนทางที่จะช่วยขยายโอกาสทางการศึกษาเป็นอย่างดีมีน้อย แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนไม่เพียงพอ ส่งผลใช้การใช้สื่อของครูมียังมีน้อย ขาดคุณภาพ ล้าสมัย ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ขาดประสิทธิภาพ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2555 : 321)

เช่นเดียวกันปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ก็มีลักษณะเดียวกัน จากการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2554 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2553 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 66.42 และในปีการศึกษา 2554 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 66.20 ต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดไว้ร้อยละ 70 (รายงานคุณภาพการศึกษาโรงเรียนบ้านโป่งหว้า, 2554 : 14 - 15)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้าให้สูงขึ้น ซึ่งปัจจัยสำคัญที่จะสนับสนุนและยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ได้แก่ การจัดหาสื่อการเรียน ออกแบบกิจกรรม และเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่หลากหลายให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียนและศักยภาพของผู้เรียนจึงเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งโรงเรียนบ้านโป่งหว้า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นโรงเรียนขยายโอกาส ตั้งอยู่ในเขตชนบท พื้นที่เป็นเชิงเขา อยู่ห่างไกลจากตัวอำเภอประมาณ 30 กิโลเมตร ขาดแคลนทั้งงบประมาณและวัสดุอุปกรณ์การเรียน โดยเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอนที่ทันสมัย ไม่มีระบบอินเทอร์เน็ตเพียงพอให้นักเรียนค้นคว้าทำให้ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนระบบไอซีทีได้ และสภาพเศรษฐกิจของบ้านนักเรียนไม่สามารถจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้นข้อมูลได้

ดังนั้นเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้รายงานจึงได้ศึกษาวิธีการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยหลายฉบับพบว่า เอกสารประกอบการเรียนเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่สำคัญประเภทหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนมีโอกาสศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรียนรู้ได้เร็วขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีโอกาสได้ฝึกทักษะและทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา การเสริมแรงอย่างสม่ำเสมอจะทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย (เรียมศิริ ลำภา, 2551 : 50) สอดคล้องกับ ประคองศรี สายทอง (2545 : 24) ที่กล่าวว่า

เอกสารประกอบการเรียนช่วยสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความสนใจและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ดังที่ สถิตย์ ขุนลา (2551 : 58) และ อัญชลี สุวรรณทา (2552: บทคัดย่อ) กล่าวว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้รายงานจึงสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้รู้จักแสวงหาความรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ดูแลสนับสนุน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดขึ้นโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้เอกสารประกอบการเรียนยังทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกเพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ สร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพทางการคิด สร้างเสริมคุณธรรมให้แก่ผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดได้ง่ายขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมองสิ่งที่กำลังเรียนได้ อย่างเป็นรูปธรรมและเป็นกระบวนการ ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และส่งเสริมการมีกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้เรียน

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อสร้างและพัฒนาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน

ขอบเขตของการศึกษา

ประชากร

ประชากร คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 15 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยี อวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน

เนื้อหา

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

เรื่องที่ 1 สมบัติของสาร	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 2 การแยกสารเนื้อเดียว	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 3 การแยกสารเนื้อผสม	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 4 กรดเบสในชีวิตประจำวัน	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 5 สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 6 การละลาย	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 7 การเปลี่ยนสถานะ	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 8 การเกิดสารใหม่	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 9 ผลของการเปลี่ยนแปลงสาร	จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า

เรื่องที่ 1 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 2 ตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 3 การต่อเซลล์ไฟฟ้า	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 4 การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 5 แม่เหล็กไฟฟ้า	จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

เรื่องที่ 1 ข้างขึ้น ข้างแรม	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 2 การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 3 การเกิดฤดูกาล	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 4 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอวกาศ	จำนวน 2 ชั่วโมง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลาทดลอง 18 สัปดาห์ จำนวน 36 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารที่ผู้รายงานจัดทำขึ้นจากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีเป้าหมายเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้และให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยในเอกสารประกอบการเรียนประกอบด้วย

- 1) คำแนะนำการใช้
- 2) มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3) แบบทดสอบก่อนเรียน
- 4) ใบความรู้เนื้อหาสาระที่มีภาพประกอบสวยงามสอดคล้องกับเนื้อหา
- 5) ใบความรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 6) การทดลองหรือกิจกรรมอื่น ๆ พร้อมคำถามฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 7) แบบทดสอบหลังเรียน
- 8) บรรณานุกรมรายชื่อหนังสือที่รวบรวมองค์ความรู้มาสร้างเอกสารประกอบการเรียนเล่มนั้นและเพื่อให้เป็นรายชื่อหนังสือหรือเว็บไซต์ที่นักเรียนไปศึกษาเพิ่มเติม
- 9) ภาคผนวกเป็นการเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน แนวคำตอบ

กิจกรรมและคำถามฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเอกสารประกอบการเรียนที่
ผู้รายงานจัดทำขึ้นได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นเรื่องย่อยๆ จำนวน 18 เรื่อง ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

- เรื่องที่ 1 สมบัติของสาร
- เรื่องที่ 2 การแยกสารเนื้อเดียว
- เรื่องที่ 3 การแยกสารเนื้อผสม
- เรื่องที่ 4 กรดเบสในชีวิตประจำวัน
- เรื่องที่ 5 สารต่างๆ ในชีวิตประจำวัน
- เรื่องที่ 6 การละลาย
- เรื่องที่ 7 การเปลี่ยนสถานะ
- เรื่องที่ 8 การเกิดสารใหม่
- เรื่องที่ 9 ผลของการเปลี่ยนแปลงสาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า

- เรื่องที่ 1 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- เรื่องที่ 2 ตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า
- เรื่องที่ 3 การต่อเซลล์ไฟฟ้า
- เรื่องที่ 4 การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน
- เรื่องที่ 5 แม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

- เรื่องที่ 1 ข้างขึ้น ข้างแรม
- เรื่องที่ 2 การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา
- เรื่องที่ 3 การเกิดฤดูกาล
- เรื่องที่ 4 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอวกาศ

ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หมายถึง คะแนนจากการทำแบบทดสอบ
หลังเรียนเอกสารประกอบการเรียนแต่ละเล่ม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยที่

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการได้จากคำร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่
นักเรียนทั้งหมดทำกิจกรรมระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเรื่องในหนึ่งหน่วย
การเรียนรู้รวมกัน คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคเรียนที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 40 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า จำนวน 30 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศจำนวน 30 ข้อ ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเสาะแสวงหาความรู้ การคิด การค้นคว้า และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการรายงานครั้งนี้ผู้รายงานได้ตั้งขอบเขตการรายงานเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสและเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ โดยวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น

ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวัดได้จากคะแนนการทำแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าออกเป็น 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert) จำนวน 10 ข้อ ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สำหรับจัดการเรียนการสอน และสำหรับนักเรียนไว้ศึกษาค้นคว้าสำหรับในเวลาและนอกเวลาเรียน กรณีที่นักเรียนที่เรียนช้าหรือไม่มาเรียน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงขึ้น
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นจากการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน
4. นักเรียนมีความตั้งใจ สนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์และพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยเอกสารประกอบการเรียน
5. ได้แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนในสาระอื่น ๆ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการรายงานเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 มีประเด็นในการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 หลักการ
 - 1.2 จุดหมาย
 - 1.3 สาระการเรียนรู้
2. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.1 จุดหมายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.3 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
 - 2.4 คุณภาพผู้เรียน
 - 2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 2.6 วิธีการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน
 - 3.1 ความหมายของเอกสารประกอบการเรียน
 - 3.2 ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน
 - 3.3 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียน
 - 3.4 การเขียนเนื้อหาของเอกสารประกอบการเรียน
 - 3.5 การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะใบความรู้
 - 3.6 ประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน
 - 3.7 การหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน
4. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.1 แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
 - 4.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล
 - 4.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 4.4 การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยแบบทดสอบ
 - 4.5 การสร้างแบบทดสอบ
 - 5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนการสอน
 - 5.3 การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 6. เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ
 - 6.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 6.2 องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ
 - 6.3 วิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ
 - 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ
- โดยมีรายละเอียดดังนี้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการ จุดหมาย สาระ การเรียนรู้ ดังนี้

หลักการ

หลักการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 : 4)

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษา อย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จากหลักการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะเห็นได้ว่า เป็นการศึกษา เพื่อความเป็นเอกภาพของชาติและเพื่อปวงชน สนองการกระจายอำนาจ โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้ สามารถจัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 : 5)

1. มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

จากจุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะเห็นได้ว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาคนไทยมีคุณธรรม จริยธรรม มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิดแก้ปัญหา มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย อนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 : 8)

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาอังกฤษ

สรุปได้ว่าสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาอังกฤษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีสาระสำคัญดังนี้

จุดหมายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดหมาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดผลกับผู้เรียน มีความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะ ไว้ดังนี้ (โรงเรียนบ้านโป่งหว้า, 2553 : 3)

1. ด้านความรู้

1.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลาย ในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

1.2 เข้าใจลักษณะที่ปรากฏและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน

1.3 เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์และดวงดาว

1.4 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต

1.5 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสาร การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

1.6 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียงและวงจรไฟฟ้า

1.7 เข้าใจลักษณะองค์ประกอบสมบัติของผิวโลกและบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

2. ด้านทักษะ

2.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่ายและสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ

2.2 คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

2.3 ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

3. คุณลักษณะของผู้เรียน

3.1 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

3.2 ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์จนเป็นผลสำเร็จและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

3.3 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

3.4 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

3.5 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

3.6 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

สรุปได้ว่าจุดหมายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะและด้านคุณลักษณะ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้ (โรงเรียนบ้านโป่งหว้า, 2553 : 4)

1. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

สรุปได้ว่า สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปได้ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551 : 3 - 5)

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มี

ผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ

และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 8 สาระ และ 13 มาตรฐาน

คุณภาพของผู้เรียน

คุณภาพผู้เรียนเมื่อเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554 : 2)

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย
3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียงและวงจรไฟฟ้า
4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

สรุปได้ว่า คุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรเข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลาย เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย การออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน แรงลอยตัว สมบัติของแสง เสียง วงจรไฟฟ้า สมบัติของผิวโลก บรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ ตั้งคำถาม คาดคะเนคำตอบ สำรวจตรวจสอบข้อมูล สื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ทำโครงการตามความสนใจ รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า ทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

จากสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และคุณภาพผู้เรียนเมื่อเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้รายงานได้นำมาวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจัดทำกำหนดการสอนได้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงกำหนดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ ป. 6	เวลา (ชั่วโมง)
สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 2.1		
1. อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์ จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่	- มนุษย์มีการเจริญเติบโตและมีการเปลี่ยนแปลง ทางด้านร่างกายตั้งแต่แรกเกิดจนเป็นผู้ใหญ่	2
2. อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์	- ระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่ย่อยอาหาร ให้เป็นสารอาหารขนาดเล็กแล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือด แก๊สออกซิเจนที่ได้จากระบบหายใจจะทำให้สารอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงจนกลายเป็นพลังงานที่ร่างกายนำไปใช้ได้	8
3. วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย	- สารอาหาร ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ วิตามิน และน้ำ มีความจำเป็นต่อร่างกาย มนุษย์จำเป็นต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยเพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต	4
สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.1		
1. สำรวจและอภิปรายความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ	- กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์ และมีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่ในลักษณะของแหล่งอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์และแหล่งเลี้ยงลูกอ่อน	2
2. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร	- ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค	2

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ ป. 6	เวลา (ชั่วโมง)
3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น	-สิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ จะมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่นั้น และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเพื่อหาอาหารและมีชีวิตอยู่รอด	2
สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.2		
1. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต	- ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ในแต่ละท้องถิ่น มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต	2
2. วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	- การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้มากขึ้น เป็นผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลง และสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป	2
3. อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิต จากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์	- ภัยพิบัติจากธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ ทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เป็นผลทำให้พืชและสัตว์ป่าบางชนิดสูญพันธุ์	2
4. อภิปรายแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	- การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ เฝ้าระวังทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	2
5. มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	- ร่วมจัดทำโครงการเฝ้าระวังรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	2

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ ป. 6	เวลา (ชั่วโมง)
สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1		
1. ทดลองและอธิบาย สมบัติของของแข็งของเหลวและแก๊ส 2. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง	- สารอาจปรากฏในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส สารทั้งสามสถานะมีสมบัติบางประการเหมือนกัน บางประการแตกต่างกัน - การจำแนกสารอาจจำแนกโดยใช้สถานะการนำไฟฟ้า การนำความร้อน หรือสมบัติอื่นเป็นเกณฑ์ได้กันและบางประการแตกต่างกัน	2
3. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง	- ในการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน ออกจากกันต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสม ซึ่งอาจจะทำได้โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสมบัติของสารที่เป็นส่วนผสมในสารผสมนั้น ๆ	4
4. สำรวจและจำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์ 5. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	- จำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็นสารปรุงรสอาหาร สารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ซึ่งสารแต่ละประเภทมีความเป็นกรด เบสแตกต่างกัน - การใช้สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	4

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ ป. 6	เวลา (ชั่วโมง)
สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2		
1. ทดลองและอธิบายสมบัติของสารเมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะ	- เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารละลายหรือเปลี่ยนสถานะ สารแต่ละชนิดยังคงแสดงสมบัติของสารเดิม	4
2. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป	- การเปลี่ยนแปลงทางเคมี หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้มีสารใหม่เกิดขึ้นและสมบัติของสารจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม	2
3. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	- การเปลี่ยนแปลงของสาร ทั้งการละลายการเปลี่ยนสถานะและการเกิดสารใหม่ ต่างก็มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2
สาระที่ 5 พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1		
1. ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	- วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า	2
2. ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า	- วัสดุที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้เป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้ากระแสไฟฟ้าผ่านไม่ได้เป็นฉนวนไฟฟ้า	2
3. ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- เซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์ต่อเรียงกัน โดยขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรม ทำให้มีกระแสไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรเพิ่มขึ้น - การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย	2

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ ป. 6	เวลา (ชั่วโมง)
4. ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม จะมีกระแสไฟฟ้าปริมาณเดียวกันผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด - การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน กระแสไฟฟ้าจะแยกผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้าน 	2
5. ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านจะเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำแม่เหล็กไฟฟ้า 	2
สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐาน ว 6. 1		
1. อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - หินแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน จำแนกตามลักษณะที่สังเกตได้เป็นเกณฑ์ เช่น สี เนื้อหิน ความแข็ง ความหนาแน่น - นักธรณีวิทยาจำแนกหินตามลักษณะการเกิดได้สามประเภทคือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร - ลักษณะหินและสมบัติของหินที่แตกต่างกันนำมาใช้ให้เหมาะกับงานทั้งในด้านก่อสร้าง ด้านอุตสาหกรรมและอื่น ๆ 	2 2
2. สืบค้นและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน	<ul style="list-style-type: none"> - การเปลี่ยนแปลงของหินในธรรมชาติ โดยการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน ทำให้หินมีขนาดเล็กลง จนเป็นส่วนประกอบของดิน 	2

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ ป. 6	เวลา (ชั่วโมง)
3. สืบค้นและอธิบายธรรมชาติพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น	- มนุษย์ควรเรียนรู้และปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากธรรมชาติพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นในท้องถิ่น ได้แก่ น้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิและอื่น ๆ	2
สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ มาตรฐาน ว 7. 1		
1. สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดฤดู ข้างขึ้นข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในเวลา 1 ปี ในลักษณะที่แกนโลกเอียงกับแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจร ทำให้บริเวณส่วนต่าง ๆ ของโลกรับพลังงานจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน เป็นผลให้เกิด ฤดูต่าง ๆ	2
	- ดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง แสงสว่างที่เห็นเกิดจากแสงอาทิตย์ ตกกระทบดวงจันทร์แล้วสะท้อนมาโลก การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ จึงเปลี่ยนตำแหน่งไปทำให้มองเห็นแสงสะท้อนจากดวงจันทร์แตกต่างกันในแต่ละคืนซึ่งเรียกว่าข้างขึ้น ข้างแรม และนำมาใช้จัดปฏิทินในระบบจันทรคติ	2
	- การที่โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เรียกว่า เกิดสุริยุปราคา และเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้าไปอยู่ในเงาของโลกเรียกว่าเกิดจันทรุปราคา	2

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ ป. 6	เวลา (ชั่วโมง)
สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ มาตรฐาน ว 7. 2		
<p>1. เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>	<p>- ความก้าวหน้าของจรวดดาวเทียมและยานอวกาศ</p> <p>- ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ ได้นำมาใช้ในการสำรวจข้อมูลของวัตถุท้องฟ้า ทำให้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบสุริยะทั้งในและนอกระบบสุริยะเพิ่มขึ้นอีกมากมาย และยังมีประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การสื่อสาร การตรวจสอบสภาพอากาศ ด้านการแพทย์ และด้านอื่น ๆ อีกมากมาย</p>	2
สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8. 1		

1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	บูรณาการกับสาระอื่น	-
2. วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ	บูรณาการกับสาระอื่น	-
3. เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจ ตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้	บูรณาการกับสาระอื่น	-
4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป	บูรณาการกับสาระอื่น	-

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ ป. 6	เวลา (ชั่วโมง)
5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป	บูรณาการกับสาระอื่น	-
6. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้ เรียนรู้	บูรณาการกับสาระอื่น	-
7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง	บูรณาการกับสาระอื่น	-
8. นำเสนอ จัดแสดง ผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	บูรณาการกับสาระอื่น	-

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนครั้งนี้ผู้รายงานได้ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

ทิสนา เขมมณี (2547 : 67 – 68) และ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554 : 25 – 26) ได้สรุปถึงทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Jean Piaget) ว่าการจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงกำลังพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว โดยมีทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการจัดการศึกษา/การสอน ดังนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้

1. พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยแบ่งได้ 4 วัยตามลำดับขั้น ดังนี้

1.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0 – 2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางและยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้และการกระทำ

1.3 ขั้นการคิดแบบรูปธรรม เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7 – 11 ปี เป็นขั้นที่เรียนรู้แบบรูปธรรมได้ เด็กสามารถสร้างภาพในใจสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์ได้ด้วย

1.4 ขั้นการคิดแบบนามธรรม เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 11 – 15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นามธรรมได้ และสามารถคิดตั้งสมมุติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

2. ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

3. กระบวนการทางสติปัญญามีดังนี้

3.1 การซึมซับหรือการดูดซึม เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราวและข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อประโยชน์ต่อไป

3.2 การปรับและการจัดระบบ คือ กระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันจะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลเกิดเป็นโครงสร้างทางสติปัญญาใหม่ขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับตัวได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้นในตัวบุคคล

หลักการจัดการศึกษา / การสอน

1. การพัฒนาเด็ก ควรคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก และจัดประสบการณ์ให้เด็กอย่างเหมาะสมกับพัฒนาการนั้น ไม่ควรบังคับเด็กเรียนในสิ่งที่ยังไม่พร้อมหรือยากเกินพัฒนาการตามวัยของตน เพราะจะก่อให้เกิดเจตคติที่ไม่ดีได้

1.1 การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัยของตน สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปสู่พัฒนาการขั้นสูงได้

1.2 เด็กแต่ละคนมีพัฒนาการแตกต่างกันถึงแม้อายุจะเท่ากัน แต่ระดับพัฒนาการอาจไม่เท่ากัน ดังนั้นไม่ควรเปรียบเทียบเด็ก ควรให้เด็กมีอิสระที่จะเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของเขาไปตามระดับพัฒนาการของเขา

1.3 ในการสอนควรใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม เพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจลักษณะต่าง ๆ ได้ดีขึ้น เพราะการสอนที่ใช้อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมจะช่วยให้เด็กเข้าใจแจ่มชัดขึ้น

2. การสนใจและสังเกตเด็กอย่างใกล้ชิด จะช่วยให้ทราบลักษณะเฉพาะของเด็ก

3. ในเด็กเล็ก ๆ เด็กจะรับรู้ส่วนรวมได้ดีกว่าส่วนย่อย ดังนั้นจึงควรสอนภาพรวมก่อนแล้วจึงแยกสอนทีละส่วน

4. ในการสอนสิ่งใดให้กับเด็ก ควรเริ่มจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยหรือมีประสบการณ์มาก่อนแล้วจึงเสนอสิ่งใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเก่า การทำเช่นนี้จะช่วยให้ซึมซับและจัดระบบความรู้ของเด็กเป็นไปด้วยดี

5. การเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมาก ๆ ช่วยให้เด็กซึมซับข้อมูลเข้าสู่โครงสร้างทางสติปัญญาและพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก

สรุปได้ว่าทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่ กระบวนการทางสติปัญญามีการซึมซับหรือการดูดซึม มีการปรับและการจัดระบบความสมดุล ซึ่งเมื่อนำมาเป็นหลักการจัดการศึกษา การสอน ควรคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก และจัดประสบการณ์ให้เด็กอย่างเหมาะสมกับพัฒนาการนั้น ให้ความสนใจและสังเกตเด็กอย่างใกล้ชิด เด็กเล็ก ๆ จะรับรู้ส่วนรวมได้ดีกว่าส่วนย่อย การสอนจึงควรเริ่มจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคย เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมาก ๆ

2. ทฤษฎีการเชื่อมโยงของ ธอร์นไคค์ (Thorndike's Classical Connectionism)

ณัฐกร สงคราม (2553 : 40 – 42), อัจฉริย์ (คำแถม) พิมพิบูล (2550 : 71 – 72) และ ทิศนา แคมมณี (2547 : 51-52) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเชื่อมโยงของ ธอร์นไคค์ (Edward Lee Thorndike) ที่เชื่อว่าสิ่งเร้าหนึ่ง ๆ ย่อมทำให้เกิดการตอบสนองหลาย ๆ อย่าง จนพบสิ่งที่ตอบสนองที่ดีที่สุด ซึ่งสรุปเป็นกฎการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งร่างกายและจิตใจ

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือการกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจจะลืมได้

3. กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากได้มีการนำไปใช้บ่อย ๆ หากไม่มีการนำไปใช้อาจลืมได้

4. กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจจะไม่อยากเรียนรู้ ดังนั้นการที่ได้รับผลที่พึงพอใจจึงเป็นปัจจัยสำคัญ

การนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

1. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูกด้วยตนเองบ้าง จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการแก้ไขปัญหา โดยสามารถจดจำผลจากการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งเกิดความภาคภูมิใจในการทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

2. การสำรวจความพร้อมหรือการสร้างความพร้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการก่อนการเรียนเสมอ

3. หากต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะในเรื่องใดแล้ว ต้องให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างถ่องแท้ และให้ผู้เรียนฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

4. เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว ควรให้ผู้เรียนฝึกนำการเรียนรู้นั้นไปใช้

5. การให้ผู้เรียนได้รับผลที่น่าพึงพอใจ จะช่วยให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ

จากที่กล่าวมาแล้วอาจสรุปได้ว่า ทฤษฎีการเชื่อมโยงของ ธอร์นไดค์ เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ประกอบด้วยกฎการเรียนรู้ คือ กฎแห่งความพร้อม กฎแห่งการฝึกหัด กฎแห่งการใช้และกฎแห่งผลที่พึงพอใจ การนำทฤษฎีการเชื่อมโยงของ ธอร์นไดค์ ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ผู้สอนต้องมีเทคนิคหรือกระบวนการสอนต่าง ๆ เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนมีความรู้สึกรักอยากเรียนรู้ โดยพยายามส่งเสริมผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จจากการเรียนรู้ด้วยความสามารถของตนเองในแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ต่อไป

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย (Gagne')

สจวร์ต นี ทับทิมเจือ (2549 : 109) และ ทิศนา แจมมณี (2547 : 72 – 76) ได้สรุปทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย (Gagne) ไว้ดังนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้

1. กานเย ได้จัดประเภทของการเรียนรู้เป็นลำดับชั้นจากง่ายไปหายากไว้ 8 ประเภท ดังนี้

1.1 การเรียนรู้สัญญาณ (Signal – learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นไปโดยอัตโนมัติ ผู้เรียนไม่สามารถบังคับพฤติกรรมได้ การเรียนแบบนี้เกิดจากการนำเอาลักษณะการตอบสนองที่มีอยู่แล้วมาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าใหม่ที่มีความใกล้ชิดกับสิ่งเร้าเดิม

1.2 การเรียนรู้แบบการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Stimulus – response learning) เป็นการเรียนรู้เนื่องจากการเชื่อมโยงและการตอบสนอง ผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมตนเองได้ ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม เนื่องจากได้รับการเสริมแรง

1.3 การเรียนรู้การเชื่อมโยงต่อเนื่อง (Chaining) เป็นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงติดต่อกันเป็นลูกโซ่ เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ การเคลื่อนไหว การฝึกทักษะที่ไม่ต้องใช้ภาษาพูด

1.4 การเชื่อมโยงทางภาษา (Verbal association) เป็นการเรียนรู้ในเกี่ยวกับการใช้ภาษาอย่างต่อเนื่อง

1.5 การเรียนรู้โดยการจำแนก (Discrimination learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นความแตกต่างของสิ่งของประเภทเดียวกัน ซึ่งอาจเป็นการเรียนรู้ทางการเคลื่อนไหวหรือทางด้านภาษาก็ได้

1.6 การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถจัดกลุ่มสิ่งเร้าที่มีความเหมือนกันหรือความต่างกัน โดยสามารถระบุลักษณะที่เหมือนกันหรือต่างกันได้ ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ในลักษณะเป็นกลุ่ม

1.7 การเรียนรู้กฎ (Rule learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการรวมหรือเชื่อมโยงความคิดรวบยอดตั้งแต่สองอย่างขึ้นไปและตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น การที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กฎเกณฑ์จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำการเรียนรู้นั้นไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ กันได้

1.8 การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem solving) เป็นการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา โดยการนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ การเรียนรู้แบบนี้เป็นกระบวนการที่เกิดภายในตัวผู้เรียน เป็นการใช้กฎเกณฑ์ในขั้นสูงเพื่อการแก้ปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนและสามารถนำกฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหานั้นไปใช้กับสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

2. กานเย ได้แบ่งสมรรถภาพการเรียนรู้ของมนุษย์ไว้ 5 ประการ ดังนี้

2.1 สมรรถภาพในการเรียนรู้ข้อเท็จจริง (Verbal information) เป็นความสามารถในการเรียนรู้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยอาศัยความจำและความสามารถระลึกได้

2.2 ทักษะเชาว์ปัญญา (Intellectual skills) เป็นความสามารถในการใช้สมองคิดหาเหตุผลโดยใช้ข้อมูล ประสบการณ์ ความรู้ ความคิดด้านต่าง ๆ ทักษะเชาว์ปัญญาที่สำคัญที่ควรได้รับการฝึก คือ ความสามารถในการจำแนก ความสามารถในการคิดรวบยอด ความสามารถในการเข้าใจกฎและใช้กฎ และความสามารถในการแก้ปัญหา

2.3 ยุทธศาสตร์ในการคิด (Cognitive strategies) เป็นความสามารถของกระบวนการทำงานภายในสมองของมนุษย์ซึ่งควบคุมการเรียนรู้ การเลือกรับรู้ การแปลความ และการดึงความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และประสบการณ์เดิมที่สะสมเอาไว้มาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแก้ปัญหาที่มีสถานการณ์ที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์

2.4 ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor skills) เป็นความสามารถ ความชำนาญในการปฏิบัติหรือการใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ผู้ที่มีทักษะการเคลื่อนไหวที่ดีนั้น พฤติกรรมที่แสดงออกมามีลักษณะรวดเร็ว คล่องแคล่วและถูกต้องเหมาะสม

2.5 เจตคติ (Attitudes) เป็นความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจของบุคคลนั้นในการเลือกกระทำหรือไม่กระทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

หลักการจัดการศึกษา / การสอน

ในระบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้นั้น กานเยได้เสนอระบบการสอน 9 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน เป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นจากสิ่งชั่วยุภายนอกและแรงจูงใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนเองด้วย

ขั้นที่ 2 แจ่มจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการบอกให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายหรือผลที่จะได้รับการเรียนบทเรียนนั้น โดยเฉพาะ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ในการเรียน เห็นแนวทางของการจัดกิจกรรมการเรียน ทำให้ผู้เรียนวางแผนการเรียนของตนเองได้ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยให้ครูดำเนินการสอนตามแนวทางที่จะนำไปสู่จุดหมายได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 3 กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่จำเป็น เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยงให้เกิดการเรียนรู้ความรู้ใหม่ เนื่องจากการเรียนรู้เป็นกระบวนการต่อเนื่อง การเรียนรู้ความรู้ใหม่ต้องอาศัยความรู้เก่าเป็นพื้นฐาน

ขั้นที่ 4 เสนอบทเรียนใหม่ เป็นการเริ่มกิจกรรมของบทเรียนใหม่โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาประกอบการสอน

ขั้นที่ 5 ให้แนวทางการเรียนรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมด้วยตัวเอง ครูอาจแนะนำวิธีการทำกิจกรรม แนะนำแหล่งค้นคว้าเป็นน้าทาง

ขั้นที่ 6 ให้ลงมือปฏิบัติ เป็นการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์

ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นขั้นที่ครูให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการปฏิบัติกิจกรรมหรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมามีความหมายถูกต้องอย่างไร เพียงใด

ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ เป็นการวัดและประเมินผลว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเพียงใด ซึ่งอาจทำการวัดโดยการให้ข้อสอบ แบบตรวจผลงานหรือการสัมภาษณ์ แล้วแต่ว่าจุดประสงค์นั้นต้องการวัดพฤติกรรมด้านใด แต่สิ่งสำคัญคือ เครื่องมือที่ใช้วัดจะต้องมีคุณภาพ มีความเชื่อถือได้และมีความเที่ยงในการวัด

ขั้นที่ 9 ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้ เป็นสรุป การย้ำ ทบทวน การเรียนที่ผ่านมา เพื่อให้นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ฝังแน่นขึ้น กิจกรรมในขั้นนี้อาจเป็นแบบฝึกหัด การให้ทำกิจกรรมเพิ่มพูนความรู้ รวมทั้งการให้ทำการบ้าน การทำรายงาน หรือหาความรู้เพิ่มเติมจากความรู้ที่ได้ในชั้นเรียน

โดยในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้รายงานได้ประยุกต์ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ที่เน้นพัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น ร่วมกับกฎการเรียนรู้ของธอร์นไคค์ คือ กฎแห่งความพร้อม กฎแห่งการฝึกหัด กฎแห่งการใช้ และกฎแห่งผลที่พึงพอใจ ผสมผสานกับการเรียนรู้แบบร่วมมือและทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย โดยในการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มด้วยเอกสารประกอบการเรียนนี้ ผู้รายงานได้สำรวจความพร้อมของผู้เรียน โดยสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นจากการสร้างเอกสารประกอบการเรียนที่มีรูปเล่มกะทัดรัด ภาพสีสวยงาม มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิมเชื่อมโยงความรู้สู่ความรู้ใหม่ การทำกิจกรรมเพื่อฝึกฝนและการทดสอบหลังเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ นำมาผสมผสานกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อช่วยกลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลย้อนกลับและช่วยฝึกทักษะการรู้จักคิด คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน

ความหมายของเอกสารประกอบการเรียน

ชาตรี ไชยศรี (2551 : 44) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียนหรือเอกสารประกอบการสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนผลิตให้สอดคล้องกับหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนหรือศึกษาค้นคว้า มีส่วนสำคัญที่สุดของการจัดการเรียนการสอน การนำเสนอหา

สาระของรายวิชามาเรียงลำดับอย่างต่อเนื่อง พร้อมกับเพิ่มเติมสิ่งใหม่ ๆ เข้าไป เพื่อให้เหมาะสมกับการที่ครูหรือผู้ฝึกอบรมจะนำไปใช้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2551 : 17) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียนการสอน หมายถึง เอกสารที่จัดขึ้นเพื่อใช้เอกสารประกอบการสอนของครู หรือประกอบการเรียนของนักเรียนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง ควรมีหัวข้อเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหาสาระ และกิจกรรมเพื่อจะช่วยเหลือส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เกิดการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2550 : 6) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นลักษณะเอกสารที่จัดทำเป็นรูปเล่ม มีเนื้อหาสาระที่ครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคำอธิบายถึงรายละเอียดของเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีรูปภาพประกอบตามคำบรรยายอย่างเหมาะสม เนื้อหามีการแยกย่อยและเรียงลำดับตามขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง สาระถูกต้อง รูปแบบการพิมพ์ที่ดี มีความชัดเจนและเป็นสาระที่เขียนขึ้นโดยความรู้ของผู้สอนเอง

สุวิทย์ มูลคำ (2550 : 41) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูหรือใช้ประกอบการเรียนของนักเรียนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง

ประคองศรี สายทอง (2545 : 22-23) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง สื่อการเรียนที่จัดขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนของนักเรียนในวิชาใดวิชาหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเอกสารประกอบการเรียนมักประกอบด้วย คำนำ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียน สรุปท้ายหน่วย และแบบฝึกหัด

สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการเรียนหรือเอกสารประกอบการสอน คือเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการสอนของครู หรือประกอบการเรียนของนักเรียนในวิชาใดวิชาหนึ่ง ควรมีหัวข้อเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหาสาระ กิจกรรมและวิธีวัดผลและประเมินผล เพื่อให้ครูหรือนักเรียนไว้ใช้ประกอบการเรียนการสอนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งตามหลักสูตร

ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนการสอน

ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน มีนักวิชาการกล่าวถึงไว้สรุปที่สำคัญได้ดังนี้

ประภาพรธรรม เส็งวงศ์ (2550 : 42) กล่าวว่า ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน ควรประกอบด้วยหัวข้อ

1. ความสำคัญและการเกิดปัญหาการจัดการเรียนการสอน
2. จุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหา
3. เนื้อหา

4. วิธีดำเนินการ กิจกรรมและวิธีการสอน

5. การวัดผลและประเมินผล

ศุวิทย์ มูลคำ และ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 41 - 42) ได้กล่าวถึงเอกสารประกอบการเรียนว่าไม่มีรูปแบบเจาะจง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ผลิตที่จะคำนึงถึงลักษณะการนำไปใช้และกลุ่มผู้เรียน และได้เสนอแนะส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนไว้ดังนี้

1. ส่วนนำ ควรมีส่วนประกอบดังนี้

- 1.1 ปกนอก
- 1.2 ปกใน
- 1.3 คำนำ
- 1.4 สารบัญ
- 1.5 คำชี้แจง หรือคำแนะนำในการใช้
- 1.6 จุดประสงค์หลัก

2. ส่วนเนื้อหา อาจแบ่งเป็นเรื่องย่อย หรือเป็นตอนตามลักษณะของเนื้อหา ควรมีส่วนประกอบดังนี้

- 2.1 ชื่อบท หรือชื่อหน่วยงาน หรือชื่อเรื่อง
- 2.2 หัวข้อเรื่องย่อย
- 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.4 กิจกรรมหลัก
- 2.5 เนื้อหาโดยละเอียด หรือใบความรู้
- 2.6 กิจกรรมฝึกปฏิบัติ หรือแบบฝึก หรือใบงาน
- 2.7 บทสรุป (ถ้ามี)

ควรมีข้อทดสอบก่อนและหลังเรียน ใช้วัดและประเมินผลการเรียน เพื่อทราบผลการพัฒนาของผู้เรียนด้วย

3. ส่วนอ้างอิง อาจอยู่ส่วนท้ายของเนื้อหาในแต่ละตอน หรืออยู่ท้ายเล่มเอกสารประกอบการเรียน ควรมีส่วนประกอบดังนี้

- 3.1 เอกสารอ้างอิงประจำบท หรือบรรณานุกรม
- 3.2 ภาคผนวก (ถ้ามี) เช่น เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

สรุปได้ว่าส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนไม่มีรูปแบบที่จำเพาะเจาะจงขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้ผลิตถึงลักษณะการนำไปใช้และกลุ่มผู้เรียน ซึ่งอาจประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อหาและส่วนอ้างอิง

ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียนการสอน

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2551 : 6) และ ประภาพรธรรม เถิงวงศ์ (2550 : 43) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียนหรือเอกสารประกอบการสอน สรุปได้ดังนี้

1. สังเกตปัญหาในการจัดการเรียนการสอนและบันทึกรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้น
2. ศึกษาสาเหตุของการเกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอน แล้วพิจารณาปัญหาที่มีผลเสียต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด
3. การศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนของผู้เรียน
4. ศึกษาหลักสูตรเพื่อวิเคราะห์มาตรฐาน สาระการเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้หรือจุดประสงค์ที่เป็นปัญหา
5. เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอนหรือเป็นเรื่อง เพื่อแก้ปัญหาที่พบศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการเรียน และกำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการเรียน
6. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการ และสื่อประกอบเอกสารในแต่ละบทหรือแต่ละตอน
7. เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน รวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิ และข้อทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
8. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
9. นำไปทดลองใช้ในห้องเรียน และเก็บบันทึกผลการใช้
10. ประเมินผลการใช้เอกสารและการจัดการเรียนการสอน แก้ไขส่วนที่บกพร่อง (อาจทดลองใช้มากกว่า 1 ครั้ง เพื่อปรับปรุงเอกสารประกอบการเรียนให้สมบูรณ์และมีคุณภาพมากที่สุด)

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียนการสอนประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน ศึกษา วิเคราะห์มาตรฐาน สาระการเรียนรู้ เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอนหรือเป็นเรื่อง ศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการสอน และกำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการสอน ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ นำไปทดลองใช้ใน นำผลที่ได้มาใช้พิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง นำไปใช้จริงเพื่อแก้ปัญหาที่พบ

การเขียนเนื้อหาของเอกสารประกอบการเรียนรู้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2551 : 9) ได้กล่าวถึงแนวการเขียนเนื้อหาควรยึดหลักดังนี้

1. การเรียงลำดับไม่สับสนอาจเรียงตามเหตุการณ์หรือเรียงตามความยากง่ายของเนื้อหาได้

2. ความถูกต้องทันสมัย เนื้อหาที่จะเขียนจะต้องถูกต้องตามหลักทฤษฎีและหลักการ เชื่อถือได้ ทันสมัยทันเหตุการณ์

3. ครอบคลุมตรงตามหัวข้อเรื่องหรือหลักสูตรครอบคลุมเนื้อหาในตอนนั้น อย่างครบถ้วน

4. สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง และจุดประสงค์

5. การอธิบายเพิ่มเติม ขยายความหรือยกตัวอย่างประกอบ

6. มีภาพประกอบ แผนภูมิ หรือตารางประกอบเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจได้ อย่างชัดเจนหากเขียนเนื้อหาในลักษณะของใบความรู้ควรศึกษารูปแบบของใบความรู้เสียก่อนแล้ว จึงไปประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสม

ถวัลย์ มาศจรัส และ ดนัย อุทร์พิชัย (2548 : 19) กล่าวว่าหลักในการเขียนเนื้อหาของ เอกสารประกอบการเรียน สรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรโดยละเอียด

2. ศึกษาค้นคว้า รวบรวมเนื้อหาสาระจากตำราเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3. นำข้อมูลจากขั้นที่ 2 มาศึกษาเนื้อหาสาระ จัดแบ่งแต่ละบทแต่ละตอนให้เหมาะสม ว่าต้องการนำเสนออะไร มากน้อยแค่ไหน

4. กำหนดเนื้อหาสาระในการจัดทำแต่ละบทแต่ละตอนโดยละเอียด ซึ่งอาจจะแบ่งเป็น เป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยเป็นเรื่อง ๆ

5. เขียนอธิบายเนื้อหาสาระของหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยให้เหมาะสมกับเวลาที่ กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้และจำนวนคาบเวลาเรียนที่หลักสูตรกำหนด จัดทำแบบทดสอบ ก่อนเรียนหลังเรียน แบบฝึกหัดตัวอย่างหรืออื่น ๆ ที่ผู้สอนเห็นว่ามีความจำเป็นในการพัฒนาการ เรียนรู้ของนักเรียนไว้ในเล่มหรือแยกต่างหากก็ได้

สรุปได้ว่าแนวการเขียนเนื้อหาควรมาจากการศึกษาหลักสูตร ค้นคว้ารวบรวมเนื้อหา สาระจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ลงมือเขียนให้ถูกต้องตามหลักทฤษฎีและหลักการ เรียงลำดับตาม ความยากง่ายของเนื้อหา อาจจะแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยเป็นเรื่อง ๆ ให้เนื้อหา ครอบคลุมสอดคล้องกับหัวข้อเรื่องและจุดประสงค์ อธิบายเพิ่มเติม ยกตัวอย่างประกอบ และมี ภาพประกอบ แผนภูมิ หรือตารางประกอบเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจได้อย่างชัดเจน จัดทำ แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน แบบฝึกหัดเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะใบความรู้

ใบความรู้ หมายถึง เอกสารรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต้องรู้ในเรื่องนั้น ซึ่งอาจเป็นความรู้ ทางเทคนิค ความรู้ทั่วไป ความรู้ในทางทฤษฎีหรือความรู้ในทางปฏิบัติ

ส่วนประกอบของใบความรู้มีดังนี้ (สุนันทา สุนทรประเสริฐ. 2548 : 9)

1. ชื่อเรื่อง
2. คำสั่ง ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมใด ๆ ต่อไป
3. จุดประสงค์
4. เนื้อหา
5. ภาพประกอบ
6. หนังสืออ้างอิง (ถ้ามี)

สำหรับการสร้างรูปแบบของเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ ผู้รายงานได้ใช้แนวการสร้างเอกสารประกอบการเรียน โดยมี ส่วนประกอบภายในเอกสารประกอบการเรียน ของ สุวิทย์ มูลคำ และ สุนันทา สุนทรประเสริฐ มาประยุกต์เพื่อใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียน ดังนี้

1. ส่วนหน้า มีส่วนประกอบดังนี้
 - 1.1 ปกนอก
 - 1.2 ปกใน
 - 1.3 คำนำ
 - 1.4 สารบัญ
 - 1.5 คำแนะนำการใช้เอกสาร
 - 1.6 มาตรฐาน ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้
2. ส่วนเนื้อหา
 - 2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 2.2 เนื้อหาความรู้พร้อมภาพประกอบ
 - 2.3 กิจกรรมหลากหลายรูปแบบ
 - 2.4 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 2.5 บรรณานุกรม
3. ส่วนท้าย
 - 3.1 ภาคผนวก ประกอบด้วย
 - 3.1.1 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
 - 3.1.2 แนวการบันทึกผลและแนวคำตอบในแต่ละกิจกรรม

ประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน

ประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน ได้มีนักวิชาการกล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน ไว้ดังนี้ (เรียมศิริ สำเภา, 2551 : 50)

1. นักเรียนมีโอกาสศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
2. นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น เพราะเนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์
3. เป็นเอกสารที่ให้นักเรียนได้ศึกษาทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน
4. มีการเสริมแรงอยู่ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย
5. ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะ และทบทวนความรู้ ได้ตลอดเวลา
6. ครูสามารถใช้เอกสารประกอบการเรียน ในการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อน

ได้เป็นอย่างดี

7. นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา

เช่นเดียวกับ ประคองศรี สายทอง (2545 : 24) กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน ไว้ดังนี้

1. ประโยชน์ต่อครูผู้สอน

1.1 เป็นผลงานทางวิชาการที่เปิดโอกาสให้ครูผู้สอน ได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ที่จะช่วยในการเรียนการสอน เช่น สร้างสื่อ จัดทำคู่มือ ทำแบบทดสอบ เป็นต้น

1.2 ทำให้ผู้จัดทำได้ศึกษาหลักสูตรอย่างละเอียด เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อจัดทำเอกสารประกอบการเรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.3 เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมและประสบการณ์ สำหรับผู้เรียน ให้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

1.4 ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนตำราเรียนของนักเรียน

2. ประโยชน์ต่อผู้เรียน

2.1 ช่วยให้ผู้เรียนมีเอกสารสำหรับศึกษาทำความเข้าใจบทเรียนและฝึกปฏิบัติกิจกรรมการเรียน

2.2 ช่วยสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความสนใจใคร่รู้และศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

2.3 ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการเรียน มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนในด้านช่วยในการเรียนการสอน ทำให้ผู้จัดทำได้ศึกษาหลักสูตรอย่างละเอียด เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมและประสบการณ์ สำหรับผู้เรียน ให้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนตำราเรียน

ของนักเรียน และเอกสารประกอบการเรียนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งด้านความรู้และปฏิบัติ ช่วยให้
ผู้เรียนมีเอกสารสำหรับศึกษาทำความเข้าใจบทเรียน และฝึกปฏิบัติกิจกรรมการเรียน สร้างแรงจูงใจ
ให้ผู้เรียนมีความสนใจและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ
เรียนรู้ การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งเป็นสื่อนวัตกรรมประเภทหนึ่ง
กรมวิชาการ (2545 : 58) กำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับว่าสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนมีประสิทธิภาพ คือ
ด้านความรู้ความจำ E_1/E_2 มีค่า 80/80 มี 2 ประเภท คือ

1. ประเมินพฤติกรรมที่เป็นกระบวนการ

เป็นการประเมินกระบวนการที่ประเมินได้จากการประกอบกิจกรรมหรือ
แบบฝึกหัดที่กำหนดไว้ในระหว่างเรียน โดยนำเอาคะแนนที่ได้จากการวัดผลจากกิจกรรมหรือ
แบบฝึกหัดของทุกคนมารวมกันแล้วคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย

2. ประเมินพฤติกรรมผลลัพธ์

เป็นการประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลการสอบหลังเรียนของ
ทุกคนมารวมกัน

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2 ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{Ex}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ = คะแนนของผู้เรียนจากการตอบคำถามในแบบฝึกหัด

A = คะแนนเต็มของกิจกรรมหรือแบบฝึกหัด

N = จำนวนผู้เรียน

และ $E_2 = \frac{Ey}{N} \times 100$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

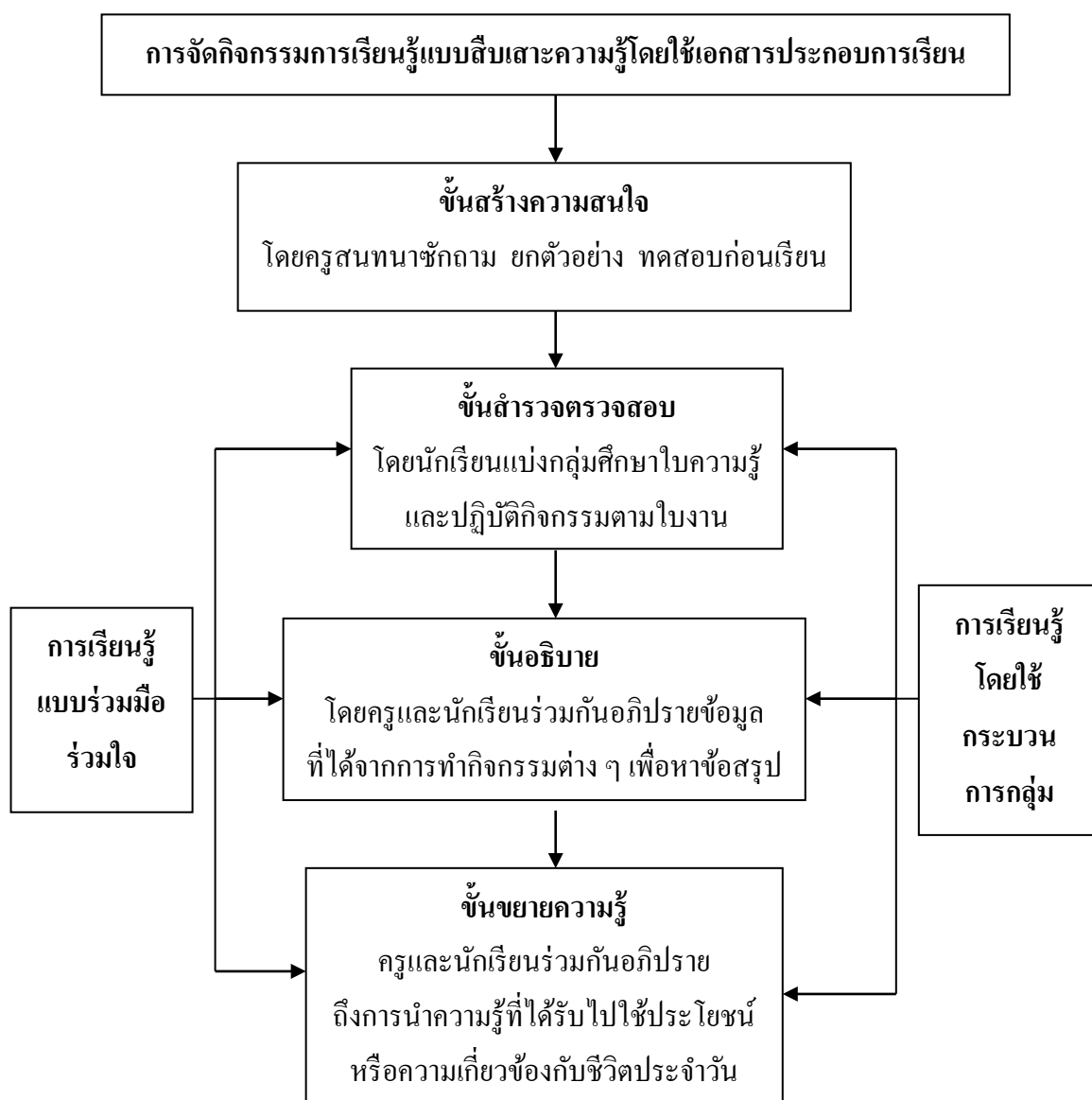
$\sum y$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียน

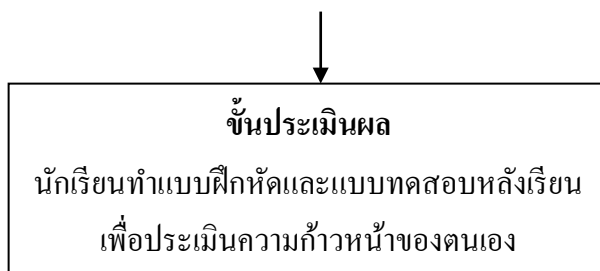
B = คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

จากที่กล่าวมาแล้วอาจสรุปได้ว่า เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นสื่อต้นวัตรกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วย มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจและตามความสามารถของตนเองได้จัดทำขึ้นอย่างมีส่วนร่วมประกอบครบถ้วนในการส่งเสริม กระตุ้นการเรียนรู้ มีแนวทางในการเขียนอย่างชัดเจน ลำดับขั้นตอนการสร้างที่ผ่านการตรวจสอบหาประสิทธิภาพถูกต้องตามหลักวิชาการ นับว่าเป็นสื่อที่สามารถนำมาใช้ในแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนได้อย่างดี

**รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนสอนแบบสืบเสาะความรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน
กลุ่มสาระการศึกษ่วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**





ภาพที่ 1 แผนผังการจัดกิจกรรมการเรียนสอนโดยใช้

เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการประเมินด้านพุทธิพิสัยหรือด้านความรู้ เพื่อต้องการทราบว่าผู้เรียนเมื่อได้รับการเรียนการสอนแล้วมีความรู้อยู่ในระดับใด มีความแตกต่างในการเรียนรู้เพียงใด ผู้รายงานได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปที่สำคัญ ดังนี้

แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลจะบรรลุตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548 : 11)

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลโดยตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องนำไปสู่การแปลผล และลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

จากที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่า การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีแนวทาง คือ ต้องวัดและประเมินผลครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ เจตคติ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ วิธีการวัดต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ มีการเก็บข้อมูลโดยตรงไปตรงมา แล้วนำไปแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล การวัดและประเมินต้องมีความเที่ยงตรงเป็นธรรม

เพื่อที่จะทราบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้น ผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน ต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กัน และในการวางแผนการวัดและประเมินการเรียนรู้จะบรรลุตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล

จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

(กรมวิชาการ, 2546 : 158)

1. เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะได้เต็มตามศักยภาพ
2. เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงพัฒนาการของการเรียนรู้

จากจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลของกรมวิชาการจะเห็นว่าการวัดผลและประเมินผลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน วิธีการวัดและประเมินผลที่จะสะท้อนผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน ครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ตามที่กล่าวมาแล้ว

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พินดา ปรีชานุกุลพานิช (2551 : 23) ได้กล่าวถึง ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย ความถนัดและพื้นฐานเดิมของผู้เรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตวิทยา หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียน โรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ลักษณะบุคลิกภาพ
3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ พฤติกรรม ด้านความรู้ ความคิด คุณลักษณะด้านจิตวิทยา หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ และคุณภาพการสอน

การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยแบบทดสอบ

แบบทดสอบเป็นวิธีที่นิยมใช้กันในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะ ด้านความรู้และความสามารถด้านสติปัญญา ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในลักษณะของ ข้อสอบรูปแบบต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการเลือกใช้แบบทดสอบให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งแบบทดสอบแต่ละชนิดมีข้อดีข้อจำกัด สรุปได้ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 24 - 47)

1. ข้อสอบแบบที่มีตัวเลือก ข้อสอบที่มีตัวเลือก ได้แก่ ข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบถูกผิดและข้อสอบแบบจับคู่ แต่ละแบบมีข้อดีข้อจำกัด ดังนี้

1.1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่แต่ละข้อคำถามจะกำหนดตัวเลือกมาให้หลายตัวเลือก โดยมีตัวเลือกหรือเป็นคำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งตัวเลือกส่วนตัวเลือกที่เหลืออื่น ๆ จะเป็นตัวเลือกที่ผิด ลักษณะของคำถามที่ดีต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ เขียนด้วยข้อความสั้น ๆ ใช้ศัพท์และภาษาที่เข้าใจง่าย ถ้ามีคำปฏิเสธ เช่น “ไม่” จะต้องเน้นคำนั้นด้วยอักษรตัวหนาหรือขีดเส้นใต้ คำถามในแต่ละข้อต้องเป็นอิสระต่อกัน และไม่มีข้อความที่ชี้นำคำตอบอยู่ในคำถามในขณะเดียวกันตัวเลือกควรมีเนื้อความที่สอดคล้องอยู่ในประเด็นเดียวกัน การเขียนตัวเลือกต้องไม่วกวน ไม่ใช้คำว่า “ถูกทุกข้อ” หรือ “ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง” และต้องมีตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

1.1.1 ข้อดี

1.1.1.1 สามารถใช้วัดพฤติกรรมที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ครบทุกด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้

1.1.1.2 ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

1.1.1.3 สามารถใช้เป็นข้อสอบมาตรฐานได้โดยการนำไปทดลองใช้ วิเคราะห์หาคุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขให้มีคุณภาพสูงขึ้นจนเป็นข้อสอบมาตรฐาน

1.1.1.4 มีความเป็นปรนัยสูง สามารถตรวจให้คะแนนและแปลผลคะแนนได้ตรงกัน

1.1.2 ข้อจำกัด

1.1.2.1 ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกอย่างอิสระ

1.1.2.2 สร้างให้มีคุณภาพได้ยากและใช้เวลานาน

1.1.2.3 ผู้เรียนที่ไม่มีความรู้สามารถเดาคำตอบได้

1.2 ข้อสอบแบบถูกหรือผิด เป็นข้อสอบที่มีตัวเลือก 2 ตัวเลือก คือ ถูกและผิด ข้อสอบประกอบด้วย 2 ส่วน คือ คำสั่งและข้อความที่ให้ผู้เรียนพิจารณาว่าถูกหรือผิด โดยทั่วไป คำสั่งให้ใส่เครื่องหมาย ✓ หรือ X หน้าข้อความนั้น ๆ

1.2.1 ข้อดี

1.2.1.1 สร้างได้ง่ายและรวดเร็ว สามารถสร้างได้จำนวนมากข้อและสร้างได้ครอบคลุมเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้

1.2.1.2 ข้อสอบแต่ละข้อใช้เวลาตอบน้อย

1.2.1.3 วิธีการถามง่ายต่อการเข้าใจ เนื่องจากมีโอกาสตอบเพียงถูกหรือผิดเท่านั้น

1.2.1.4 สามารถตรวจได้รวดเร็ว

1.2.2 ข้อจำกัด

1.2.2.1 มีโอกาสเดาได้มาก ผู้เรียนมีโอกาสเดาได้ถูก 50% ทำให้อ่านจำแนกต่ำ

1.2.2.2 ใช้วัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ และความเข้าใจมากกว่าพฤติกรรมด้านอื่นๆ จึงไม่สามารถวัดได้ครอบคลุมทุกพฤติกรรม

1.2.2.3 สร้างข้อความให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จโดยสมบูรณ์ในบางเนื้อหาได้ยาก

1.3 ข้อสอบแบบจับคู่ ข้อสอบแบบจับคู่ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ คำสั่งให้จับคู่กันระหว่างข้อความ 2 ชุด คือชุดที่ 1 อาจเป็นคำถาม และข้อความชุดที่ 2 เป็นคำตอบหรือตัวเลือก จำนวนข้อในข้อความชุดที่ 2 ควรมีมากกว่าในชุดที่ 1

1.3.1 ข้อดี

1.3.1.1 เหมาะสำหรับพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ

1.3.2 สร้างได้ง่าย มีความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนน

1.3.3 เหมาะสำหรับวัดความสามารถในการหาความสัมพันธ์

1.3.4 มีโอกาสต่ำในการเดาคำตอบ

1.3.2 ข้อจำกัด

1.3.2.1 เขียนคำถามให้วัดพฤติกรรมที่สูงกว่าความรู้ความจำได้ยาก

1.3.2.2 ในกรณีที่จับคู่ผิดหนึ่งคู่ อาจส่งผลให้จับคู่ผิดในคู่อื่น ๆ ด้วย

2. ข้อสอบแบบเขียนตอบ เป็นข้อสอบที่ให้ผู้เรียนคิดคำตอบเอง ผู้เรียนมีโอกาสดแสดงความคิดเห็นสะท้อนการคิดเหล่านั้นออกมา มี 2 แบบ คือ

2.1 ข้อสอบเขียนตอบแบบเติมคำหรือเขียนตอบอย่างสั้น ประกอบด้วยคำสั่งและข้อความที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งจะมีส่วนที่เว้นไว้เพื่อให้เติมคำหรือข้อความสั้น ๆ

2.1.1 ข้อดี

2.1.1.1 สร้างได้ง่าย

2.1.1.2 ใช้วัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำและวัดความเข้าใจ

2.1.1.3 มีโอกาสเดาได้ยาก

2.1.1.4 สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จากคำตอบที่ผู้เรียนที่ตอบผิด

2.1.2 ข้อจำกัด

2.1.2.1 จำกัดให้ผู้เรียนตอบเป็นคำ วลี หรือประโยคได้ยาก

2.1.2.2 ตรวจสอบให้คะแนนได้ยาก

2.1.2.3 ใช้วัดพฤติกรรมระดับสูงได้ยาก

2.2 ข้อสอบเขียนตอบแบบอธิบาย เป็นข้อสอบที่ต้องการให้ผู้เรียนสร้างคำตอบอย่างอิสระ การเขียนตอบมี 3 ลักษณะ คือ การอธิบายโดยใช้ความเรียง การอธิบายโดยใช้แผนภาพ และการอธิบายโดยใช้ผังแนวคิดรูปตัววี โดยคำถามเป็นลักษณะคำถามแบบปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนแสดงศักยภาพที่ตนเองมีอยู่ออกมาให้ได้มากที่สุด

2.2.1 ข้อดี

2.2.1.1 ให้อิสระแก่ผู้เรียนในการตอบเพื่อแสดงความรู้ ความคิด

2.2.1.2 สามารถวัดความสามารถทางสติปัญญาาระดับสูง เช่น ด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

2.2.2 ข้อจำกัด

2.2.2.1 ต้องใช้เวลาในการคิดและเขียนตอบมากจึงถามได้น้อยข้อทำให้วัดได้ไม่ครอบคลุมเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้

2. ตรวจสอบให้คะแนนยาก หรือขาดความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนน

สรุปได้ว่า ข้อสอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้และความสามารถด้านสติปัญญา ได้แก่ ข้อสอบแบบที่มีตัวเลือก เช่น ข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบถูกผิดและข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบแบบเขียนตอบ เช่น ข้อสอบเขียนตอบแบบเติมคำหรือเขียนตอบอย่างสั้น และข้อสอบเขียนตอบแบบอธิบาย ซึ่งข้อสอบแต่ละแบบมีข้อดีข้อจำกัดแตกต่างกัน

การสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบมี 8 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้ (สถาบันทดสอบทางการศึกษา
แห่งชาติ, 2551 : 32 – 35)

1. ระบุวัตถุประสงค์ของข้อสอบ เช่น วัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจหรือความคิด
วิเคราะห์ สังเคราะห์
 2. ระบุเนื้อหาหลักเนื้อหาย่อย เช่น ภาษาไทย เนื้อหาหลัก คือ การอ่าน แยกเป็น
เนื้อหาย่อย คือ คำ วลี ประโยค เรื่อง
 3. ระบุเงื่อนไขในการทดสอบ คือ
 - 3.1 สอบใคร (นักเรียน) ที่คน ชั้นใด
 - 3.2 สอบเมื่อไหร่ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียนสัปดาห์แรก สัปดาห์
ที่ 20 หรือสัปดาห์สุดท้าย สอบเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม หรือสอบความรู้รวบยอด
 - 3.3 สอบนานเท่าไร กี่นาที
 - 3.4 สอบปากเปล่า หรือข้อเขียน
 - 3.5 สอบด้วยข้อสอบแบบใด (ปรนัย อัตนัย)
 4. ทำผังออกข้อสอบ (Test Blueprint) หรือตารางโครงสร้างวัตถุประสงค์ เนื้อหา คือ
ตาราง 2 มิติ มิติหนึ่ง คือ วัตถุประสงค์ อีกมิติหนึ่ง คือ เนื้อหา
 5. ออกข้อสอบตามจำนวนและรูปแบบที่ต้องการ
 6. ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) เป็นรายชื่อว่า แต่ละข้อ
ตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์หรือไม่
 7. จัดทำฉบับ เขียนคำสั่ง / คำชี้แจงในการตอบ ตรวจสอบความถูกต้องในการพิมพ์
จัดการทดสอบ จัดบันทึกคะแนนทดสอบทุกครั้ง แล้วแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์ตามที่กำหนดไว้ใน
แผนการสอน
 8. นำคะแนนสอบมาวิเคราะห์ คือ หาความยากง่าย (% ของคนที่ตอบถูก) เพื่อดูว่า
ข้อใดยาก ข้อใดง่าย และแบบทดสอบนี้ยากหรือง่าย แก้ไขปรับปรุง เพื่อนำไปใช้ในคราวต่อไป
- สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบ มี 8 ขั้นตอน คือ ระบุวัตถุประสงค์ ระบุ
เนื้อหาหลักเนื้อหาย่อย ระบุเงื่อนไขในการทดสอบ ทำผังออกข้อสอบ ออกข้อสอบตามจำนวน
และรูปแบบที่ต้องการ ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา จัดทำฉบับเขียนคำสั่ง/คำชี้แจงในการตอบ
ตรวจสอบความถูกต้องและนำคะแนนสอบมาวิเคราะห์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 13 – 16) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะไว้ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต เป็นการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวหนัง อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน เพื่อรวบรวมข้อสังเกตและข้อมูลจากวัตถุหรือสถานการณ์ต่าง ๆ

2. ทักษะการวัด หมายถึง การใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อรวบรวมข้อมูลในเชิงปริมาณของสิ่งที่ศึกษาที่ถูกต้องควบคู่ไปกับการสังเกต การวัดเป็นการบอกผลการสังเกตออกมาเป็นตัวเลข

3. ทักษะการจำแนกประเภท เป็นกระบวนการที่ใช้ในการจัดจำพวกวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาออกมาเป็นหมวดหมู่ หรือความสัมพันธ์ของสิ่งที่ศึกษาเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4. ทักษะในการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสและเวลา เป็นการศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์เกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของสิ่งต่าง ๆ ในที่ว่าง เพราะที่ว่างหมายถึงลักษณะที่เกี่ยวกับความกว้าง ความยาว ความหนา ตำแหน่ง ที่อยู่และการเคลื่อนที่

5. ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนำจำนวนที่ได้จากการวัด การสังเกต การทดลอง มาจัดกระทำใหม่ให้เกิดค่าใหม่ เช่น การนับ การบวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ย เป็นต้น และค่าที่ได้จากการคำนวณใช้ประโยชน์ในการแปลความและลงข้อสรุป

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำจำนวนที่ได้จากการวัด การสังเกต การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยหาความถี่เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิ สมการ แผนภาพ ไดอะแกรมและวงจร เป็นต้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล คือ ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปข้อมูลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยในการสรุป

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านี้ ยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่จะทดลองให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตและวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในการตั้งสมมติฐาน

12. ทักษะการทดลอง เป็นกระบวนการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบหรือสมมติฐานที่ตั้งไว้

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545 : 49) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะกระบวนการทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 13 ทักษะ ซึ่งสามารถจัดได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่

- 1.1 การสังเกต
- 1.2 การลงความเห็นข้อมูล
- 1.3 การจำแนกประเภท
- 1.4 การวัด
- 1.5 การใช้คำนวณ
- 1.6 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา
- 1.7 การสื่อความหมายข้อมูล
- 1.8 การพยากรณ์

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการ

- 2.1 การชี้บ่งและการควบคุมตัวแปร
- 2.2 การตั้งสมมติฐาน
- 2.3 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร
- 2.4 การทดลอง
- 2.5 การตีความหมายข้อมูลและการลงสรุปข้อมูล

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544 : ค) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนด

และควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปอย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องและแม่นยำ

กล่าวโดยสรุปทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถในการเสาะแสวงหาความรู้ การคิด การค้นคว้า และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่และวันเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการ จำนวน 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนการสอน

มุกดาภรณ์ พนาสรณ์ (2553 : 62) และ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2551 : 29 – 32) ได้กำหนดพฤติกรรมเมื่อจัดการเรียนการสอนแล้วแสดงว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ทักษะการสังเกต ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ ป่งชี้และบรรยายลักษณะเชิงคุณภาพสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ บรรยายการเปลี่ยนแปลงสิ่งที่สังเกตได้
2. ทักษะการวัด ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้ บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ ถูกต้อง ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนักได้ถูกต้อง ระบุหน่วยตัวเลขที่ได้จากการวัดได้ และค่าที่ได้ถูกต้อง รวดเร็วและใกล้เคียงกับความเป็นจริง
3. ทักษะการจำแนกประเภท ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้
4. ทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ ชี้นำรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้ วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้ บอกชื่อรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิตได้ บอกความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ 2 มิติ กับ 3 มิติได้ บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้ บอกว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศทางใดของอีกวัตถุหนึ่ง บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการ

เปลี่ยนแปลงของตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้ และบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้

5. ทักษะในการคำนวณ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือ การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง บอกวิธีคิดและแสดงวิธีคำนวณได้ บอกวิธีหาค่าเฉลี่ยและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้

6. มีทักษะในการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ การเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้ บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้ ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้ เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่กะทัดรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้และวิจารณ์ในเชิงสร้างสรรค์เพื่อประเมินค่าได้

7. ทักษะในการลงความเห็นจากข้อมูล ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ อธิบายหรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะในการพยากรณ์ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ การทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้ ทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในและภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ได้

9. ทักษะในการตั้งสมมติฐาน ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ หากำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิมได้ สร้างหรือแสดงให้เห็นวิธีที่จะทดสอบสมมติฐานได้

10. ทักษะในการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ กำหนดความหมายและขอบเขตของคำ และตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตและวัดได้

11. มีทักษะในการกำหนดและควบคุมตัวแปร ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมได้ แยกออกได้ว่าในสถานการณ์ใดที่ทำให้ตัวแปรต้นมีค่าคงที่ และสถานการณ์ใดที่ไม่ทำให้ค่าตัวแปรคงที่ และสร้างวิธีทดสอบหาผลที่เกิดจากตัวแปรอิสระหนึ่งหรือหลาย ๆ ตัว

12. ทักษะในการทดลอง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสมค้ำึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมระบุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลองได้ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. ทักษะในการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้ อธิบายความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปต่าง ๆ ได้ บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นว่ามีบทบาทหน้าที่เกี่ยวข้องถึงกันและกัน ทั้งนี้จะเห็นได้ชัดว่าบทบาทของครูวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้สมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะทำได้

การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544 : 157 – 163) และสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, (2546 : 26 – 31) ได้กล่าวถึง การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน ให้เกิดกับผู้เรียนโดยการใช้คำถาม สรุปดังนี้

1. ทักษะการสังเกต ตัวอย่างคำถามสำหรับฝึกทักษะการสังเกต ได้แก่

1.1 คำถามที่ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือประสาททั้ง 5 สังเกตวัตถุสิ่งของต่าง ๆ โดยตรง เช่น

- ดอกไม้ที่ครูถืออยู่นี้มีลักษณะอย่างไร
- สารที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิดมีลักษณะอย่างไร

1.2 คำถามที่ให้ใช้ประสาทสัมผัสสังเกตลักษณะของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น

- เมื่อต้มของเหลวทั้งสองชนิดจนแห้ง ของเหลวแต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบนชอล์กและบนกระดาษกรองเป็นอย่างไร

1.3 คำถามให้กะประมาณขนาดหรือจำนวนของวัตถุสิ่งของต่าง ๆ เช่น

- ดินน้ำมันก้อนนี้ยาวประมาณกี่เซนติเมตร
- กล่องดินสอกล่องนี้บรรจุดินสอได้ประมาณกี่แท่ง

2. ทักษะการจำแนกประเภท ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการจำแนกประเภท ได้แก่

2.1 คำถามที่ให้แบ่งพวกหรือเรียงลำดับสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดให้ เช่น

- นักเรียนจะแบ่งหินต่อไปนี้อยู่กี่ประเภทโดยใช้ผลึกเป็นเกณฑ์อย่างไร
- นักเรียนจะแบ่งพืชต่อไปนี้อยู่กี่ประเภทโดยใช้ลักษณะของขอบใบเป็นเกณฑ์ได้อย่างไร

2.2 คำถามที่ให้แบ่งพวกหรือเรียงลำดับสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง เช่น

- ถ้าไม่ใช่ผลึกเป็นเกณฑ์ผู้เรียนจะแบ่งหินเป็นพวกได้อย่างไรอีก
- ถ้าไม่ใช่ขอบใบเป็นเกณฑ์นักเรียนจะแบ่งพืชเป็นพวกๆ ได้อย่างไรอีก

2.3 คำถามให้บอกเกณฑ์ในการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับสิ่งของที่จัดไว้

- ผู้เรียนคิดว่าครูใช้เกณฑ์ในการแบ่งหินออกเป็นพวก ๆ
- ผู้เรียนคิดว่าครูใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งพืชออกเป็นพวก ๆ

3. ทักษะการวัด ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการวัด ได้แก่

3.1 คำถามที่ให้เลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสมและถูกต้อง เช่น

- ถ้าวัดความสูงของผู้เรียนจะใช้เครื่องมืออะไร
- ถ้าผู้เรียนหามวลของสารต่อไปผู้เรียนจะใช้เครื่องชั่งสปริง เครื่องชั่งสองแขน

หรือเครื่องชั่งแบบจาน

3.2 คำถามที่ให้อธิบายวิธีวัดว่าอย่างไรจึงถูกต้องและแม่นยำ เช่น

- ถ้าจะหาเส้นรอบวงของเหรียญห้าบาท ผู้เรียนจะอย่างไร
- ถ้าต้องการหาปริมาตรของน้ำในถ้วยนี้ ผู้เรียนจะอย่างไร

3.3 คำถามที่ให้บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัด เช่น

- เหตุใดผู้เรียนจึงเลือกใช้เทอร์มอมิเตอร์แบบธรรมดาวัดอุณหภูมิของน้ำ
- เหตุใดผู้เรียนจึงเลือกใช้กระบอกตวงในการหาปริมาตรของของเหลวใน

ถ้วยนั้น

3.4 คำถามที่ให้ใช้เครื่องมือทำการวัดได้ถูกต้อง แม่นยำ ตลอดจนสามารถ

อ่านข้อมูลที่ได้อย่างรวดเร็วและใกล้เคียงความจริง เช่น

- หินก้อนนี้หนักเท่าไร
- โด๊ยะตัวนี้ยาวเท่าไร

4. ทักษะการใช้ตัวเลข ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการใช้ตัวเลข ได้แก่

4.1 คำถามที่ให้นับ เช่น

- ในน้ำ 5 cm³ น้ำตาลสามารถละลายได้กี่ช้อน

4.2 คำถามที่ให้ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับ เช่น

- สิ่งมีชีวิตที่ผู้เรียนสำรวจได้มีจำนวนเท่าไร

4.3 คำถามที่ให้บอกวิธีคำนวณ เช่น

- ถ้าผู้เรียนทราบความกว้าง ความยาว และความสูงของกล่อง ผู้เรียนจะหา

ปริมาตรของกล่องใบนี้ได้อย่างไร

4.4 คำถามที่ให้เกิดคำนวณ เช่น

- กบ่งบอกนี้มีปริมาตรเท่าไร

4.5 คำถามที่ให้เกิดวิธีคิดคำนวณ เช่น

- ตัวเลข 12 cm^3 ได้มาอย่างไร

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ได้แก่

5.1 คำถามที่ให้เกิดบอกจำนวนเส้นสมมาตรและระนาบสมมาตรของรูปและรูปทรงเรขาคณิต เช่น

- รูปวงรีและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีเส้นสมมาตรกี่เส้น
- รูปไข่หรือรูปทรงกระบอกมีระนาบสมมาตรกี่ระนาบ

5.2 คำถามที่ให้เกิดบอกจำนวนมิติของวัตถุที่พบเห็น เช่น

- แก้วน้ำที่วางบนโต๊ะนี้มีกี่มิติ

5.3 คำถามที่ให้เกิดบอกชื่อของรูปทรงเรขาคณิต เช่น

- วัตถุรูปทรงนี้มีชื่อทางเรขาคณิตว่าอย่างไร

5.4 คำถามที่ให้เกิดบอกรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ เช่น

- ถ้าหมุนแผ่นกระดาษรูปสามเหลี่ยมรอบแกนไปอย่างรวดเร็วจะเห็นเป็น

รูป 3 มิติอะไร

5.5 คำถามที่ให้เกิดบอกรูป 2 มิติ ที่เกิดจากรอยตัดเมื่อตัดวัตถุ 3 มิติ เช่น

- ถ้าตัดรูปทรงกลมตามแนวไม้บรรทัด ผู้เรียนคิดว่าจะเกิดรอยตัดเป็นรูปอะไร

5.6 คำถามที่ให้เกิดบอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้ เช่น

- แปรงลบกระดานอยู่ที่ไหน

5.7 คำถามที่ให้เกิดบอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจก เช่น

- ภาพที่ผู้เรียนเห็นเป็นภาพของเด็กชายป้อมในกระจกเงา ผู้เรียนคิดว่าเด็กชาย

ป้อมถือไอศกรีมมือไหน

5.8 คำถามที่ให้เกิดบอกความสัมพันธ์ระหว่างสเปส เช่น

- ตู้ใบนี้บรรจุด้วยแก้วได้กี่ใบ
- กบ่งบอกดินสอใบนี้จะใส่ดินสอได้กี่แท่งจึงจะเต็มกล่องพอดี

5.9 คำถามที่ให้เกิดบอกความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา เช่น

- ขนาดของภาชนะยิ่งกว้างขึ้นปริมาณของน้ำที่ระเหยจะเป็นอย่างไร

6. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ได้แก่

6.1 คำถามที่ให้เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูล เช่น

- จากความสูงของต้นถั่วที่วัดได้ในเวลา 5 วัน จากสถานที่ต่าง ๆ กัน ที่ผู้เรียนหามาได้นี้ ผู้เรียนคิดว่าเราควรนำเสนอข้อมูลเป็นรูปแบบใดที่มองดูแล้วทำให้เข้าใจง่ายขึ้น

6.2 คำถามที่ให้ออกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูล เช่น

- ทำไมผู้เรียนจึงคิดว่าควรเปลี่ยนเป็นรูปของตาราง

6.3 คำถามที่ให้ออกแบบการเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เลือกไว้ เช่น

- ถ้าผู้เรียนเปลี่ยนการนำเสนอให้อยู่ในแบบตาราง ลักษณะของตารางควรเป็นอย่างไร

6.4 คำถามที่ให้เปลี่ยนแปลงรูปแบบข้อมูลให้เข้าใจยิ่งขึ้น เช่น

- ถ้าผู้เรียนเห็นด้วยกับลักษณะของตารางนี้แล้ว ลองทำข้อมูลให้เป็นรูปตารางว่าจะทำออกมาได้อย่างไร

6.5 คำถามที่ให้อธิบายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด และสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ เช่น

- ให้ผู้เรียนบรรยายภาพโดยใช้ข้อความที่กะทัดรัด เพื่อให้เพื่อนฟังแล้วสามารถบอกได้ว่าภาพนี้เป็นภาพอะไร

6.6 คำถามที่ให้อธิบายหรือวาดภาพแผนผังแสดงตำแหน่งของสถานที่เพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ เช่น

- ให้ผู้เรียนวาดแผนผังเพื่อให้เพื่อนที่ยืนอยู่หน้าประตูโรงเรียนดูแล้วเข้าใจแล้วสามารถเดินมาที่ห้องเรียนได้ถูกต้อง

7. ทักษะการลงความคิดเห็น ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการลงความคิดเห็นคือคำถามที่ต้องตอบโดยมีการสรุป หรืออธิบายเกินข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรง เช่น

- ทำไมเมื่อเอาขวดแก้วครอบเทียนไขที่กำลังลุกไหม้ เปลวไฟจึงดับ

8. ทักษะการพยากรณ์ ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการพยากรณ์ คือคำถามที่ให้ทำนายผลหรือเหตุการณ์หรือสิ่งที่จะเกิดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลความสัมพันธ์ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่เป็นแนวทาง เช่น

- ถ้าความดันบรรยากาศมีค่า 752 มิลลิเมตรของปรอท จุดเดือดของน้ำจะมีค่าเท่าไร

จากที่กล่าวมาแล้วอาจสรุปได้ว่า การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถทำได้โดยการให้คำถาม

เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนการรับรู้และความสำเร็จของการศึกษาให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้รายงานได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของความพึงพอใจซึ่งพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

สุบิน ยมบ้านกวย (2550 : 96) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่คุณคิดเกิด ความชอบ รู้สึกสนใจและสบายใจ เมื่อได้ผลลัพธ์สิ่งที่ทำให้คนรู้สึกดีหรือได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมาย ซึ่งอาจจะเกิดจากทัศนคติส่วนตัวตามพื้นฐานความเชื่อของตนเอง

กาญจนา อรุณสุขรุจี (2546 : 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์ เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคลจึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

อุทัยพรรณ สุกใจ (2545 : 7) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่า ว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น เป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

สรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึกชอบ ความพอใจประทับใจของนักเรียนในการแสดงพฤติกรรมที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่าว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ

โรเจอร์ส (Rogers. 1969 : 105) ได้กล่าวถึงรูปแบบการศึกษาที่สามารถนำนักเรียนไปสู่การเรียนรู้แบบประสบการณ์ ซึ่งโรเจอร์สมีความเชื่อพื้นฐาน 5 ประการ ดังต่อไปนี้

1. มนุษย์มีศักยภาพตามธรรมชาติสำหรับการเรียนรู้เว้นแต่ว่ามีภาวะบางอย่างมาขัดขวางความต้องการของเขา
2. การบีบบังคับและขัดเขี่ยคำสั่งสารพัดให้แก่เด็ก ในที่สุดเด็กแต่ละคนคงจะเหลือแต่สิ่งที่เกี่ยวข้องกับตนเองเท่านั้น
3. การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในบุคลิกลักษณะของบุคคลจะเกิดขึ้นจากบรรยากาศ

ที่สนับสนุนทางด้านอารมณ์มากกว่าการบังคับจากภายนอก

4. การเรียนรู้กระบวนการของการเรียนเป็นสิ่งมีประโยชน์กว่าเพราะเปิดรับประสบการณ์ใหม่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา
 5. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบในขั้นตอนกระบวนการการเรียนรู้ นั้น นักเรียนต้องมีบทบาทสำคัญในการร่วมตัดสินใจตลอดกระบวนการของการศึกษา
บลูม (Bloom, 1976 : 142-149) ได้กล่าวว่า ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ มีดังนี้
 1. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ด้วยวัตถุประสงค์ อาณาสถานที่ เป็นต้น
 2. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับโอกาส เช่น โอกาสเกี่ยวกับการมีชื่อเสียง ความเด่น ความมีอำนาจ ความมีอิทธิพล
 3. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับสภาพวัตถุประสงค์ ความร่วมมือ การได้รับการ ซึ่งอาจจะได้โดยรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว
 4. ความสามารถของครูผู้สอนที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจแก่บุคคล โดยเปิดโอกาสให้เขาแสดงอุดมคติโดยเสรีเพื่อก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในฝีมือ
 5. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับเพื่อนร่วมงาน การมีสัมพันธ์ฉันมิตรกับบุคคลภายในห้องความผูกพันกับสถาบันและการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในโรงเรียน
- สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียนการสอนนั้นมีหลายด้าน ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ นั้นจะต้องจัดกิจกรรมให้จูงใจทั้งทางด้านสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอนและพฤติกรรมของครู

วิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

พิชิต ฤทธิจรรยา (2551 : 224-225) ได้นำเสนอวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจแบ่งการทำงานออกเป็นช่วงความรู้สึกรู้สึกของคน ออกเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ คือ

- ระดับ 5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ระดับ 4 เห็นด้วย
- ระดับ 3 ไม่แน่ใจ
- ระดับ 2 ไม่เห็นด้วย
- ระดับ 1 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ไชยรัตน์ ปรานี (2552 : 110) กล่าวถึง วิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจหรือวัดเจตคติ มีขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายที่ต้องการศึกษาหรือต้องการจะวัด
2. ให้ความหมายหรือระบุขอบข่ายของเป้าหมายเจตคติ ที่ต้องการวัดให้ชัดเจน

3. เขียนข้อความแสดงความรู้สึก ให้มีทั้งข้อความทางบวก และทางลบ ข้อความควรมีลักษณะ ดังนี้

- 3.1 เป็นข้อความแสดงความรู้สึกต่อสิ่งของที่ต้องการวัด
- 3.2 เป็นข้อความที่มีความสมบูรณ์ชี้ชัดประเด็นเดียว
- 3.3 เป็นข้อความที่มีความแจ่มชัด สั้นกะทัดรัด
- 3.4 เป็นข้อความที่ใช้ภาษาเข้าใจง่าย ไม่ใช้ศัพท์เทคนิคทางวิชาการ
- 3.5 หลีกเลี่ยงการใช้คำคุณศัพท์หรือคำกริยาวิเศษณ์ เช่น เสมอ ๆ บ่อย ๆ
- 3.6 ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน เพราะทำให้ผู้ตอบเข้าใจยาก

4. ตรวจสอบข้อความที่เขียนไว้ โดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของคุณลักษณะของสิ่งที่ศึกษา ความถูกต้อง การใช้ภาษาเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบที่กำหนด

5. ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยการทดลองใช้แบบวัดเจตคติกับกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่งเพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความและภาษาที่ใช้

6. กำหนดการให้คะแนนการตอบแต่ละตัวเลือก โดยทั่วไปนิยมกำหนดคะแนนข้อความทางบวก เป็น 5 4 3 2 1 และข้อความทางลบ เป็น 1 2 3 4 5 เป็นต้น

สรุปได้ว่า วิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจหรือวัดเจตคติ มีขั้นตอน คือ กำหนดเป้าหมาย ระบุขอบข่ายของเป้าหมายเจตคติ ที่ต้องการวัดให้ชัดเจน เขียนข้อความแสดงความรู้สึก ตรวจสอบข้อความที่เขียนไว้ ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น กำหนดการให้คะแนนการตอบแต่ละตัวเลือก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ในการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้รายงานได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

สมพร สถิตโกศล (2545) ได้ทำการวิจัย เรื่อง รายงานการสร้างและผลการใช้เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนอยู่ในเกณฑ์ดี สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง และมีโอกาสได้ทบทวนหลายครั้ง เมื่อไม่เข้าใจ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกเล่ม

3) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วย เอกสารประกอบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ชาติรี ไชยศรี (2551) รายงานการสร้างและผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 2 แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังโค้ง สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 25 คน ผลการศึกษา พบว่า 1) เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ทุกเรื่อง โดยมีค่าเฉลี่ย 82.98/84.64 2) ผลการเรียนรู้ เอกสารประกอบการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกเรื่อง 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยที่ 2 แรงและการเคลื่อนที่ หลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนในระดับ มากที่สุด

สถิตย์ ขุนลา (2551) รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 1 ชีวิตพืช และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน ชั้นประถมปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า สำนักงานเขตพื้นที่เพชรบูรณ์ เขต 1 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 15 คน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า 1) ประสิทธิภาพของเอกสาร ประกอบการเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ทุกเรื่อง 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 1 ชีวิตของพืชและสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

อมรศรี ประสาทแก้ว (2551) ได้ศึกษาการสร้างและผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี วัตถุประสงค์ 1. เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน โดยเทียบกับเกณฑ์ 80/80 2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของเอกสารประกอบการเรียนจากพัฒนาการของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสาร ประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอินทร์บุรี ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า 1) ประสิทธิภาพ

ของการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าสูงกว่า 80/80 2) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนช่วยให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียน อยู่ในระดับมาก

พรรณเอิญ ทองแถมแก้ว (2552) รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้ ชุดชีวิตพืชและชุดชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองสะแก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กำแพงเพชร เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ 85.38/86.70 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด และผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไพระณา สิทธิสาร (2552) รายงานการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมีสาระพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนเสื่อโก้ววิทยาสรรค์ ที่เรียนวิชาเคมี สาระพื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 35 คน ผลการศึกษา ปรากฏว่า 1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมีสาระพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 83.80/82.76 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนเสื่อโก้ววิทยาสรรค์ ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมีสาระพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 ดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการเรียน วิชาเคมีสาระพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.7131 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 71.72 3) นักเรียนมีความพึงพอใจ หลังจากการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมีสาระพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระดับมากที่สุด

วัชรินทร์ ศรีโยวงค์ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องไฟฟ้าน่ารู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแวงนคร “สังฆวิทยา” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มหาสารคาม เขต 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) เอกสารประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องไฟฟ้าน่ารู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 83.69/90.36 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการเรียนมีค่าเท่ากับ 0.6351 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้หรือความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 63.51

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76

ฉวีชัย คงประเสริฐ (2552) ได้พัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัมพันธ์ เรื่อง พืชรอบตัวเรา กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านยางน้ำกัลลัดใต้ อำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.74/84.33 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 2) คะแนนเฉลี่ยทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัญชลี สุวรรณทา (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง พืชนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนประโคนชัยวิทยา จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 37 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง พืชนำรู้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.58/90.27 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการเรียนที่เท่ากับ 0.828 ทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น โดยส่งผลให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 82.8 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง พืชนำรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

วีระเชษฐ ศรีสุวรรณ (2554) รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและศึกษาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนหลังการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านน้ำเต้าใต้ จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ 84.67/82.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ในระดับมากที่สุด

งานวิจัยในต่างประเทศ

ผู้รายงานได้สืบค้นงานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ดังนี้

แคมป์เบล (Campbell. 1979) ได้ทำการวิจัยเมื่อปี ค.ศ. 1979 ได้วิจัยหาสาเหตุของความนิยมในหนังสือที่ได้รับความนิยมขึ้นชมอย่างมาก พบว่า หนังสือที่ได้รับความนิยมอย่างมากนั้น เป็นเพราะมีรูปร่างลักษณะโดยส่วนรวมน่าสนใจมีการออกแบบคิ้วหนังสือไม่แน่นมีภาพประกอบกระจายอยู่ทั่วเล่ม แผนภาพต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับเนื้อหามากที่สุด และภาษาที่ใช้มีอารมณ์ขัน มีการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรมมาก ๆ เข้ากับสถานการณ์ที่ผู้อ่านคุ้นเคย

เฮเทอร์ (Hether. 2002) ได้ทำการวิจัยสำรวจเจตคติของนักเรียนจากการได้รับการศึกษาที่แตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทักษะที่มีการนำขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนในโรงเรียนการสอนศาสนาและมากกว่าในโรงเรียนปกติตามลำดับ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้รายงานได้เห็นคุณค่าและความสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยเอกสารประกอบการเรียน เพราะเมื่อนำมาใช้แล้วสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และมีสนใจต่อการเรียน ซึ่งเป็นการสอดคล้องต่อหลักการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง ซึ่งผู้รายงานได้นำความรู้ความเข้าใจจากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้รายงานสร้างกรอบการวิจัยเพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

ตัวแปรต้น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรตาม

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
- ความพึงพอใจ

ภาพที่ 2 กรอบการวิจัยการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

ในการรายงานเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน และเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการเรียน โดยผู้รายงานได้ดำเนินการดังนี้

ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า กลุ่มโรงเรียนห้วยใหญ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 มีนักเรียนทั้งหมด 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ประกอบด้วย

1. เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 เล่ม ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

เรื่องที่ 1 สมบัติของสาร

เรื่องที่ 2 การแยกสารเนื้อเดียว

เรื่องที่ 3 การแยกสารเนื้อผสม

เรื่องที่ 4 กรดเบสในชีวิตประจำวัน

เรื่องที่ 5 สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

เรื่องที่ 6 การละลาย

เรื่องที่ 7 การเปลี่ยนแปลงสถานะ

เรื่องที่ 8 การเกิดสารใหม่

เรื่องที่ 9 ผลของการเปลี่ยนแปลงสาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า

เรื่องที่ 1 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

เรื่องที่ 2 ตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า

เรื่องที่ 3 การต่อเซลล์ไฟฟ้า

เรื่องที่ 4 การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน

เรื่องที่ 5 แม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

เรื่องที่ 1 ข้างขึ้น ข้างแรม

เรื่องที่ 2 การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา

เรื่องที่ 3 การเกิดฤดูกาล

เรื่องที่ 4 ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

ชนิด 4 ตัวเลือก ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 40 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า จำนวน 30 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ จำนวน 30 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

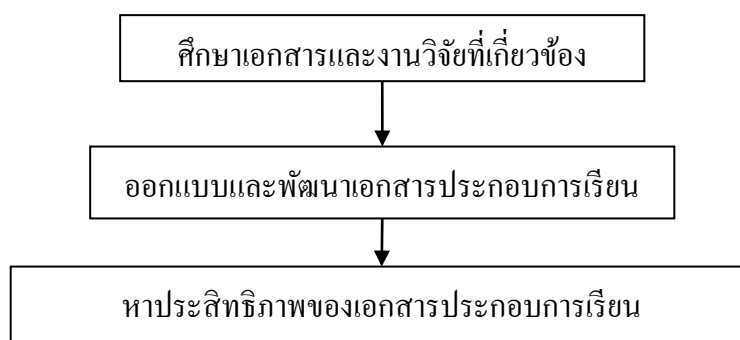
4. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าออกเป็น 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) จำนวน 10 ข้อ

วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. เอกสารประกอบการเรียน

เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีแนวคิดจากความต้องการในแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเอกสารประกอบการเรียน เพื่อแสวงหาวิธีการหรือเทคนิคที่เหมาะสม ในการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน

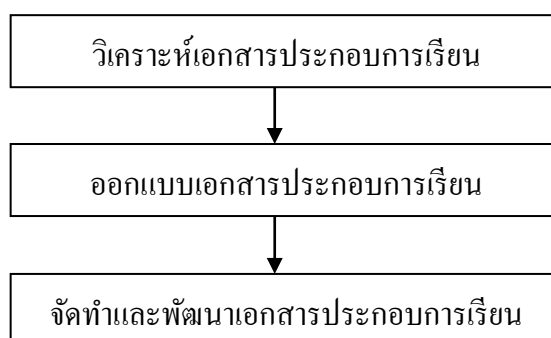
1.1.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด โดยผู้รายงานได้ วิเคราะห์มาตรฐาน สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1.3 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ว 16101

1.1.4 จัดทำหน่วยการเรียนรู้

1.2 ออกแบบและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน

โดยกำหนดขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน

1.2.1 การวิเคราะห์เอกสารประกอบการเรียน โดยเขียนเป็นโครงข่ายเนื้อหาทั้งหมดในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

1.2.2 การออกแบบเอกสารประกอบการเรียน โดยในแต่ละเรื่องของเอกสารประกอบการเรียนจะมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1.2.2.1 ส่วนหน้า มีส่วนประกอบดังนี้

- 1) ปกนอก
- 2) ปกใน
- 3) คำนำ
- 4) สารบัญ
- 5) สารบัญภาพ
- 6) คำแนะนำการใช้เอกสาร
- 7) มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้

1.2.2.2 ส่วนเนื้อหา มีส่วนประกอบดังนี้

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) เนื้อหาความรู้พร้อมภาพประกอบ
- 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึกในเล่ม
- 4) กิจกรรมการทดลองหรือกิจกรรมอื่นๆ
- 5) แบบฝึกหัดคำถามฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 6) แบบทดสอบหลังเรียน
- 7) บรรณานุกรม

1.2.2.3 ส่วนท้าย

- 1) ภาคผนวก ประกอบด้วย
 - (1) เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
 - (2) แนวการบันทึกผลและแนวคำตอบแบบฝึกหัดคำถามฝึก

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละกิจกรรม

1.2.3 สร้างเอกสารประกอบการเรียนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลก

และเทคโนโลยีอวกาศ ตามที่ได้วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และตัวชี้วัด รวมเอกสารประกอบการเรียนที่สร้างทั้งหมด 18 เล่ม

1.2.4 การประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการเรียน ในการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการเรียน ผู้รายงานได้ประเมินคุณภาพปรับปรุงเอกสารประกอบการเรียน 2 ขั้นตอน คือ

1.2.4.1 นำเอกสารประกอบการเรียนที่ผลิตขึ้นไปให้ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ร่วมกันตรวจสอบให้ข้อคิดเห็นที่เป็นโยชน์และนำมาปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบ ได้แก่ ภาพบางภาพมีขนาดเล็กไปและไม่ชัดเจน คำสั่งบางกิจกรรมยังใช้ข้อความสับสน ผู้รายงานได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

1.2.4.2 นำเอกสารประกอบการเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสร้างเอกสารประกอบการเรียน ด้านหลักสูตร ด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา และด้านการสอนวิทยาศาสตร์ตรวจสอบ จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมของเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งได้แก่

- ดร.อรรธรณ ฌรงค์ศรีศักดิ์ อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

- นางเรียมศิริ สำเภา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเอกสารประกอบการเรียน

- นางเครือวัลย์ แสงโสภา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านท่ากุดตาล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา

- นางสาวอมรวิดี บุญมา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลเพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

- นายชาติรี ไชยศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านวังไค้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

ตรวจสอบคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียน ปรากฏว่าเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำให้ปรับปรุงแก้ไขในเรื่องต่อไปนี้

- ปรับปรุงกิจกรรมการทดลอง / แบบทดสอบย่อย ให้เหมาะสมกับเวลา
- ปรับปรุงข้อคำถามและคำตอบให้เหมาะสม
- ปรับปรุงด้านการใช้ภาษาในแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้

ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับตัวชี้วัด

เมื่อปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำเอกสารประกอบการเรียนที่แก้ไขเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญผู้ตรวจสอบคุณภาพเอกสารประกอบการเรียน ในการศึกษาครั้งนี้ได้ตั้งเกณฑ์ที่คาดหวังไว้เท่ากับ 3.51ขึ้นไปจึงถือว่าเป็นเอกสารประกอบการเรียนที่มีความเหมาะสมมาก พบว่า ผลการประเมินเอกสารประกอบการเรียนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน ได้ค่าเฉลี่ย 4.56 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ย 4.58 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีค่าเฉลี่ย 4.61 แสดงว่า เอกสารประกอบการเรียนทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้มีเหมาะสมระดับมากที่สุด (เอกสารภาคผนวก ก หน้า 137 – 139)

1.3 หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ตามเกณฑ์ 80/80 มีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.3.1 การทดสอบแบบเดี่ยว ผู้รายงานนำเอกสารประกอบการเรียนไปทดลองเป็นรายบุคคล (1 : 1) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับอ่อน ปานกลางและเก่ง โดยวัดจากระดับคะแนน รายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เก็บข้อมูลตามขั้นตอน การใช้เอกสารประกอบการเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ได้ค่า E_1/E_2 ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 77.97/73.33

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 78.55/74.44

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 78.01/75.56

ขณะที่ทำการทดลองผู้รายงานได้สังเกตนักเรียนที่เรียนจากเอกสารประกอบการเรียน รวมทั้งสนทนากับครูผู้สอน เพื่อหาข้อบกพร่องของเอกสารประกอบการเรียน และได้ดำเนินการ

ปรับปรุงครั้งนี้ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 ได้ปรับปรุงโดยการเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหา เปลี่ยนภาพให้ชัดเจน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 และ 3 แก้ไขคำถามคำตอบที่ใช้ในแบบทดสอบ ก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน แก้ไขคำชี้แจงในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้ชัดเจนขึ้น

1.3.2 การทดสอบแบบกลุ่ม หลังจากปรับปรุงเอกสารประกอบการเรียน แล้วจึงนำ เอกสารประกอบการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มเดิมและไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับ เก่ง กลาง และ อ่อน (3 : 3 : 3) ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ได้ค่า E_1/E_2 ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 81.15/80.00

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 80.29/75.56

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 81.40/77.78

จากนั้นนำข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่ได้จากการสังเกตนักเรียนขณะที่เรียนจากเอกสาร ประกอบการเรียน มาทำการปรับปรุงบทเรียนอีกครั้ง ดังนี้ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 และ 3 ภาพประกอบบางภาพยังไม่ชัดเจน

1.3.3 การทดสอบแบบภาคสนาม นำเอกสารประกอบการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไข จากการทดลองแบบกลุ่มไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 17 คน ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มเดิมและไม่ใช่นักเรียนประชากร แล้วหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน พบว่า เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 83.89/83.09

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 83.48/83.14

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 83.50/83.33

(เอกสารภาคผนวก ข หน้า 141 - 155)

1.6 จัดพิมพ์เอกสารประกอบการเรียนเพื่อนำไปใช้สอนกับนักเรียนที่เป็นประชากร

2. คู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ผู้รายงานได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยวิเคราะห์มาตรฐาน สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและคำอธิบายรายวิชา
- 2.1.2 กำหนดหน่วยการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.1.3 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 18 แผน ซึ่งมีส่วนประกอบ คือ สาระ มาตรฐาน สาระสำคัญ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล
- 2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของ แผนการจัดการเรียนรู้กับกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.3 นำผลจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งดัชนีความสอดคล้องในแต่ละประเด็นมีค่าเท่ากับ 1.00 ขึ้นไป แล้วหาค่าเฉลี่ย ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับกิจกรรมการเรียนรู้ เท่ากับ 1.00 จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ
- 2.4 นำแผนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ ความถูกต้อง ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหาและบันทึกข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์และสามารถนำไปใช้ได้จริง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

- 3.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลจากหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์
- 3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากหนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 3.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนข้อสอบ พฤติกรรมที่ใช้วัดในเนื้อหาแต่ละเรื่องในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลก และเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- 3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 60 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า จำนวน 45 ข้อ และ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ จำนวน 45 ข้อ ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์และการวัดผลประเมินผล ดังนี้

3.5.1 รศ.สุวิทย์ วรรณศรี อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

3.5.2 ดร.อรพรรณ ณรงค์ศรีศักดิ์ อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

3.5.3 นายวีรเชษฐ์ ศรีสุวรรณ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านน้ำเต้าใต้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

3.5.4 นางสาวลักขมี จันทราช ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลเพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล

3.5.5 นางเครือวัลย์ แสงโสดา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านท่ากวด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา

ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (content validity) ว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับตัวชี้วัดตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ แล้วนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยถือเอาเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป จากสูตรของสมนึก ภัททิยธนี (2549 : 221) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1 จากแบบประเมินให้ระดับคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

- +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นมีความสอดคล้อง
- 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นมีความสอดคล้องหรือไม่
- 1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่มีความสอดคล้อง

(เอกสารภาคผนวก ค หน้า 234 - 239)

3.6 พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสมนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านห้วยผักไผ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 จำนวน 30 คน นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ศูนย์คะแนน แล้วนำไปหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มี

ความยากง่ายตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป นำมาจัดพิมพ์ใหม่ โดยได้จำนวนข้อสอบในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 40 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า จำนวน 30 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ จำนวน 30 ข้อ (เอกสารภาคผนวก ค หน้า 240 - 259)

3.7 นำข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า โรงเรียนบ้านน้ำเต้าและโรงเรียนบ้านน้ำเต้าใต้ ซึ่งมีการจัดการเรียนร่วมในโรงเรียนบ้านโป่งหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ศูนย์คะแนน แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร คูเดอร์- ริชาร์ดสัน (KR - 20) ได้ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน มีค่าเท่ากับ 0.90 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า มีค่าเท่ากับ 0.94 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีค่าเท่ากับ 0.93 (เอกสารภาคผนวก ค หน้า 260 – 276)

3.8 นำไปใช้ทดลองกับนักเรียนที่เป็นประชากรต่อไป

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

4.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลจากหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์

4.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากหนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดทักษะที่ต้องการวัด จำนวนข้อสอบ พฤติกรรมที่เกี่ยวกับในเนื้อหาแต่ละเรื่องในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.4 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อวัดทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสและเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ จำนวน 45 ข้อ ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

4.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์และการวัดผลและประเมินผลการศึกษา ดังนี้

4.5.1 รศ.สุวิทย์ วรรณศรี อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

4.5.2 ดร.อรวรรณ ณรงค์ศรีศักดิ์ อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

4.5.3 นายวีรเชษฐ์ ศรีสุวรรณ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านน้ำเต้าใต้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

4.5.4 นางสาวลักขมี จันทราช ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลเพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดผลประเมินผล

4.5.5 นางเครือวัลย์ แสงโสภา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านท่ากุดตาล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา

ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (content validity) ว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับทักษะที่ต้องการวัดตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ แล้วนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยถือเอาเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป จากสูตรของสมนึก ภัททิยธนี (2549 : 221) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1 จากแบบประเมินให้ระดับคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นมีความสอดคล้อง

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องหรือไม่

-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่มีความสอดคล้อง

(เอกสารภาคผนวก ง หน้า 288 - 289)

4.6 นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสมนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านห้วยผักไผ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 จำนวน 30 คน นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ศูนย์คะแนน เมื่อตรวจเสร็จแล้วนำไปหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย

ตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป โดยได้ข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ (เอกสาร
ภาคผนวก ง หน้า 290 - 295)

4.7 นำข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า โรงเรียนบ้านน้ำเต้าและโรงเรียนบ้านน้ำเต้าใต้ ซึ่งมีการจัดการเรียนร่วม
ในโรงเรียนบ้านโป่งหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ในภาคเรียน
ที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 ตอบผิด
หรือไม่ตอบให้ศูนย์คะแนน แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร คูเดอร์-
ริชาร์ดสัน (KR - 20) ได้ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.90 (เอกสารภาคผนวก ง หน้า
296 – 300)

4.8 นำไปใช้ทดลองกับนักเรียนที่เป็นประชากร

5. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน มีขั้นตอน
การสร้างและการหาคุณภาพ ดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมิน
ความพึงพอใจ

5.2 วิเคราะห์เนื้อหาที่จะวัด เลือกรูปแบบเครื่องมือที่จะวัด และกำหนดเกณฑ์
ในการวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน

5.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ลักษณะของการวัดเป็น แบบมาตราส่วน
ประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 15 ข้อ

5.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้รายงานสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ
ทางด้านการวัดผลประเมินผลการศึกษาและด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

5.4.1 รศ.สุวิทย์ วรรณศรี อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
เพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

5.4.2 ดร.อรวรรณ ณรงค์ศรีศักดิ์ อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

5.4.3 นายวิรัชเชษฐ์ ศรีสุวรรณ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนบ้านน้ำเต้าใต้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญ
ด้านการสอนวิทยาศาสตร์

5.4.4 นางสาวลักษมี จันทราช ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอนุบาลเพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1
เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล

5.4.5 นางเครือวัลย์ แสงโสภา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนบ้านท่ากวด ตำบลบ้านเขวาสีเพียรที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1
เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของเครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมิน
เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ว่าข้อคำถามแต่ละข้อ สร้างได้สอดคล้อง
กับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คำนวณหาค่า IOC คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า
IOC สูงกว่า 0.60 ได้ข้อคำถาม จำนวน 10 ข้อ ซึ่งถือว่าเป็นคำถามที่ใช้ได้ และปรับปรุงแก้ไข
จัดพิมพ์เป็นแบบประเมินความพึงพอใจฉบับใหม่ (เอกสารภาคผนวก จ หน้า 303)

5.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปทดลองสอบกับนักเรียนซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
ที่เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ปีการศึกษา 2554 จำนวน 18 คน เพื่อหาค่า
จำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% และใช้สูตร t-test แบบ Independent ในการวิเคราะห์
ข้อมูล เลือกข้อคำถามตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป ซึ่งพบว่า ข้อคำถามอยู่ในเกณฑ์ทั้ง 10 ข้อ คือ มีค่า t
ตั้งแต่ 2.23-3.59 แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบประเมินความพึงพอใจฉบับใหม่ (เอกสารภาคผนวก จ หน้า
304)

5.6 นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนไป
ทดลองสอบกับนักเรียนซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
ปีการศึกษา 2555 จำนวน 17 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา
(α - Coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) พบว่า มีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.81 (เอกสาร
ภาคผนวก จ หน้า 305 - 306) แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบประเมินความพึงพอใจฉบับใหม่

5.7 นำไปใช้ทดลองกับนักเรียนที่เป็นประชากรต่อไป

แบบแผนการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้รูปแบบ กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังการทดลอง (One group Pretest - Posttest design)

สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลังเรียน
X_1	T	X_2

- X_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง
 X_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง
 T แทน การทดลองโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการทดลองใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปฏิกิริยาเคมีของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้

1. ทดลองกับประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 15 คน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 หน่วย รวมจำนวน 100 ข้อ และทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

1.2 ดำเนินการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปฏิกิริยาเคมีของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 เล่ม โดยในแต่ละเล่มปฏิบัติ ดังนี้

- 1.2.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 1.2.2 นักเรียนศึกษาเนื้อหาในเอกสารประกอบการเรียน
 1.2.3 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดแล้วตอบคำถามในแต่ละกิจกรรม เพื่อตรวจสอบองค์ความรู้
 1.2.4 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.2.5 นักเรียนตรวจคำตอบแบบทดสอบก่อน – หลังเรียน และแนวคำตอบในแต่ละกิจกรรมในภาคผนวก

ตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงระยะเวลาการทดลองใช้เอกสารประกอบการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า

เล่มที่	วัน เดือน ปี	เรื่อง	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
	22 พฤษภาคม 2556	ปฐมนิเทศ และทดสอบก่อนเรียน	
1	29 พฤษภาคม 2556	สมบัติของสาร	2
2	5 มิถุนายน 2556	การแยกสารเนื้อเดียว	2
3	12 มิถุนายน 2556	การแยกสารเนื้อผสม	2
4	19 มิถุนายน 2556	กรดเบสในชีวิตประจำวัน	2
5	26 มิถุนายน 2556	สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน	2
6	3 กรกฎาคม 2556	การละลาย	2
7	10 กรกฎาคม 2556	การเปลี่ยนสถานะ	2
8	17 กรกฎาคม 2556	การเกิดสารใหม่	2
9	24 กรกฎาคม 2556	ผลของการเปลี่ยนแปลงสาร	2
10	31 กรกฎาคม 2556	วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	2
11	7 สิงหาคม 2556	ตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า	2
12	14 สิงหาคม 2556	การต่อเซลล์ไฟฟ้า	2
13	21 สิงหาคม 2556	การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน	2
14	28 สิงหาคม 2556	แม่เหล็กไฟฟ้า	2
15	4 กันยายน 2556	ข้างขึ้น ข้างแรม	2
17	18 กันยายน 2556	การเกิดฤดูกาล	2
18	25 กันยายน 2556	ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ	2
	2 ตุลาคม 2556	ทดสอบหลังเรียน	
รวม			36

1.3 เมื่อศึกษาเอกสารประกอบการเรียนครบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้นักเรียน
ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยการทดสอบนอกเวลา

1.4 เมื่อศึกษาเอกสารประกอบการเรียนครบทุกหน่วย ทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน และประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วย
เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกับเกณฑ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้รายงานได้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารใน
ชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลก
และเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้

1.1 การหาคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารใน
ชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลก
และเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 5 ท่าน โดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) มีเกณฑ์
การประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการเรียน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 209)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับเหมาะสมน้อยที่สุด

1.2 การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์
ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับ
เกณฑ์ 80/80 ใช้สูตร E_1/E_2

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้เอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้

ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

3. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วย
เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (μ)
และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้
ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)
มีเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ (กรมวิชาการ 2545 : 73-74) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1. การศึกษาคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียน โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (μ) และ
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) จากสูตร ดังนี้

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean (อนุวัติ คุณแก้ว, 2554 : 173)

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

เมื่อ μ แทน ค่าเฉลี่ยของประชากร

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนของประชากร

N แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มประชากร

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (อนุวัติ คุณแก้ว, 2554 : 175)

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

เมื่อ σ แทน คะแนนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มประชากร

2. การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1 / E_2 ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum x$ แทน คะแนนรวมที่นักเรียนทั้งหมดทำกิจกรรมระหว่างเรียนและ
 ทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเรื่องในหนึ่งหน่วยการเรียนรู้รวมกัน
 A แทน คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบ
 หลังเรียนในแต่ละเรื่องในหนึ่งหน่วยการเรียนรู้รวมกัน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

และ
$$E_2 = \frac{\sum y}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum y$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 หลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

ทั้งนี้ในการจัดทำเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยี อวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเนื้อหาเป็นความรู้ ผู้เขียนจึงได้ กำหนดเกณฑ์ ไร่ที่ 80/80

3. การหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.1 หาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ใช้สูตรการคำนวณ (กรมวิชาการ, 2545 : 59) ดังนี้

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

เมื่อ

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

R แทน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การประเมินผล ค่า IOC (X) > 0.5 แสดงว่า ข้อทดสอบใช้ได้ (กรมวิชาการ, 2545 : 59)

3.2 ค่าความยากง่าย ใช้สูตรคำนวณ (กรมวิชาการ, 2545 : 60) ดังนี้

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

เมื่อ

P แทน ดัชนีความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้อง

N แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

3.3 การหาค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตรคำนวณ (กรมวิชาการ, 2545 : 62) ดังนี้

$$R = \frac{R_u - R_L}{N}$$

เมื่อ

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_u แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

การประเมินผล เกณฑ์ความยากง่ายที่ยอมรับได้มีค่าระหว่าง 0.20 – 0.80

และค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับได้มีค่าระหว่าง 0.20 ขึ้นไป (กรมวิชาการ, 2545 : 60 - 62)

3.4 การหาค่าอำนาจจำแนกแบบสอบถาม โดยใช้สูตร t-test แบบ Independent (อนูวัติ คุณแก้ว, 2554 : 146) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ

\bar{X}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
\bar{X}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
n_1	แทน	จำนวนคนสอบของกลุ่มสูง
n_2	แทน	จำนวนคนสอบของกลุ่มต่ำ

3.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน KR – 20 (อนูวัติ คุณแก้ว, 2549 :159-160)

สูตรการหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน

$$r_{KR-20} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ

r_{KR-20}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k	แทน	จำนวนข้อสอบ
p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ เท่ากับจำนวนคนทำถูกหารด้วยจำนวนคนเข้าสอบทั้งหมด
q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ คือ 1- p
S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ หาได้จากสูตร

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

3.6 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (อนุกวี คุณแก้ว, 2554 : 149)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{St^2} \right)$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
 k แทน จำนวนข้อคำถาม
 S_A^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

$$s^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากสูตรดังนี้

4.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) (อนุกวี คุณแก้ว, 2554 : 173)

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

เมื่อ μ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนของประชากร
 N แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มประชากร

2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (อนุกวี คุณแก้ว, 2554 : 175)

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

เมื่อ σ แทน คะแนนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มประชากร

5. การศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) จากสูตรดังนี้

5.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) (อนุวัติ คุณแก้ว, 2554 : 173)

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

เมื่อ μ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนของประชากร

N แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มประชากร

5.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (อนุวัติ คุณแก้ว, 2554 : 175)

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

เมื่อ σ แทน คะแนนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มประชากร

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในรายงานเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ มีดังนี้

μ หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ย

σ หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

A หมายถึง ผลรวมของคะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเรื่องในหนึ่งหน่วยการเรียนรู้รวมกัน

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วย

Σx หมายถึง ผลรวมของคะแนนที่นักเรียนทั้งหมดทำกิจกรรมระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเรื่องในหนึ่งหน่วยการเรียนรู้รวมกัน

Σy หมายถึง ผลรวมของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนทุกคนรวมกัน

N หมายถึง จำนวนประชากร

การนำเสนอข้อมูล

การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้รายงานได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 การสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 / 80

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน

ตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อเรียนโดยใช้
เอกสารประกอบการเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่
กำหนด 80 / 80

ผู้รายงานได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการพิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 3 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	μ	σ	ความเหมาะสม สอดคล้อง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน	4.56	0.50	มากที่สุด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า	4.58	0.50	มากที่สุด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลก และเทคโนโลยีอวกาศ	4.61	0.46	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.58	0.49	มากที่สุด

จากตาราง 3 พบว่าผลการพิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องของ
เอกสารประกอบการเรียน ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีความเหมาะสม
โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.58$) เมื่อพิจารณาเป็นรายหน่วยการเรียนรู้ พบว่า
เอกสารประกอบการเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.61$)

ส่วนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน

ผู้รายงานได้นำเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับ ครั้งที่ 1 เป็นการทดสอบแบบเดี่ยวกับนักเรียนจำนวน 3 คน ครั้งที่ 2 ทดสอบแบบกลุ่มกับนักเรียนจำนวน 9 คน ครั้งที่ 3 เป็นการทดสอบแบบภาคสนามกับนักเรียนจำนวน 17 คน และการหาประสิทธิภาพกับประชากรตามลำดับ เพื่อหาประสิทธิภาพ ดังตาราง 4 – 7

ตารางที่ 4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน เทียบกับเกณฑ์ 80/80

ครั้งที่ 1 การทดสอบแบบเดี่ยว (1 : 1) จำนวนกลุ่มทดลอง 3 คน

เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่	ประสิทธิภาพกระบวนการ			ประสิทธิภาพผลลัพธ์			E_1/E_2
	Σx	A	E_1	Σy	B	E_2	
1. สารในชีวิตประจำวัน	662	283	77.97	88	40	73.33	77.97/73.33
2. วงจรไฟฟ้า	271	115	78.55	67	30	74.44	78.55/74.44
3. ปรากฏการณ์ของโลก และเทคโนโลยีอวกาศ	337	144	78.01	68	30	75.56	78.01/75.56
เฉลี่ย							78.18/74.44

จากตารางที่ 4 การหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 การทดสอบแบบเดี่ยว (1 : 1) ของเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับเกณฑ์ 80/80 พบว่า โดยรวมมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เฉลี่ยเท่ากับ 78.18/74.44 ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน เทียบกับเกณฑ์ 80/80
ครั้งที่ 2 การทดสอบแบบกลุ่ม (1 : 9) จำนวนกลุ่มทดลอง 9 คน

เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่	ประสิทธิภาพกระบวนการ			ประสิทธิภาพผลลัพธ์			E_1/E_2
	Σx	A	E_1	Σy	B	E_2	
1. สารในชีวิตประจำวัน	2,067	283	81.15	288	40	80.00	81.15/80.00
2. วงจรไฟฟ้า	831	115	80.29	204	30	75.56	80.29/75.56
3. ปรากฏการณ์ของโลก และเทคโนโลยีอวกาศ	1,055	144	81.40	204	30	77.78	81.40/77.78
เฉลี่ย							80.95/77.78

จากตารางที่ 5 การหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 การทดสอบแบบกลุ่ม (1 : 9) ของเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับเกณฑ์ 80/80 พบว่า ในภาพรวมมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เฉลี่ยเท่ากับ 80.95/77.78 ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ยกเว้น เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.15/80.00 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 6 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน เทียบกับเกณฑ์ 80/80
ครั้งที่ 3 การทดสอบแบบภาคสนาม (1 : 17) จำนวนกลุ่มทดลอง 17 คน

เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่	ประสิทธิภาพกระบวนการ			ประสิทธิภาพผลลัพธ์			E_1/E_2
	Σx	A	E_1	Σy	B	E_2	
1. สารในชีวิตประจำวัน	4,036	283	83.89	565	40	83.09	83.89/83.09
2. วงจรไฟฟ้า	1,632	115	83.48	424	30	83.14	83.48/83.14
3. ปรากฏการณ์ของโลก และเทคโนโลยีอวกาศ	2,044	144	83.50	425	30	83.33	83.50/83.33
เฉลี่ย							83.48/83.19

จากตารางที่ 6 การหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 การทดสอบแบบภาคสนาม (1 : 17) ของเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับเกณฑ์ 80/80 พบว่า ในภาพรวมเอกสารประกอบการเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.48/83.19

ตารางที่ 7 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน เทียบกับเกณฑ์ 80/80
กับนักเรียนประชากร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า จำนวน 15 คน

เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่	ประสิทธิภาพกระบวนการ			ประสิทธิภาพผลลัพธ์			E_1/E_2
	Σx	A	E_1	Σy	B	E_2	
1. สารในชีวิตประจำวัน	3,456	283	81.41	514	40	85.67	81.41/85.67
2. วงจรไฟฟ้า	1,447	115	83.88	387	30	86.00	83.88/86.00
3. ปรากฏการณ์ของโลก และเทคโนโลยีอวกาศ	1,785	144	82.64	385	30	85.56	82.64/85.56
เฉลี่ย							82.64/85.74

จากตารางที่ 7 การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียนประชากร เทียบกับ
เกณฑ์ 80/80 พบว่า ในภาพรวมเอกสารประกอบการเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ
(E_1/E_2) สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.64/85.74

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน ด้วยค่าเฉลี่ย (μ)
และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ผู้รายงานได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ไปทดลองใช้กับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556
จำนวน 15 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้
เอกสารประกอบการเรียน ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 8

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน

แบบทดสอบรายหน่วย	N	ก่อนเรียน		หลังเรียน		$\mu_2 - \mu_1$
		μ_1	σ_1	μ_2	σ_2	
1. สารในชีวิตประจำวัน	15	13.07	3.59	34.27	1.69	21.20
2. วงจรไฟฟ้า	15	11.07	3.07	25.08	1.38	14.01
3. ปรากฏการณ์ของโลกและ เทคโนโลยีอวกาศ	15	9.93	2.41	25.67	1.40	15.73

จากตาราง 8 พบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($\mu_2 - \mu_1 = 21.20$) คะแนนเฉลี่ย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($\mu_2 - \mu_1 = 14.01$) และคะแนนเฉลี่ย หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($\mu_2 - \mu_1 = 15.74$) จึงกล่าวได้ว่า การเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน

ผู้รายงานได้นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 15 คน เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน วิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบโดยใช้ค่าเฉลี่ย (μ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) แสดงผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน

ผลการทดสอบ	N	ก่อนเรียน		หลังเรียน		$\mu_2 - \mu_1$
		μ_1	σ_1	μ_2	σ_2	
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	15	8.20	2.23	25.40	1.08	17.13

จากตาราง 9 พบว่า การทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\mu_2 = 25.04$) สูงวกาก่อนเรียน ($\mu_1 = 8.20$) จึงกล่าวได้ว่า การเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อเรียนโดยใช้

เอกสารประกอบการเรียน

ผู้รายงานศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า จำนวน 15 คน ต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังแสดงในตาราง 10

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน
โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	รายการประเมิน	μ	σ	ระดับความพึงพอใจ
1	การใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.47	0.52	มาก
2	เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	4.67	0.60	มากที่สุด
3	เนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย ถูกต้อง ชัดเจน	4.67	0.70	มากที่สุด
4	เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.67	0.60	มากที่สุด

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	μ	σ	ระดับความพึงพอใจ
5	กิจกรรมเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	4.67	0.70	มากที่สุด
6	คำถามในกิจกรรมช่วยฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.60	0.60	มากที่สุด
7	ความยากง่ายของแบบทดสอบ	4.53	0.47	มากที่สุด
8	เอกสารประกอบการเรียนมีคุณภาพต่อกระบวนการเรียนการสอน	4.53	0.49	มากที่สุด
9	ความน่าสนใจของเอกสารประกอบการเรียน	4.47	0.72	มาก
10	เอกสารประกอบการเรียนมีประโยชน์ต่อนักเรียน	4.47	0.81	มาก
รวมเฉลี่ย		4.57	5.95	มากที่สุด

จากตารางที่ 10 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.57$) เมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบ พบว่าส่วนใหญ่ของนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ยกเว้นรายการการใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน รายการความน่าสนใจของเอกสารประกอบการเรียน และรายการเอกสารประกอบการเรียนมีประโยชน์ต่อนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

รายงานเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน เรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปได้ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ของการศึกษา
2. ประชากร
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. วิธีดำเนินงาน
5. สรุปผลการศึกษา
6. อภิปรายผล
7. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน

ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

1. เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ รวม 18 เรื่อง ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

เรื่องที่ 1 สมบัติของสาร	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 2 การแยกสารเนื้อเดียว	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 3 การแยกสารเนื้อผสม	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 4 กรดเบสในชีวิตประจำวัน	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 5 สารต่างๆ ในชีวิตประจำวัน	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 6 การละลาย	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 7 การเปลี่ยนแปลงสถานะ	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 8 การเกิดสารใหม่	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 9 ผลของการเปลี่ยนแปลงสาร	จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า

เรื่องที่ 1 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 2 ตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 3 การต่อเซลล์ไฟฟ้า	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 4 การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 5 แม่เหล็กไฟฟ้า	จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

เรื่องที่ 1 ข้างขึ้น ข้างแรม	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 2 การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 3 การเกิดฤดูกาล	จำนวน 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 4 ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ	จำนวน 2 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน–หลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก (แบบทดสอบสลับข้อเมื่อใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน) คือ

2.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 40 ข้อ

2.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า จำนวน 30 ข้อ

2.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ จำนวน 30 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน–หลังเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ (แบบทดสอบสลับข้อเมื่อใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน)

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียน ซึ่งแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าออกเป็น 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) จำนวน 10 ข้อ

วิธีดำเนินการ

ตอนที่ 1 การสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนให้มีประสิทธิภาพ

ผู้รายงานดำเนินการสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างเอกสารประกอบการเรียน จากตำราและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งหมด 18 เรื่อง ซึ่งสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ รวม 18 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 36 ชั่วโมง ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน นำข้อบกพร่องมาทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำไปทดลองใช้กับนักเรียน ทดสอบประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน 3 ขั้นตอน คือ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พบข้อบกพร่อง ได้ปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มประชากรต่อไป

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน

ผู้รายงานได้ดำเนินการทดลอง กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 15 คน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 40 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า จำนวน 30 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปฏิกิริยาเคมีของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ จำนวน 30 ข้อ
2. ดำเนินการทดลองใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้กับแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 18 แผน ทำการทดลองสอนสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 18 สัปดาห์ รวม 36 ชั่วโมง พร้อมกันนี้ผู้รายงานได้เก็บบันทึกคะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียนเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง
3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post test) ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนชุดเดิมแต่มีการสลับข้อ เมื่อจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ด้วย เอกสารประกอบการเรียน

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน

ผู้รายงานได้ดำเนินการทดลองเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 15 คน ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) ด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ
2. ดำเนินการทดลองใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 หน่วย โดยการจัดการเรียนรู้กับแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 18 แผน ทำการทดลองสอนสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 18 สัปดาห์ รวม 36 ชั่วโมง
3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post test) ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนชุดเดิมแต่มีการสลับข้อ

ตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้รายงานให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วย เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 15 คน เมื่อเรียนจบ หน่วยการเรียนรู้ครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้

สรุปผลการศึกษา

1. การสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนให้มีประสิทธิภาพได้ผลสรุปดังนี้
 - 1.1 การพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของเอกสารประกอบการเรียน ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.58$)
 - 1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า
 - 1.2.1 การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ครั้งที่ 1 แบบเดี่ยว จำนวน 3 คน พบว่า เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) โดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 78.18/74.44 ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
 - 1.2.2 การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ครั้งที่ 2 แบบกลุ่ม จำนวน 9 คน พบว่า ในภาพรวมมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เฉลี่ยเท่ากับ 80.95/77.78 ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ยกเว้น เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.15/80.00 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
 - 1.2.3 การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม จำนวน 17 คน พบว่าเอกสารประกอบการเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เฉลี่ยเท่ากับ 83.48/83.19
 - 1.2.4 การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มประชากร จำนวน 15 คน พบว่าเอกสารประกอบการเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เฉลี่ยเท่ากับ 82.64/85.74
 2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($\mu_2 - \mu_1 = 21.20$) คะแนนเฉลี่ย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($\mu_2 - \mu_1 = 14.01$) และคะแนนเฉลี่ย หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($\mu_2 - \mu_1 = 15.74$)
 3. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\mu_2 = 25.04$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\mu_1 = 8.20$)

4. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากได้เรียนโดยใช้ เอกสารประกอบการเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ เอกสารประกอบการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.57$)

อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษา เรื่อง การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน เรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้รายงานสร้างและพัฒนาขึ้นให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้ตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของเอกสารประกอบการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ยการพิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.58 และเมื่อนำไปหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน แบบภาคสนาม จำนวน 17 คน พบว่าเอกสารประกอบการเรียนทุกหน่วยมีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เฉลี่ยเท่ากับ 83.48/83.19 และเมื่อนำไปใช้กับนักเรียนที่เป็นประชากร จำนวน 15 คน พบว่าเอกสารประกอบการเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เฉลี่ยเท่ากับ 82.64/85.74 ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้รายงานได้การจัดทำเอกสารประกอบการเรียนโดยเริ่มจากการศึกษาและวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน จากหลักสูตรและแนวคิด ทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สร้างเอกสารประกอบการเรียนให้สอดคล้องกับมาตรฐาน สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีองค์ประกอบตาม แนวทางที่ศึกษาจากเอกสารและประยุกต์ให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและสภาพท้องถิ่น นำไปให้ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำเอกสารประกอบการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์และการวัดผลประเมินผล ตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ เมื่อผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจึงนำไป ทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียน แก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมกับผู้เรียน จนได้เอกสาร ประกอบการเรียนที่มีทั้งคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2548 : 2) ที่กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียน คือ เอกสารที่จัดทำขึ้น เพื่อใช้ประกอบการจัดการสอนของครู เพื่อจะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามที่หลักสูตร

กำหนด ซึ่งผู้รายงานได้นำแนวคิดดังกล่าวไปจัดทำเอกสารประกอบการเรียนเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติจริงของการเรียนการสอน พร้อมทั้งมีการแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จนทำให้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 แสดงว่า เอกสารประกอบการเรียน ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาชนิดหนึ่ง ที่ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมพร สถิตโกศล (2545) ได้ทำการวิจัย เรื่อง รายงานการสร้างและผลการใช้เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้เอกสารประกอบการสอนอยู่ในเกณฑ์ดี สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง และมีโอกาสได้ทบทวนหลายครั้งเมื่อไม่เข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับ ถวัลย์ คงประเสริฐ (2552) ที่พบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.74/84.33 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 ช่วยให้เห็นแนวโน้มเฉลี่ยทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่า เอกสารประกอบการเรียน ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนจริง ทั้งนี้เนื่องจากเอกสารประกอบการเรียนสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 24 ที่กล่าวว่า การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมควรสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนจากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องและส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมสื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ ประกอบกับเอกสารประกอบการเรียนที่สร้างขึ้นได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นเรื่องย่อย ๆ ทำให้ง่ายต่อการศึกษา มีรูปแบบสวยงามเร้าความสนใจ มีการเสริมแรงเป็นระยะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี ส่งเสริมและฝึกหัดให้ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบตนเองและสังคม ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน แก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

สร้างความพร้อมให้กับผู้เรียน ส่งเสริมการเรียนรู้แบบต่อเนื่องหรือการศึกษาตลอดชีพและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ สถิตย์ ขุนลา (2551) อมรศรี ประสาทแก้ว (2551) อัญชลี สุวรรณทา (2552) และพรรณเอิญ ทองแกมแก้ว (2552) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน

3. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่า การเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นจริง ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของเฮเทอร์ (Hether. 2002) ที่ได้ทำการวิจัยสำรวจเจตคติของนักเรียนจากการได้รับการศึกษาที่แตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทักษะที่มีการนำขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนใน โรงเรียนการสอนศาสนาและมากกว่าใน โรงเรียนปกติตามลำดับ และสอดคล้องกับชาติรี ไชยศรี (2551) ที่รายงานการสร้างและผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 2 แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้ เอกสารประกอบการเรียนจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเช่นกัน

4. การประเมินผลความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียน มีคะแนนเฉลี่ย อยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.57 สอดคล้องกับ แคมป์เบล (Campbell. 1979) ได้ทำการวิจัยหา สาเหตุของความนิยมในหนังสือที่ได้รับความนิยมอย่างมาก พบว่า หนังสือที่ได้รับความนิยม อย่างมากนั้น เป็นเพราะมีรูปร่างลักษณะ โดยส่วนรวมน่าสนใจมีการออกแบบดีตัวหนังสือไม่แน่น มีภาพประกอบกระจายอยู่ทั่วเล่ม แผนภาพต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับเนื้อหามากที่สุดและภาษาที่ใช้ มีอารมณ์ขัน มีการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรมมาก ๆ เข้ากับสถานการณ์ที่ผู้อ่าน ค้นเคย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพระณา สิทธิสาร (2552) ที่รายงานการใช้เอกสาร ประกอบการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเสื่อโก้ว วิทยาสรรค์ ที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับวัชรินทร์ ศรีโยวงค์ (2552) ที่ได้ศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องไฟฟ้าน่ารู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ

วีระเชษฐ ศรีสุวรรณ (2554) ได้ศึกษาการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการศึกษาค้นคว้า ทำให้ทราบว่า การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนเป็นแนวทางหนึ่ง ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ตามวัตถุประสงค์ของแผนพัฒนา การศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 - 2559) ที่กล่าวว่า จะต้องพัฒนาคนอย่างรอบด้านและสมดุล เพื่อเป็นฐานหลักของการพัฒนา ซึ่งเป็นแนวนโยบายเพื่อการดำเนินการ คือ การปฏิรูปการเรียนรู้ เพื่อการพัฒนาผู้เรียนตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง ที่พัฒนาตนเองได้อย่างเต็มตามศักยภาพและมีความสุข และสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีหลักการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พัฒนาเด็กและเยาวชนให้ มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อมูลเสนอแนะทั่วไป

1.1 เอกสารประกอบการเรียนที่สร้างขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งครู สามารถนำเอกสารประกอบการเรียนนี้ ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในเวลาเรียนหรือสอนซ่อมเสริม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการมองโลกและเทคโนโลยีอวกาศ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อใช้แก้ปัญหานักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำได้

1.2 เอกสารประกอบการเรียน เป็นบทเรียนที่เรียนด้วยตนเอง ดังนั้น จะใช้ได้ผลดี กับนักเรียนที่มีความสามารถ ทักษะ รวมทั้งมีสมาธิที่ดีในการอ่าน

1.3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีส่วนที่เป็นเนื้อหาที่ต้องทำความเข้าใจ ต้องใช้เวลาในการทบทวนหรือฝึกทำหลายครั้ง และยังมีส่วนที่เป็นกิจกรรมการทดลองต้องใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เอกสารประกอบการเรียนจึงเป็นสื่อการสอนอย่างหนึ่งที่ทำให้ นักเรียนได้มีโอกาสทบทวนและฝึกฝนด้วยตนเอง ซ้ำกันหลาย ๆ ครั้งได้เมื่อไม่เข้าใจในบทเรียน รวมทั้งช่วยกระตุ้นความสนใจและนักเรียนมีอิสระในการทำแบบฝึกไม่จำกัดเวลา จึงทำให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน ทั้งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการสอนซ่อมเสริม หรือ ใช้กับนักเรียนที่มีเวลาเรียนไม่พอ

2.2 ควรมีการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

และนักเรียนในชั้นอื่น ๆ

2.3 ควรมีการสร้างเอกสารประกอบการเรียน ในลักษณะอื่น ๆ เพื่อใช้กับนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ โดยมีการปรับเปลี่ยน รูปแบบลักษณะของเอกสารประกอบการเรียนให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะด้านต่าง ๆ ของนักเรียนด้วย

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ /
สรุปผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน

1. ดร.อรรวรรณ ฌรงค์สรศักดิ์ อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
2. นางเรียมศิริ สำเภา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเอกสารประกอบการเรียน
3. นางเครือวัลย์ แสงโสภา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านท่ากตาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา
4. นางสาวอมรวดี บุญมา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลเพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์
5. นายชาติรี ไชยศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านวังโค้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวชี้วัด,
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบประเมินความพึงพอใจ

1. รศ.สุวิทย์ วรรณศรี อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์
2. ดร.อรวรรณ ณรงค์สรศักดิ์ อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
3. นายวีรเชษฐ์ ศรีสวรรค์ ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านน้ำเค็ดใต้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์
4. นางสาวลัทภมี จันทราช ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลเพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล
5. นางเครือวัลย์ แสงโสภา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านท่ากกดาล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา



ที่ ศธ 1143.1045 / 128

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ต.ห้วยใหญ่
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

4 เมษายน 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ดร.อรวรรณ ณรงค์ศรีศักดิ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 เล่ม
2. คู่มือการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
จำนวน 1 เล่ม
3. แบบประเมินความเหมาะสมเอกสารประกอบการเรียน จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสมพร สถิตโกศล ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ได้ทำการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน และคู่มือการใช้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชิน กองประดิษฐ์)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ในการตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องเอกสารประกอบการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า
 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ ดร.อรรณณ ฌรงค์ศรีศักดิ์
 ตำแหน่ง อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน

ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ

(ดร.อรรณณ ฌรงค์ศรีศักดิ์)

อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์



ที่ ศธ 1143.1045 / 129

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ต.ห้วยใหญ่
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

4 เมษายน 2554

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นางเรียมศิริ สำเภา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 เล่ม
2. คู่มือการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
จำนวน 1 เล่ม
3. แบบประเมินความเหมาะสมเอกสารประกอบการเรียน จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสมพร สถิตโกศล ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ได้ทำการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน จึงใคร่ขอกความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน และคู่มือการใช้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชิน กองประดิษฐ์)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ในการตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องเอกสารประกอบการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า
 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ นางเรียมศิริ สำเภา
 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเพชรพิทยาคม
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌมศึกษา เขต 40

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ

(นางเรียมศิริ สำเภา)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเพชรพิทยาคม
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌมศึกษา เขต 40



ที่ ศธ 1143.1045 / 130

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ต.ห้วยใหญ่
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

4 เมษายน 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นางเครือวัลย์ แสงโสภา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 เล่ม
2. คู่มือการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
จำนวน 1 เล่ม
3. แบบประเมินความเหมาะสมเอกสารประกอบการเรียน จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสมพร สถิตโกศล ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ได้ทำการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน และคู่มือการใช้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชิน กองประดิษฐ์)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ในการตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องเอกสารประกอบการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า
 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ นางเครือวัลย์ แสงโสภา
 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านท่ากกลาง
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน

ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ

(นางเครือวัลย์ แสงโสภา)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านท่ากกลาง
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1



ที่ ศธ 1143.1045 / 131

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ต.ห้วยใหญ่
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

4 เมษายน 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นางสาวอมรวิดี บุญมา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 เล่ม
2. คู่มือการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
จำนวน 1 เล่ม
3. แบบประเมินความเหมาะสมเอกสารประกอบการเรียน จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสมพร สถิตโกศล ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ได้ทำการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน และคู่มือการใช้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชิน กองประดิษฐ์)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ในการตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องเอกสารประกอบการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า
 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ นางสาวอมรวิดี บุญมา
 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลเพชรบูรณ์
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน

ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ

(นางสาวอมรวิดี บุญมา)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลเพชรบูรณ์
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1



ที่ ศธ 1143.1045 / 132

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ต.ห้วยใหญ่
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

4 เมษายน 2554

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายชาติ ไชยศรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 เล่ม
2. คู่มือการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
จำนวน 1 เล่ม
3. แบบประเมินความเหมาะสมเอกสารประกอบการเรียน จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสมพร สถิตโกศล ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ได้ทำการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน จึงใคร่ขอกความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน และคู่มือการใช้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชิน กองประดิษฐ์)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ในการตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องเอกสารประกอบการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า
 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ นายชาติรี ไชยศรี
 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านวังไค้
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน

ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ

(นายชาติรี ไชยศรี)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านวังไค้
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1



ที่ ศธ 1143.1045 / 133

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ต.ห้วยใหญ่
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

4 เมษายน 2554

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน รศ.สุวิทย์ วรรณศรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบประเมินและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 3 ฉบับ
 2. แบบประเมินและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
จำนวน 1 ฉบับ
 3. แบบประเมินความพึงพอใจ
จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสมพร สติตโกศล ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ได้ทำการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน จึงใคร่ขอกความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน และคู่มือการใช้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชิน กองประดิษฐ์)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ในการตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องของ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินความพึงพอใจ

ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียน
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ รศ.สุวิทย์ วรรณศรี
 ตำแหน่ง อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน

ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ

(รศ.สุวิทย์ วรรณศรี)

อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์



ที่ ศธ 1143.1045 / 133

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ต.ห้วยใหญ่
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

4 เมษายน 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ดร.อรวรรณ ณรงค์สรศักดิ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบประเมินและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 3 ฉบับ
 2. แบบประเมินและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
จำนวน 1 ฉบับ
 3. แบบประเมินความพึงพอใจ
จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสมพร สติตโกศล ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ได้ทำการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน และคู่มือการใช้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชิน กองประดิษฐ์)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ในการตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องของ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินความพึงพอใจ

ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียน
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ ดร.อรวรรณ ณรงค์สรศักดิ์
 ตำแหน่ง อาจารย์คณะครุศาสตร์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน

ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ

ดร.อรวรรณ ณรงค์สรศักดิ์
 ตำแหน่ง อาจารย์คณะครุศาสตร์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์



ที่ ศธ 1143.1045 / 133

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ต.ห้วยใหญ่
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

4 เมษายน 2554

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายวิรัช ศรีสุวรรณ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบประเมินและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 3 ฉบับ
 2. แบบประเมินและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
จำนวน 1 ฉบับ
 3. แบบประเมินความพึงพอใจ
จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสมพร สถิตโกศล ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ได้ทำการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน จึงใคร่ขอกความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน และคู่มือการใช้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชิน กองประดิษฐ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโป่งหว้า

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ในการตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องของ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินความพึงพอใจ

ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ นายวีรเชษฐ์ ศรีสวรรค์
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านน้ำเต้าใต้
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน

ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ

(นายวีรเชษฐ์ ศรีสวรรค์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านน้ำเต้าใต้
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1



ที่ ศธ 1143.1045 / 133

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ต.ห้วยใหญ่
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

4 เมษายน 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นางสาวลัทภมี จันทร์ราช

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบประเมินและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 3 ฉบับ
 2. แบบประเมินและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
จำนวน 1 ฉบับ
 3. แบบประเมินความพึงพอใจ
จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสมพร สถิตโกศล ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ได้ทำการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน และคู่มือการใช้งานนี้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชิน กองประดิษฐ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโป่งหว้า

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ในการตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องของ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินความพึงพอใจ

ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ นางสาวลัทษมี จันทราช
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลเพชรบูรณ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน

ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ

(นางสาวลัทษมี จันทราช)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลเพชรบูรณ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1



ที่ ศธ 1143.1045 / 133

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ต.ห้วยใหญ่
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

4 เมษายน 2554

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นางเครือวัลย์ แสงโสภา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 3 ฉบับ
2. แบบประเมินและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
จำนวน 1 ฉบับ
3. แบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสมพร สถิตโกศล ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า ได้ทำการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน จึงใคร่ขอกความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน และคู่มือการใช้งานนี้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชิน กองประดิษฐ์)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านโป่งหว้า

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ในการตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องของ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินความพึงพอใจ

ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ นางเครือวัลย์ แสงโสภา
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านท่ากกลาง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน

ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ

(นางเครือวัลย์ แสงโสภา)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านท่ากกลาง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

แบบประเมินความเหมาะสมสอดคล้องที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อเจ้าของสื่อต้นนวัตกรรมการศึกษา นางสมพร สถิตโกศล

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนโป่งหว้า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาให้คะแนน โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 5, 4, 3, 2, 1 ซึ่งกำหนด
คะแนนระดับความเหมาะสม ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก

3 คะแนน หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา					
1.1 สอดคล้องกับสาระ มาตรฐาน และตัวชี้วัด ของหลักสูตร					
1.2 ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
1.3 เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความยากง่ายเหมาะกับวัยและระดับช่วงชั้น					
1.6 รูปภาพมีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา					
2. ภาษาที่ใช้					
2.1 สื่อความหมายถูกต้อง ชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย					
2.2 ใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					

แบบประเมิน (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3. การจัดรูปเล่ม					
3.1 รูปแบบของเอกสารประกอบการเรียนน่าสนใจ					
3.2 ขนาดของเอกสารประกอบการเรียนมีความเหมาะสม					
4. กิจกรรมประกอบบทเรียน					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน					
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน					
4.3 ใช้คำถามที่ท้าทายและกระตุ้นความคิด					
4.4 ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมเหมาะสม					
5. เอกสารประกอบการเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
6. เอกสารประกอบการเรียนมีคุณภาพต่อการเรียนการสอน					
7. เอกสารประกอบการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อครู					
8. เอกสารประกอบการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อนักเรียน					
9. เอกสารประกอบการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อโรงเรียน					
10. เอกสารประกอบการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

ตำแหน่ง.....

แบบประเมินความเหมาะสมสอดคล้องที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อเจ้าของสื่อต้นนวัตกรรมการศึกษา นางสมพร สติตโกศล

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนโป่งหว้า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาให้คะแนน โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 5, 4, 3, 2, 1 ซึ่งกำหนด
คะแนนระดับความเหมาะสม ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก

3 คะแนน หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา					
1.1 สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ ของหลักสูตร					
1.2 ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
1.3 เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความยากง่ายเหมาะกับระดับชั้น					
1.6 รูปภาพมีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา					
2. ภาษาที่ใช้					
2.1 สื่อความหมายถูกต้อง ชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย					
2.2 ใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					

แบบประเมิน (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3. การจัดรูปเล่ม					
3.1 รูปแบบของเอกสารประกอบการเรียนน่าสนใจ					
3.2 ขนาดของเอกสารประกอบการเรียนมีความเหมาะสม					
4. กิจกรรมประกอบบทเรียน					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน					
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน					
4.3 ใช้คำถามที่ท้าทายและกระตุ้นความคิด					
4.4 ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมเหมาะสม					
5. เอกสารประกอบการเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
6. เอกสารประกอบการเรียนมีคุณภาพต่อการเรียนการสอน					
7. เอกสารประกอบการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อครู					
8. เอกสารประกอบการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อนักเรียน					
9. เอกสารประกอบการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อโรงเรียน					
10. เอกสารประกอบการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

ตำแหน่ง.....

**แบบประเมินความเหมาะสมสอดคล้องที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ชื่อเจ้าของสื่อต้นนวัตกรรมการศึกษา นางสมพร สติตโกศล

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียน โป่งหว้า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาให้คะแนน โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 5, 4, 3, 2, 1 ซึ่งกำหนด
คะแนนระดับความเหมาะสม ดังนี้

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

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา					
1.1 สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ ของหลักสูตร					
1.2 ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
1.3 เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความยากง่ายเหมาะกับระดับชั้น					
1.6 รูปภาพมีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา					
2. ภาษาที่ใช้					
2.1 สื่อความหมายถูกต้อง ชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย					
2.2 ใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					

แบบประเมิน (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3. การจัดรูปเล่ม					
3.1 รูปแบบของเอกสารประกอบการเรียนน่าสนใจ					
3.2 ขนาดของเอกสารประกอบการเรียนมีความเหมาะสม					
4. กิจกรรมประกอบบทเรียน					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน					
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน					
4.3 ใช้คำถามที่ท้าทายและกระตุ้นความคิด					
4.4 ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมเหมาะสม					
5. เอกสารประกอบการเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
6. เอกสารประกอบการเรียนมีคุณภาพต่อการเรียนการสอน					
7. เอกสารประกอบการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อครู					
8. เอกสารประกอบการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อนักเรียน					
9. เอกสารประกอบการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อโรงเรียน					
10. เอกสารประกอบการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตารางที่ 11 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการ ประเมินข้อที่	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					\bar{X}	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	5	4	3	2	1			
1.1	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.5	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.6	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
2.1	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
2.2	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
3.1	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
3.2	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
4.1	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
4.2	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
4.3	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
4.4	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
5	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
6	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
7	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
8	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
9	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
10	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
เฉลี่ย						4.56	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 12 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการ ประเมินข้อที่	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					\bar{X}	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	5	4	3	2	1			
1.1	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
1.5	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.6	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
2.1	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3.1	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
3.2	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.1	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
4.3	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.4	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
5	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
6	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
7	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
8	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
9	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก
10	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ย						4.58	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 13 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของเอกสารประกอบการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณ้ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการ ประเมินข้อที่	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					\bar{X}	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	5	4	3	2	1			
1.1	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
1.3	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.5	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มากที่สุด
1.6	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
2.1	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
3.1	4	4	5	5	4	4.40	0.55	มาก
3.2	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.1	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.3	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.4	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5	4	4	5	5	4	4.40	0.55	มาก
6	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
7	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
8	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
9	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
10	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ย						4.61	0.46	มากที่สุด

ภาคผนวก ข

การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณ้ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 14 แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 แบบเดี่ยว (1 : 3) ของเอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างเรียน(283)	คะแนนหลังเรียน (40)
1		212	27
2		219	29
3		231	32
Σx		662	88
\bar{X}		220.67	29.33
ร้อยละ		77.97	73.33

การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2

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

$$E_1 = \frac{662}{\frac{3}{283}} \times 100$$

$$= 77.97$$

และ

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

$$E_2 = \frac{88}{\frac{3}{40}} \times 100$$

$$= 73.33$$

สรุป เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ

$$E_1/E_2 = 77.97/73.33$$

ตารางที่ 15 แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 แบบเดี่ยว (1 : 3) ของเอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างเรียน(115)	คะแนนหลังเรียน (30)
1		83	19
2		92	23
3		96	25
Σx		271	67
\bar{X}		90.33	22.33
ร้อยละ		78.55	74.44

การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{271}{115} \times 100$$

$$= 78.55$$

และ

$$E_2 = \frac{\sum y}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{67}{30} \times 100$$

$$= 74.44$$

สรุป เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ

$$E_1/E_2 = 78.55/74.44$$

ตารางที่ 16 แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 แบบเดี่ยว (1 : 3) ของเอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างเรียน(144)	คะแนนหลังเรียน (30)
1		105	22
2		112	24
3		120	26
Σx		337	68
\bar{X}		112.33	22.67
ร้อยละ		78.01	75.56

การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ 3
ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2

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

$$E_1 = \frac{337}{\frac{3}{144}} \times 100$$

$$= 78.01$$

และ

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

$$E_2 = \frac{68}{\frac{3}{30}} \times 100$$

$$= 75.56$$

สรุป เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและ
เทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ

$$E_1/E_2 = 78.01/75.56$$

ตารางที่ 17 แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 แบบกลุ่ม (1 : 9) ของเอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างเรียน(283)	คะแนนหลังเรียน (40)
1		221	28
2		220	30
3		224	29
4		225	32
5		228	32
6		234	33
7		236	34
8		238	36
9		241	34
	Σx	2067	288
	\bar{X}	229.67	32.00
	ร้อยละ	81.15	80.00

การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2

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

$$E_1 = \frac{2,067}{\frac{9}{283}} \times 100$$

$$= 81.15$$

และ

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

$$E_2 = \frac{288}{\frac{9}{40}} \times 100$$

$$= 80.00$$

สรุป เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ

$$E_1/E_2 = 81.15/80.00$$

ตารางที่ 18 แสดงการหาประสิทธิภาพครั้ง 2 แบบกลุ่ม (1 : 9) ของเอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างเรียน(115)	คะแนนหลังเรียน (30)
1		85	20
2		88	19
3		89	22
4		92	23
5		93	23
6		94	22
7		95	24
8		96	26
9		99	25
	Σx	831	204
	\bar{X}	92.33	22.67
	ร้อยละ	80.29	75.56

การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2

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

$$E_1 = \frac{831}{\frac{9}{115}} \times 100$$

$$= 80.29$$

และ

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

$$E_2 = \frac{204}{\frac{9}{30}} \times 100$$

$$= 75.56$$

สรุป เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ

$$E_1/E_2 = 80.29/75.56$$

ตารางที่ 19 แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 แบบกลุ่ม (1 : 9) ของเอกสารประกอบการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณ้ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างเรียน(144)	คะแนนหลังเรียน (30)
1		108	19
2		112	22
3		109	20
4		114	23
5		120	24
6		122	23
7		120	25
8		124	26
9		126	28
	Σx	1,055	210
	\bar{X}	117.22	23.33
	ร้อยละ	81.40	77.78

การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ 3
ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2

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

$$E_1 = \frac{1,055}{\frac{9}{144}} \times 100$$

$$= 81.40$$

และ

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

$$E_2 = \frac{210}{\frac{9}{30}} \times 100$$

$$= 77.78$$

สรุป เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและ
เทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ

$$E_1/E_2 = 81.40/77.78$$

ตารางที่ 20 แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม ของเอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างเรียน(283)	คะแนนหลังเรียน (40)
1		230	31
2		229	32
3		230	32
4		231	31
5		234	33
6		232	32
7		232	34
8		233	32
9		234	33
10		235	33
11		237	34
12		240	34
13		241	33
14		248	35
15		244	36
16		256	35
17		250	35
	Σx	4,036	565
	\bar{X}	237.41	33.24
	ร้อยละ	83.89	83.09

การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2

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

$$E_1 = \frac{4,036}{\frac{17}{283}} \times 100$$

$$= 83.89$$

และ

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

$$E_2 = \frac{565}{\frac{17}{40}} \times 100$$

$$= 83.09$$

สรุป เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ

$$E_1/E_2 = 83.89/83.09$$

ตารางที่ 21 แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม ของเอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างเรียน(115)	คะแนนหลังเรียน (30)
1		86	23
2		90	23
3		91	22
4		89	24
5		91	25
6		94	25
7		94	24
8		96	25
9		98	24
10		95	25
11		98	25
12		99	26
13		99	26
14		102	27
15		102	26
16		104	26
17		104	28
	Σx	1,632	424
	\bar{X}	96.00	24.94
	ร้อยละ	83.48	83.14

การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2

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

$$E_1 = \frac{1,632}{\frac{17}{115}} \times 100$$

$$= 83.48$$

และ

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

$$E_2 = \frac{424}{\frac{17}{30}} \times 100$$

$$= 83.14$$

สรุป เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ

$$E_1/E_2 = 83.48/83.14$$

ตารางที่ 22 แสดงการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม ของเอกสารประกอบการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณ้ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างเรียน(144)	คะแนนหลังเรียน (30)
1		112	24
2		110	23
3		111	24
4		115	24
5		115	24
6		118	25
7		116	24
8		118	25
9		120	25
10		124	26
11		124	25
12		122	25
13		125	24
14		126	26
15		130	28
16		130	27
17		128	26
	Σx	2,044	425
	\bar{X}	120.24	25.00
	ร้อยละ	83.50	83.33

การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ 3
ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2

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

$$E_1 = \frac{2,044}{\frac{17}{144}} \times 100$$

$$= 83.50$$

และ

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

$$E_2 = \frac{425}{\frac{17}{30}} \times 100$$

$$= 83.33$$

สรุป เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและ
เทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ

$$E_1/E_2 = 83.50/83.33$$

ตารางที่ 23 แสดงการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เป็นประชากร

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างเรียน (283 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)
1	เด็กชายธีรพงษ์ ศรีบัวรินทร์	247	33
2	เด็กชายวัชชัย ศรีราทา	231	32
3	เด็กหญิงสิริลักษณ์ ทองอบ	228	33
4	เด็กหญิงพรนภา เชื้อพระดา	229	37
5	เด็กหญิงสุพรรณษา กระเป้าทอง	232	34
6	เด็กหญิงพัชริดา แก้วกิ่งจันทร์	230	34
7	เด็กหญิงกมลพร บุตรพรม	224	35
8	เด็กหญิงยุภาลักษณ์ คำทุม	230	36
9	เด็กหญิงชลิตา นกคุ้ม	225	34
10	เด็กหญิงธันยา เหล็กดล	222	35
11	เด็กหญิงจารุลักษณ์ คำล้อม	242	32
12	เด็กหญิงทัศนาลี พรหมพิทักษ์	228	33
13	เด็กหญิงรัตนกร คำเนียม	228	35
14	เด็กหญิงกมลเนตร บัวสาย	228	38
15	เด็กหญิงกุลสตรี เกี้ยวสันเทียะ	232	33
	Σx	3,456	514
	\bar{X}	230.4	34.27
	ร้อยละ	81.41	85.67

การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เป็นประชากร แสดงได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2

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

$$E_1 = \frac{3,456}{\frac{15}{283}} \times 100$$

$$= 81.41$$

และ

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

$$E_2 = \frac{514}{\frac{15}{40}} \times 100$$

$$= 85.67$$

สรุป เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระ
 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เป็นประชากรมีประสิทธิภาพ

$$E_1/E_2 = 81.41/85.67$$

ตารางที่ 24 แสดงการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เป็นประชากร

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างเรียน (115 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
1	เด็กชายธีรพงษ์ ศรีบัวรินทร์	100	27
2	เด็กชายวัชชัย ศรีราทา	91	25
3	เด็กหญิงสิริลักษณ์ ทองอบ	99	26
4	เด็กหญิงพรนภา เชื้อพระดา	98	24
5	เด็กหญิงสุพรรณษา กระเป้าทอง	101	25
6	เด็กหญิงพัชริดา แก้วกิ่งจันทร์	92	26
7	เด็กหญิงกมลพร บุตรพรม	97	28
8	เด็กหญิงยุภาลักษณ์ คำทุม	97	26
9	เด็กหญิงชลิตา นกคุ้ม	98	28
10	เด็กหญิงธันยา เหล็กดล	98	25
11	เด็กหญิงจารุลักษณ์ คำล้อม	94	26
12	เด็กหญิงทัศนาลี พรหมพิทักษ์	96	25
13	เด็กหญิงรัตนกร คำเนียม	101	24
14	เด็กหญิงกมลเนตร บัวสาย	95	28
15	เด็กหญิงกุลสตรี เกี้ยวสันเทียะ	90	24
	Σx	1,447	387
	\bar{X}	96.47	25.80
	ร้อยละ	83.88	86.00

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เป็นประชากร แสดงได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2

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

$$E_1 = \frac{1,447}{\frac{15}{115}} \times 100$$

$$= 83.88$$

และ

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

$$E_2 = \frac{387}{\frac{15}{30}} \times 100$$

$$= 86.00$$

สรุป เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เป็นประชากร มีประสิทธิภาพ

$$E_1/E_2 = 83.88/86.00$$

ตารางที่ 25 แสดงการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เป็นประชากร

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างเรียน (144 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
1	เด็กชายธีรพงษ์ ศรีบัวรินทร์	131	25
2	เด็กชายธวัชชัย ศรีราทา	112	24
3	เด็กหญิงสิริลักษณ์ ทองอบ	120	27
4	เด็กหญิงพรนภา เชื้อพระดา	113	26
5	เด็กหญิงสุพรรณษากระเป้าทอง	125	24
6	เด็กหญิงพัชริดาแก้วกิ่งจันทร์	118	25
7	เด็กหญิงกมลพร บุตรพรม	118	27
8	เด็กหญิงยุภาลักษณ์ คำทุม	122	28
9	เด็กหญิงชลิตา นกคุ้ม	113	24
10	เด็กหญิงธันยา เหล็กคด	113	26
11	เด็กหญิงจารุลักษณ์ คำล้อม	126	25
12	เด็กหญิงทัศนาลี พรหมพิทักษ์	117	25
13	เด็กหญิงรัตนากร คำเนียม	118	27
14	เด็กหญิงกมลเนตร บัวสาย	116	28
15	เด็กหญิงกุลสตรี เกี้ยวสันเทียะ	123	24
	Σx	1,785	385
	\bar{X}	119	25.67
	ร้อยละ	82.64	85.56

การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ 3
ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เป็น
ประชากร แสดงได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2

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

$$E_1 = \frac{1,785}{\frac{15}{144}} \times 100$$

$$= 82.64$$

และ

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

$$E_2 = \frac{385}{\frac{15}{30}} \times 100$$

$$= 85.56$$

สรุป เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและ
เทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เป็นประชากร มีประสิทธิภาพ

$$E_1/E_2 = 82.64/85.56$$

ตารางที่ 29 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้
ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวชี้วัด (IOC)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	(\bar{X})	สรุปผล	
	1	2	3	4	5			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
8	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
15	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	

ตารางที่ 29 (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	(\bar{X})	สรุปผล	
	1	2	3	4	5			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
23	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
27	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
31	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
35	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	

ตารางที่ 30 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้
ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวชี้วัด (IOC)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	(\bar{X})	สรุปผล	
	1	2	3	4	5			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
3	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
11	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
18	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	(\bar{X})	สรุปผล	
	1	2	3	4	5			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
24	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	

ตารางที่ 31 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้
ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวชี้วัด (IOC)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	(\bar{X})	สรุปผล	
	1	2	3	4	5			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
7	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
14	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
20	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	

ตารางที่ 31 (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	(\bar{X})	สรุปผล	
	1	2	3	4	5			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
22	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
29	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	

ตารางที่ 32 แสดงการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

คนที่/ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
8	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
10	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
11	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
12	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
13	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
14	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
15	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
16	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
17	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
18	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
19	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
20	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
21	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
22	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
23	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
24	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
25	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1

ตารางที่ 32 (ต่อ)

คนที่/ข้อที่	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
7	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
8	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
10	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
11	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
12	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
14	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
15	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
16	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
17	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
18	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
19	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
20	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
21	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
22	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
23	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
24	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

ตารางที่ 32 (ต่อ)

คนที่/ข้อที่	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
6	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
9	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
10	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
14	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
16	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
17	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
18	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
19	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
20	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
21	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
22	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
23	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
24	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
25	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0

ตารางที่ 32 (ต่อ)

คนที่/ข้อที่	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	รวม
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	40
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	39
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	37
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	36
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	34
7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	33
8	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	32
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	32
10	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	32
11	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	32
12	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	32
13	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	30
14	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	29
15	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	29
16	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	22
17	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	19
18	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	18
19	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	16
20	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	15
21	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	15
22	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	15
23	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	14
24	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	14
25	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	13

ตารางที่ 33 แสดงการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า

คนที่/ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
10	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
12	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
13	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
14	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
15	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
16	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
17	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
18	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
19	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
20	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
21	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
22	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
23	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
24	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
25	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0

ตารางที่ 33 (ต่อ)

คนที่/ข้อที่	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
6	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
8	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
9	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
10	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
11	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
13	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
14	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
15	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
16	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
17	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
18	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
19	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
20	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
21	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
22	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
23	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
24	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
25	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0

ตารางที่ 33 (ต่อ)

คนที่/ข้อที่	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	รวม
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	28
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	28
4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	28
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	25
7	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	25
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	25
9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	25
10	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	24
11	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	23
12	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	22
13	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	22
14	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	20
15	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	20
16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	19
17	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	19
18	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	17
19	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	16
20	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	15
21	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	15
22	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	14
23	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	13
24	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12
25	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	12

ตารางที่ 34 แสดงการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

คนที่/ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
9	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
10	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
12	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
13	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
14	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
15	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
16	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
17	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
18	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
19	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
20	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
21	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
22	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
23	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
24	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
25	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0

ตารางที่ 34 (ต่อ)

คนที่/ข้อที่	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
8	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
11	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
13	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
14	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
15	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
16	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
17	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
18	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
19	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
20	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
21	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
22	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
23	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
24	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
25	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0

ตารางที่ 34 (ต่อ)

คนที่/ข้อที่	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	รวม
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	28
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	26
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	26
7	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	25
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	25
9	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	25
10	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	24
11	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	23
12	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	22
13	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	21
14	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	20
15	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	20
16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	19
17	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	19
18	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	17
19	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	16
20	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	15
21	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	15
22	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	14
23	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	13
24	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12
25	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	12

ตารางที่ 35 แสดงคะแนนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
9	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
11	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
14	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
15	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
16	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
17	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1
19	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
20	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
21	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1
22	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
23	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
24	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0

ตารางที่ 35 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
26	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
27	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
28	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
29	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
30	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
Σ	22	18	24	22	21	21	21	22	24	22	17	19	20	20	21
P	.55	.45	0.6	.55	.53	.53	.53	.55	0.6	.55	.43	.48	.50	.50	.53
q	.45	.55	0.4	.45	.48	.48	.48	.45	.40	.45	.58	.53	.50	.50	.48
pq	.25	.25	.24	.25	.25	.25	.25	.25	.24	.25	.24	.25	.25	.25	.25

ตารางที่ 35 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
5	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
9	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
13	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
15	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
16	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
19	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
20	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
21	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
22	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
23	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
24	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1

ตารางที่ 35 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	x	x^2
1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	20	400
2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	15	225
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39	1521
4	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	26	676
5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	20	400
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	40	1600
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39	1521
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	36	1296
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33	1089
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39	1521
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	1369
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38	1444
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	30	900
14	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	33	1089
15	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	29	841
16	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	27	729
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38	1444
18	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	28	784
19	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	29	841
20	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	15	225
21	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	29	841
22	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	23	529
23	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	17	289
24	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	9	81
25	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	13	169

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
สารในชีวิตประจำวัน จากสูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน KR-20 (อนุวัติ คุณแก้ว. 2549 : 159-160)

$$\sum pq = 6.89, \quad \sum x = 564, \quad \sum x^2 = 12280$$

$$\begin{aligned} \text{สูตร } s^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2} \\ &= \frac{(30 \times 124363) - (811)^2}{30 \times 30} \\ &= 81.29 \end{aligned}$$

สูตรการหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน

$$\begin{aligned} r_{KR-20} &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right] \\ r_{KR-20} &= \frac{40}{40-1} \left[1 - \frac{9.94}{81.29} \right] \\ &= \frac{40}{39} \times 0.88 \\ &= .90 \end{aligned}$$

ตารางที่ 36 แสดงคะแนนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
8	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
9	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
10	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
11	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
12	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
14	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
17	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
19	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1

ตาราง 36 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1
22	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
23	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
24	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
25	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1
27	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
28	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
29	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
30	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Σ	20	16	19	17	23	17	19	21	17	15	17	15	18	15	17	18
P	.65	.75	.68	.65	.65	.76	.68	.67	.76	.60	.76	.80	.61	.67	.71	.67
q	.35	.25	.32	.35	.35	.24	.32	.33	.24	.40	.24	.20	.39	.33	.29	.33
pq	.23	.19	.22	.23	.23	.18	.22	.22	.18	.24	.18	.16	.24	.22	.21	.22

ตารางที่ 36 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	x	x^2
21	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9	81
22	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9	81
23	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	8	64
24	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	8	64
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8	64
26	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	8	64
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	7	49
28	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	7	49
29	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25
30	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	5	25
Σ	19	20	15	15	17	18	16	20	17	16	20	18	12	18	525	11199
P	.68	.65	.80	.80	.71	.67	.81	.65	.76	.81	.70	.67	.75	.67		
q	.32	.35	.20	.20	.29	.33	.19	.35	.24	.19	.30	.33	.25	.33		
pq	.22	.23	.16	.16	.21	.22	.15	.23	.18	.15	.21	.22	.19	.22	6.10	

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่
2 วงจรไฟฟ้า จากสูตร กูเดอร์ ริชาร์ดสัน KR-20 (อนูวัติ คุณแก้ว. 2549 :159-160)

$$\sum pq = 6.10, \quad \sum x = 525, \quad \sum x^2 = 11,199$$

$$\begin{aligned} \text{สูตร } s^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2} \\ &= \frac{(30 \times 11,199) - (525)^2}{30 \times 30} \\ &= \frac{(335,970) - (275,625)}{900} \\ &= 67.05 \end{aligned}$$

สูตรการหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของกูเดอร์ ริชาร์ดสัน

$$r_{KR-20} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

$$r_{KR-20} = \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{6.10}{67.05} \right]$$

$$= \frac{30}{29} \times 0.91$$

$$= .94$$

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
6	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
7	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
9	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
10	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
11	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
12	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
13	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
14	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
15	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
17	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
20	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

ตารางที่ 37 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
23	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
25	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
26	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
27	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
29	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
30	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
Σ	17	15	15	19	18	15	16	18	19	19	17	15	17	15	17	15
P	.57	.50	.50	.63	.60	.50	.53	.60	.63	.63	.57	.50	.57	.50	.57	.50
q	.43	.50	.50	.37	.40	.50	.47	.40	.37	.37	.43	.50	.43	.50	.43	.50
pq	.25	.25	.25	.23	.24	.25	.25	.24	.23	.23	.25	.25	.25	.25	.25	.25

ตารางที่ 37 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Σx	Σx^2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	841
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	29	841
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	24	576
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	784
5	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	22	484
6	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	26	676
7	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	16	256
8	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	26	676
9	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	21	441
10	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	19	361
11	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	17	289
12	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	19	361
13	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	13	169
14	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	16	256
15	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	11	121
16	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	8	64
17	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	49
18	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	6	36
19	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	4	16
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	6	36
21	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	22	484
22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	28	784
23	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	17	289
24	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	26	676
25	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	20	400

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3
ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ จากสูตรคูเดอร์ ริชาร์ดสัน KR-20 (อนุวัติ
คุณแก้ว. 2549 : 159-160)

$$\sum pq = 7.29, \quad \sum x = 505, \quad \sum x^2 = 10603$$

$$\begin{aligned} \text{สูตร } s^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2} \\ &= \frac{(30 \times 10603) - (505)^2}{30 \times 30} \\ &= 70.07 \end{aligned}$$

สูตรการหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน

$$\begin{aligned} r_{KR-20} &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right] \\ r_{KR-20} &= \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{7.29}{70.07} \right] \\ &= \frac{30}{29} \times 0.90 \\ &= 0.93 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ก

การหาคุณภาพข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC)
- ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก
- ค่าความเชื่อมั่น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ปีการศึกษา 2556

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำแนะนำทั่วไป

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบจำนวน 1 ตอน จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที
2. ข้อสอบแต่ละข้อเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุด หรือเหมาะสมที่สุดได้เพียง 1 ตัวเลือก
3. ในการตอบ เมื่อนักเรียนได้คำตอบ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงใน
กระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ดังตัวอย่าง

ก	ข	ค	ง
		X	

4. ต้องการเปลี่ยนคำตอบเป็นตัวเลือกอื่น ให้ขีดทับคำตอบเดิม แล้วกากบาทใน
คำตอบใหม่ที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

ก	ข	ค	ง
X		/	

5. ขอให้นักเรียนใช้ความคิด วิเคราะห์และพิจารณาคำตอบจากตัวเลือกอย่างรอบคอบ
6. ห้ามขีดเขียนหรือกรอกข้อความใด ๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในกระดาษคำตอบ

อย่าเปิดแบบทดสอบจนกว่ากรรมการคุมห้องสอบจะอนุญาต

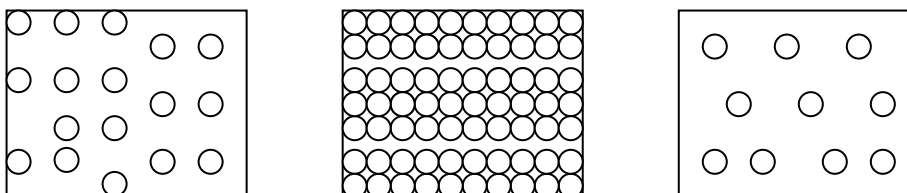
1. จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

สาร	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
A	110	450
B	0	100
C	-100	-35

สาร A, B และ C ควรมีสถานะอย่างไรที่อุณหภูมิห้องตามลำดับ

- ของแข็ง ของเหลว แก๊ส
- แก๊ส ของแข็ง ของเหลว
- ของเหลว แก๊ส ของแข็ง
- ของแข็ง ของแข็ง ของเหลว

2.



จากภาพเป็นการจัดเรียงอนุภาคของสารในสถานะต่างๆ ข้อใดเรียงลำดับได้ถูกต้อง

- น้ำ น้ำแข็ง ไอน้ำ
- ไอน้ำ น้ำ น้ำแข็ง
- หมอก กระจาด การบูร
- เกลือแกง น้ำเกลือ เกล็ดไอโอดีน

3. ถ้าใส่ก้อนหินลงในแก้วที่มีน้ำอยู่เต็มแก้ว ผลปรากฏว่าน้ำล้นออกมานอกแก้วที่เป็นเช่นนี้ เพราะอะไร

- ก้อนหินดูดน้ำเข้าไป ทำให้น้ำลดลง
- ปริมาตรของก้อนหินมาทดแทนปริมาตรของน้ำ
- ปริมาตรของก้อนหินมาแทนที่น้ำทำให้น้ำล้นออกมานอกแก้ว
- น้ำมีรูปร่างไม่คงที่ จึงมีรูปร่างเปลี่ยนไปเหมือนรูปร่างก้อนหิน

4. น้ำแข็งแห้ง ตะกั่ว น้ำตาลทราย ถูกจำแนกอยู่ในกลุ่มเดียวกันเป็นการจำแนกสารโดยใช้เกณฑ์ใด

- ก. สี
- ข. สถานะ
- ค. ประโยชน์
- ง. การละลายน้ำ

5. สันธยานำของเหลว A และ B มาต้มหาจุดเดือด แล้ววัดอุณหภูมิตลอดเวลาขณะเดือด 5 นาที ได้ผลดังนี้

เวลา (นาที)	อุณหภูมิขณะเดือด ($^{\circ}\text{C}$)	
	สาร A	สาร B
1	95	110
2	98	110
3	99	110
4	100	110
5	110	110

ข้อใดเป็นข้อสรุปที่ถูกต้อง

- ก. A เป็นสารบริสุทธิ์ B เป็นสารไม่บริสุทธิ์
- ข. A เป็นสารไม่บริสุทธิ์ B เป็นสารบริสุทธิ์
- ค. A และ B เป็นสารบริสุทธิ์ชนิดเดียวกัน
- ง. A และ B เป็นสารเนื้อเดียว

6. ในการตัดสินว่าสารใดเป็นสารเนื้อเดียว สารใดเป็นสารเนื้อผสม ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์

- ก. การนำไฟฟ้า
- ข. อัตราส่วนผสม
- ค. สมบัติทุกส่วนของสาร
- ง. ความสามารถในการละลาย

7. จากข้อมูลในตารางให้ตอบคำถาม

องค์ประกอบชุด A	องค์ประกอบชุด B
ถ่าน กำมะถัน น้ำตาลทราย	น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด

ถ้าต้องการแยกองค์ประกอบต่าง ๆ ออกจากสารชุด A และ B ควรใช้วิธีใด

- ก. A โดยการกลั่นลำดับส่วน B โดยการใช้ตัวทำละลาย
 ข. A โดยการใช้ตัวทำละลาย B โดยการกลั่นลำดับส่วน
 ค. A โดยการใช้การกลั่นลำดับส่วน B โดยการกลั่นด้วยไอน้ำ
 ง. A โดยการกลั่นด้วยไอน้ำ B โดยการใช้การกลั่นลำดับส่วน

8. จากข้อมูลในตารางหมายเลขใดเป็นสารละลายทุกชนิด

หมายเลข	1	2	3	4	5
ชื่อสาร	น้ำเกลือ	ทองคำ	อากาศ	นาก	น้ำส้มสายชู

- ก. หมายเลข 1, 2 และ 4
 ข. หมายเลข 1, 3 และ 5
 ค. หมายเลข 2, 3 และ 4
 ง. หมายเลข 3, 4 และ 5

9. เมื่อมีขของผสมระหว่างผงตะไบเหล็กสีดำและผงถ่านสีดำจะแยกสารทั้งสองออกจากกันได้โดยวิธีใดเร็วที่สุด

- ก. นำไปละลายน้ำแล้วต้ม
 ข. นำไปละลายน้ำแล้วกรอง
 ค. ใช้อำนาจแม่เหล็กดูดออก
 ง. ใช้วิธีง่าย ๆ โดยการเขี่ยหรือหยิบออก

10. การระเหยจนแห้งเป็นวิธีแยกสารชนิดใดออกจากกัน
- ก. น้ำหมึก
 - ข. น้ำกับเกลือแกง
 - ค. น้ำกับแอลกอฮอล์
 - ง. สารละลายแอมโมเนีย
11. การแยกสารในข้อใดสามารถอาศัยหลักการเปลี่ยนสถานะของสารจากของแข็งไปเป็นแก๊ส
- ก. การบูร และเกลือ
 - ข. พิมเสน และเกลือ
 - ค. พิมเสน และการบูร
 - ง. น้ำตาลทราย และการบูร
12. การแยกน้ำทะเลโดยวิธีระเหยแห้ง สุดท้ายแล้วจะได้สิ่งใด
- ก. น้ำตาล
 - ข. แป้ง
 - ค. เกลือ
 - ง. ทราย
13. สารในข้อใดเมื่อใส่ลงในน้ำแล้วจะละลายเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ
- ก. ดินเหนียว
 - ข. แป้งมัน
 - ค. เกลือ
 - ง. ขี้เถ้า

14. เมื่อนำสาร A, B, C และ D ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสจะได้ผลดังตาราง

สาร	การเปลี่ยนแปลงกระดาษลิตมัส
A	น้ำเงิน \longrightarrow แดง
B	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
C	น้ำเงิน \longrightarrow แดง
D	แดง \longrightarrow น้ำเงิน

ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง

- ก. สาร A แสดงคุณสมบัติเป็นกรด
 - ข. สาร B แสดงคุณสมบัติเป็นกลาง
 - ค. สาร A และ C มีคุณสมบัติเป็นเบส ส่วนสาร D แสดงคุณสมบัติเป็นกรด
 - ง. สาร A และ C มีคุณสมบัติเป็นกรด ส่วนสาร D แสดงคุณสมบัติเป็นเบส
15. ชาวไร่ผู้หนึ่งกำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับดินที่ใช้ปลูกพืชเนื่องจากดินมีสภาพเป็นกรด อยากทราบว่าชาวไร่ผู้นี้จะใช้วิธีการแก้ปัญหาดินนี้อย่างไรให้สามารถปลูกพืชได้
- ก. นำน้ำจืดเข้ามาใส่ เพราะน้ำจืดเป็นเบสช่วยปรับดินที่สภาพเป็นกรด
 - ข. นำน้ำจืดเข้ามาใส่ เพราะน้ำจืดเป็นกรดช่วยปรับดินที่สภาพเป็นกรด
 - ค. นำปุ๋ยหมักมาใส่ เพราะปุ๋ยหมักเป็นเบสช่วยปรับดินที่มีสภาพเป็นเบส
 - ง. นำปุ๋ยหมักมาใส่ เพราะปุ๋ยหมักเป็นกรดช่วยปรับดินที่มีสภาพเป็นกรด

16. ผลไม้ในข้อใดที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง

- ก. องุ่น มะม่วง แห้ว
- ข. กล้วย อ้อย แดงโม
- ค. มะยม มะดัน มะนาว
- ง. มะขามป้อม ชมพู่ สับปะรด

17. สารในข้อใดเมื่อทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสแล้วทำให้กระดาษลิตมัสเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

- ก. น้ำสบู่
- ข. น้ำปูนใส
- ค. น้ำมะนาว
- ง. น้ำผงซักฟอก

18. เพราะเหตุใดเมื่อใช้มือซักผ้าด้วยผงซักฟอก ผิวจะแห้งแตก

- ก. มีเอนไซม์ผสมในผงซักฟอก
- ข. ผงซักฟอกมีความเป็นเบสมาก
- ค. ผงซักฟอกมีความเป็นกรดมาก
- ง. ใช้ผงซักฟอกแล้วล้างออกไม่หมด

19. นักเรียนคิดว่าอาหารชนิดใด เมื่อบรรจุในถุงพลาสติกชนิดเดียวกันจะทำให้ร่างกายได้รับสารพิษน้อยที่สุด

- ก. กาแฟร้อน
- ข. น้ำเต้าหู้ร้อน
- ค. น้ำมะนาวปั่น
- ง. น้ำไอวัลตินเย็น

20. ทำไมหลังจากสระผมจึงต้องใช้ครีมนวดผมควบคู่กับแชมพู

- ก. เพราะครีมนวดผมช่วยปรับสภาพความเป็นเบสให้ลดลง
- ข. เพราะครีมนวดผมช่วยปรับสภาพความเป็นเบสให้เพิ่มขึ้น
- ค. เพราะครีมนวดผมช่วยปรับสภาพความเป็นกรดให้ลดลง
- ง. เพราะครีมนวดผมช่วยปรับสภาพความเป็นกรดให้เพิ่มขึ้น

21. วิธีใดที่เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการใช้ยาปราบศัตรูพืช
- ก. เก่งยืนอยู่ได้ลมเวลานีดยาปราบศัตรูพืช
 - ข. กล้ายืนอยู่เหนือลมเวลานีดยาปราบศัตรูพืช
 - ค. กิ่งยืนอยู่ตรงกลางสวนเวลานีดยาปราบศัตรูพืช
 - ง. เกมยืนอยู่ในระดับเดียวกับแรงลมเวลานีดยาปราบศัตรูพืช
22. สารกำจัดแมลงที่ใช้ฉีดพ่นผลผลิตทางการเกษตรควรมีคุณสมบัติต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร
- ก. สลายตัวเร็ว
 - ข. มีฤทธิ์เฉียบพลันร้ายแรง
 - ค. ร่างกายไม่สามารถดูดซึมได้
 - ง. ไม่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์
23. สารละลายชนิดหนึ่งประกอบด้วยสาร 4 ชนิด คือ สาร A 12% สาร B 12% สาร C 71% และสาร D 5% สารชนิดใดเป็นตัวทำละลาย
- ก. สาร A
 - ข. สาร B
 - ค. สาร C
 - ง. สาร D
24. อากาศมีสารใดเป็นตัวทำละลายและตัวละลาย
- ก. แก๊สออกซิเจนเป็นตัวทำละลาย แก๊สอื่น ๆ เป็นตัวละลาย
 - ข. แก๊สไนโตรเจนเป็นตัวทำละลาย แก๊สอื่น ๆ เป็นตัวละลาย
 - ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวทำละลาย แก๊สอื่น ๆ เป็นตัวละลาย
 - ง. แก๊สอื่น ๆ เป็นตัวทำละลาย แก๊สไนโตรเจนและออกซิเจนเป็นตัวละลาย

25. ข้อใดเป็นการใช้ประโยชน์จากการละลาย

- ก. ฝนกรด
- ข. การหุงข้าว
- ค. การประกอบอาหาร
- ง. การเทน้ำผงซักฟอกลงคลอง

26. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ไม่ควรปฏิบัติ

- ก. นำผัก ผลไม้ใส่ในถุงพลาสติก
- ข. ใช้ภาชนะกระเบื้องในการใส่อาหารประเภทแกงส้ม
- ค. ใช้ภาชนะสเตนเลสในการปรุงอาหารประเภทลาบ น้ำตก
- ง. บีบน้ำมะนาวลงไปในครกหินในการตำน้ำพริกหรือส้มตำ

27. ข้อใดที่มีการเปลี่ยนสถานะโดยการดูดความร้อน

- ก. น้ำเป็นน้ำแข็ง, น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ
- ข. น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ, น้ำกลายเป็นไอ
- ค. น้ำกลายเป็นไอ, ใอน้ำควบแน่นเป็นน้ำ
- ง. น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ, ใอน้ำควบแน่นเป็นน้ำ

28. การระเหยและการเดือดมีการเปลี่ยนสถานะของสารจากของเหลวเป็นแก๊สเหมือนกัน แต่มีสิ่งที่ต่างกัน

- A การเดือดเกิดขึ้นทุกส่วน
- B การเดือดเกิดขึ้นเฉพาะผิวหน้า
- C การระเหยเกิดขึ้นเฉพาะผิวหน้า
- D อุณหภูมิที่ทำให้สารเกิดการเปลี่ยนสถานะต่างกัน

จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดถูกต้อง

- ก. ถูกเฉพาะข้อ A
- ข. ถูกเฉพาะข้อ C
- ค. ถูกทั้งข้อ A, C และ D
- ง. ถูกทั้งข้อ B, C และ D

29. สิ่งใดมีผลต่อการระเหยของน้ำ

(1) ความร้อน (2) ลม (3) พื้นที่สัมผัสกับอากาศ

ก. เฉพาะ (1)

ข. (1) และ (2)

ค. (2) และ (3)

ง. (1), (2) และ (3)

30. การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำในข้อใดอาจเกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ก. การเกิดลูกเห็บขนาดใหญ่

ข. การเกิด เมฆ หมอก ฝน น้ำค้าง

ค. การระเหยแห้งของน้ำทะเลเป็นเกลือ

ง. ถูกทุกข้อ

31. ข้อใดไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงสถานะ

ก. ตากผ้าจนแห้ง

ข. การผสมน้ำหวานสองสี

ค. เกิดควันบาง ๆ ลอยขึ้นจากพวยกา

ง. เกิดหมอกบาง ๆ ตามพื้นที่เวทีการแสดง

32. ถ้าหยดน้ำสัมผัสสายชูลงบนหินก้อนหนึ่ง ผลการทดลองน่าจะเป็นไปตามข้อใด จึงจะระบุว่าเป็นหินปูน

ก. หินเปลี่ยนสี

ข. เกิดความร้อน

ค. การเกิดฟองก๊าซ

ง. ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

33. ข้อใดต่อไปนี้เป็นารเปลี่ยนแปลงทางเคมีทั้งหมด
- การระเหิดของลูกเหม็น และการละลายของผลึกจุนสีในน้ำกลั่น
 - การเปลี่ยนสีของใบไม้จากเขียวเป็นเหลือง และการเกิดวัฏจักรของน้ำ
 - การจุดเทียนไขซึ่งทำให้เกิดเขม่า และการย่อยอาหารในกระเพาะของคน
 - การตกผลึกของน้ำตาลทรายในน้ำเชื่อมเข้มข้นและการหายใจของสัตว์ปีก
34. เหตุการณ์ใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
- การสุกของผลไม้
 - การที่น้ำแข็งละลายเป็นน้ำ
 - การระเหิดของน้ำแข็งแห้ง
 - การแข็งตัวของน้ำมันหมูที่อุณหภูมิห้อง
35. การทำขนมเค้ก เป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะใด
- เกิดสารละลาย
 - เกิดปฏิกิริยาเคมี
 - การเปลี่ยนสถานะ
 - การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
36. กรดคาร์บอนิกจากปฏิกิริยาแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ จะนำไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์ในข้อใด
- น้ำอัดลม
 - นมเปรี้ยว
 - ฝักกาดกระป๋อง
 - น้ำดื่มจืดกระป๋อง

37. เพราะเหตุใดถ้านำภาชนะพลาสติกไปใส่น้ำส้มสายชูจะทำให้ร่างกายเกิดโรคได้
- เพราะจะทำให้ร่างกายขาดสารอาหาร
 - เพราะจะทำให้ น้ำส้มสายชูมีรสเป็นกรดมากขึ้น
 - เพราะจะทำให้ น้ำส้มสายชูมีรสชาติเปรี้ยวมากขึ้น
 - เพราะจะเกิดการกักกร่อนของพลาสติก ทำให้มีสารพิษปะปนในอาหาร
38. ใ้ตะปูลงในสารใด จึงเกิดการสึกกร่อนเร็วที่สุด
- น้ำสบู่
 - น้ำเปล่า
 - น้ำผงซักฟอก
 - น้ำมะนาวปั่น
39. ถ้าใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ทำถุงใส่ปาท่องเที่ยวโก๋ ปาท่องเที่ยวโก๋จะมีสารใดปนเปื้อน
- ตะกั่ว
 - กำมะถัน
 - แมงกานีส
 - สีหมึกพิมพ์
40. ข้อใดเป็นผลของปฏิกิริยาที่นำไปใช้ประโยชน์
- การระเบิดของแก๊สในถังที่รั่ว
 - การระเบิดของสารเร่งดอกกล้วย
 - การกักเก็บดินประสิวทำดอกไม้ไฟ
 - การตั้งคราห้สารเคมีเพื่อให้ได้วัสดุประเภทพลาสติกใช้แทนไม้
-

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

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

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2556

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำแนะนำทั่วไป

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วงจรไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เป็นแบบทดสอบจำนวน 1 ตอน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. ข้อสอบแต่ละข้อเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก
ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกที่สุด หรือเหมาะสมที่สุดได้เพียง 1 ตัวเลือก
3. ในการตอบ เมื่อนักเรียนได้คำตอบ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงใน
กระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ดังตัวอย่าง

ก	ข	ค	ง
		X	

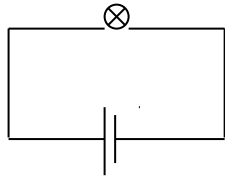
4. ต้องการเปลี่ยนคำตอบเป็นตัวเลือกอื่น ให้ขีดทับคำตอบเดิม แล้วกากบาทใน
คำตอบใหม่ที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

ก	ข	ค	ง
X			

5. ขอให้นักเรียนใช้ความคิด วิเคราะห์และพิจารณาคำตอบจากตัวเลือกอย่างรอบคอบ
6. ห้ามขีดเขียนหรือกรอกข้อความใดๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในกระดาษคำตอบ

อย่าเปิดแบบทดสอบจนกว่ากรรมการคุมห้องสอบจะอนุญาต

1. จากภาพเป็นวงจรลักษณะใด



- ก. วงจรปิด
- ข. วงจรเปิด
- ค. วงจรผสม
- ง. วงจรเดียว

2. วงจรไฟฟ้าปิดเป็นอย่างไร

- ก. กระแสไฟฟ้าลัดวงจร
- ข. กระแสไฟฟ้าไม่เคลื่อนที่
- ค. กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ได้ครบวงจร
- ง. กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ได้ไม่ครบวงจร

3. ไฟฟ้าลัดวงจรจะเกิดขึ้นเมื่อมีเหตุการณ์ใด

- ก. สายไฟแตะติดกัน
- ข. สายไฟไม่มีฉนวนหุ้ม
- ค. สายไฟที่มีฉนวนหุ้มเปื่อย
- ง. ถูกทุกข้อ

4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการต่อขั้วไฟฟ้าจากขั้วบวกไปยังหลอดไฟแล้วกลับมาที่ขั้วลบของถ่านไฟฉายเมื่อเป็นวงจรปิด

- ก. หลอดไฟสว่างเพราะไฟฟ้ารั่ว
- ข. หลอดไฟไม่สว่างเพราะไฟฟ้าไหลผ่าน
- ค. ไฟฟ้าในถ่านไฟฉายยังคงเต็มเหมือนเดิม
- ง. สายทองแดงจะร้อนเพราะไฟฟ้าไหลผ่าน

5. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ในการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- หลอดไฟ สายไฟ เซลล์ไฟฟ้า สวิตช์
 - หลอดไฟ มอเตอร์ ออกไฟฟ้า สวิตช์
 - พัดลม มอเตอร์ หลอดไฟ เซลล์ไฟฟ้า
 - เซลล์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ มอเตอร์ สวิตช์
6. อุปกรณ์ไฟฟ้าจะทำงานได้เมื่อวงจรไฟฟ้ามีลักษณะเป็นอย่างไร
- วงจรลัด
 - วงจรสั้น
 - วงจรปิด
 - วงจรเปิด
7. วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านเรียกว่าอะไร
- ฉนวนไฟฟ้า
 - ตัวนำไฟฟ้า
 - ตัวช่วยไฟฟ้า
 - ตัวละลายไฟฟ้า
8. สารในข้อใดเป็นตัวนำไฟฟ้าทั้งหมด
- น้ำ เหล็ก
 - ไม้ ทองแดง
 - ยาง อะลูมิเนียม
 - พลาสติก กระเบื้องเคลือบ
9. ถ้าใช้วัสดุในข้อใดต่อเชื่อมกับวงจรไฟฟ้า จะทำให้หลอดไฟสว่าง
- ดินสอ
 - หนังยาง
 - ไม้ไอศกรีม
 - คลิปหนีบกระดาษ

10. นักเรียนจะ**ไม่เลือก**ใช้วัสดุใดที่ให้มานี้เป็นฉนวนไฟฟ้า

- ก. แผ่นฟองน้ำ
- ข. แผ่นหนังเทียม
- ค. สังกะสีมุงหลังคา
- ง. กระเบื้องมุงหลังคา

11. ครูมอบหมายให้นักเรียน 4 กลุ่ม นำวัสดุต่าง ๆ มาต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้า ได้ผลดังนี้

วัสดุที่นำมาทดลอง	ผลการทดลอง	
	หลอดไฟสว่าง	หลอดไฟไม่สว่าง
A	✓	
B		✓
C		✓
D	✓	

วัสดุใดน่าจะเป็น พลาสติก หรือกระดาษ

- ก. วัสดุ A และ B
- ข. วัสดุ A และ C
- ค. วัสดุ B และ C
- ง. วัสดุ B และ D

12. สิ่งใดที่มีทั้งส่วนที่เป็นตัวนำและฉนวนไฟฟ้า

- ก. ช้อน
- ข. ส้อม
- ค. ไขควง
- ง. ตะเกียบ

13. กระแสไฟฟ้ารวมในวงจรขนานจะมีค่าเท่ากับอะไร

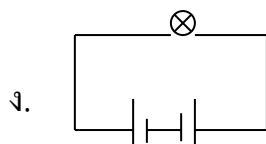
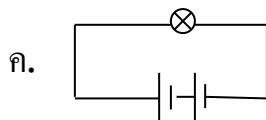
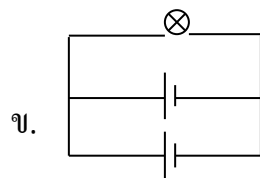
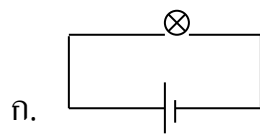
ก. กระแสไหลเท่ากันหมด

ข. กระแสไฟฟ้าที่ไหลในแต่ละสาขาต่างกัน

ค. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานมีค่ามากที่สุด

ง. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานมีค่าน้อยที่สุด

14. การต่อวงจรไฟฟ้าตามภาพใดจะทำให้หลอดไฟสว่างที่สุด



15. ถ้าต้องการออกแบบการวงจรไฟฟ้าให้มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จะต้องจัดสิ่งใดให้เพิ่มขึ้น

ก. จำนวนเซลล์ไฟฟ้า

ข. ความยาวของตัวนำ

ค. จำนวนของหลอดไฟ

ง. เวลาในการใช้เซลล์ไฟฟ้า

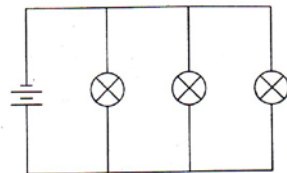
16. ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 1.5 โวลต์ ถ้าต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน 2 ก้อน จะมีพลังงานไฟฟ้ารวมเท่าไร

- ก. 1.5 โวลต์
- ข. 3.0 โวลต์
- ค. 4.5 โวลต์
- ง. 6.0 โวลต์

17. ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 1.5 โวลต์ ถ้าต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม 4 ก้อน จะมีพลังงานไฟฟ้ารวมเท่าไร

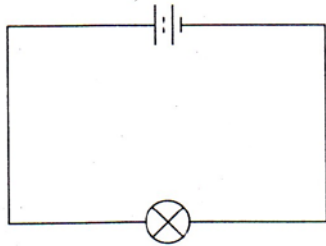
- ก. 1.5 โวลต์
- ข. 3.0 โวลต์
- ค. 4.5 โวลต์
- ง. 6.0 โวลต์

18. จากรูป ความสว่างของหลอดไฟฟ้าแต่ละดวงเป็นอย่างไร



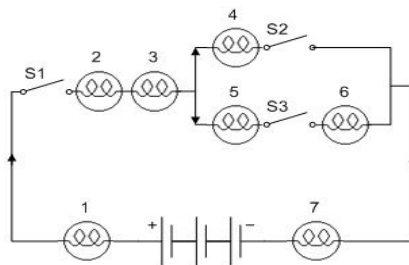
- ก. ความสว่างแต่ละหลอดเท่ากัน
- ข. หลอดที่ใกล้เซลล์ไฟฟ้าจะสว่างมากที่สุด
- ค. หลอดที่ใกล้เซลล์ไฟฟ้าจะสว่างน้อยที่สุด
- ง. หลอดที่อยู่ตรงกลางสว่างมากกว่าหลอดอื่น

19. จากรูป ถ้าต่อหลอดไฟฟ้าเพิ่มในวงจรแบบอนุกรมอีก 2 ดวง จะเกิดอะไรขึ้น



- ก. ความสว่างลดลง
- ข. ความสว่างเพิ่มขึ้น
- ค. ความสว่างเท่าเดิม
- ง. ไฟดับทุกดวง

พิจารณาแผนภาพแล้วตอบคำถามข้อ 20-21



20. ถ้ากดสวิตช์ S.1 แต่ไม่กดสวิตช์ S.2 และ S.3 หลอดใดจะสว่างบ้าง

- ก. 2 และ 3
- ข. 2 , 3 และ 7
- ค. 1, 2, 3, 4 และ 7
- ง. ไม่มีหลอดใดสว่าง

21. ถ้ากดสวิตช์ S.1 และ S.3 หลอดใดที่จะสว่างบ้าง

- ก. 1, 2 และ 3
- ข. 2 , 3 , 4, 6 และ 7
- ค. 1, 2, 3, 5, 6 และ 7
- ง. หลอดไฟสว่างทุกดวง

22. การต่อหลอดไฟฟ้าสามารถทำได้หลายรูปแบบ ถ้าต้องการต่อหลอดไฟฟ้าหลาย ๆ ดวง ให้สว่างเท่ากัน ควรต่อแบบใด
- ก. แบบผสม
 - ข. แบบขนาน
 - ค. แบบอนุกรม
 - ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
23. “ต่อหลอดไฟฟ้า 2 ดวง โดยขั้วหลอดไฟฟ้าดวงหนึ่งคร่อมกับขั้วของอีกดวงหนึ่ง จากนั้นต่อเข้ากับแบตเตอรี่และสวิตช์” เป็นการต่อหลอดไฟแบบใด
- ก. การต่อแบบผสม
 - ข. การต่อแบบขนาน
 - ค. การต่อแบบอนุกรม
 - ง. การต่อแบบวงจรเปิด
24. ข้อใดเป็นรูปแบบของการต่อหลอดไฟฟ้าใช้ภายในบ้านเรือน โดยทั่วไป
- ก. การต่อแบบขนาน
 - ข. การต่อแบบวงกลม
 - ค. การต่อแบบอนุกรม
 - ง. การต่อแบบสี่เหลี่ยม
25. วัตถุในข้อใด เมื่อนำแม่เหล็กมาถูแล้วจะ**ไม่**เกิดอำนาจแม่เหล็ก
- ก. น้อต
 - ข. ตะปู
 - ค. กระดาษ
 - ง. แท่งเหล็ก

26. เครื่องใช้ไฟฟ้าในข้อใดไม่มีแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ
- ก. พัดลม
 - ข. หลอดไฟ**
 - ค. เครื่องตีไข่
 - ง. ส่วนไฟฟ้า
27. ข้อใดใช้ประโยชน์จากแม่เหล็กไฟฟ้า
- ก. รถเข็น
 - ข. จักรยาน
 - ค. สามล้อถีบ
 - ง. ปั่นจักรยานของ**
28. ในการทดลองอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า ทำไมจึงต้องใช้ลวดทองแดงที่มีฉนวนหุ้ม
- ก. ไม่ให้ลวดบาดมือ
 - ข. ป้องกันไฟฟ้าดูด**
 - ค. เพื่อให้จับลวดได้ถนัดมือ
 - ง. เพื่อให้กระแสไฟฟ้าเดินสะดวก
29. การพันสายไฟในข้อใดที่ทำให้แม่เหล็กไฟฟ้ามีแรงดูดมากที่สุด
- ก. กระแสน้อย จำนวนรอบน้อย
 - ข. กระแสมาก จำนวนรอบน้อย
 - ค. กระแสน้อย จำนวนรอบมาก
 - ง. กระแสมาก จำนวนรอบมาก**
30. ทิศทางของสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดขึ้นอยู่กับสิ่งใด
- ก. ชนิดของลวดตัวนำ
 - ข. ทิศของกระแสไฟฟ้า**
 - ค. ขนาดของกระแสไฟฟ้า
 - ง. จำนวนของกระแสไฟฟ้า

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

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

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการมองโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ปีการศึกษา 2556

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำแนะนำทั่วไป

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เป็นแบบทดสอบจำนวน 1 ตอน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. ข้อสอบแต่ละข้อเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุด หรือเหมาะสมที่สุดได้เพียง 1 ตัวเลือก
3. ในการตอบ เมื่อนักเรียนได้คำตอบ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงใน
กระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ดังตัวอย่าง

ก	ข	ค	ง
		X	

4. ต้องการเปลี่ยนคำตอบเป็นตัวเลือกอื่น ให้ขีดทับคำตอบเดิม แล้วกากบาทใน
คำตอบใหม่ที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

ก	ข	ค	ง
X		/	

5. ขอให้นักเรียนใช้ความคิด วิเคราะห์และพิจารณาคำตอบจากตัวเลือกอย่างรอบคอบ
6. ห้ามขีดเขียนหรือกรอกข้อความใด ๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในกระดาษคำตอบ

อย่าเปิดแบบทดสอบจนกว่ากรรมการคุมห้องสอบจะอนุญาต

1. เรามองเห็นดวงจันทร์ได้เพราะอะไร
 - ก. ดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมาก
 - ข. ดวงจันทร์มีแสงสว่างในตัวเอง
 - ค. โลกสะท้อนแสงอาทิตย์ไปยังดวงจันทร์
 - ง. ดวงจันทร์สะท้อนแสงอาทิตย์มายังโลก

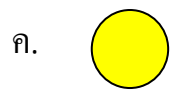
2. ปรากฏการณ์ใดทำให้เกิดข้างขึ้น-ข้างแรม
 - ก. โลกโคจรรอบดวงจันทร์
 - ข. ดวงจันทร์โคจรรอบโลก
 - ค. ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง
 - ง. โลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์อยู่ตำแหน่งเรียงกัน

3. ข้างแรมเกิดขึ้นลักษณะใด
 - ก. ดวงจันทร์ค่อย ๆ สว่างขึ้น
 - ข. ดวงจันทร์มีขนาดเล็กลง
 - ค. ดวงจันทร์สว่างเต็มดวง
 - ง. ดวงจันทร์ค่อย ๆ สว่างน้อยลง

4. ข้างขึ้นเกิดขึ้นในลักษณะใด
 - ก. ดวงจันทร์ค่อย ๆ สว่างขึ้นทางทิศตะวันออก
 - ข. ดวงจันทร์ค่อย ๆ สว่างขึ้นทางทิศ ตะวันตก
 - ค. ดวงจันทร์ค่อย ๆ เล็กลงทางทิศตะวันออก
 - ง. ดวงจันทร์ค่อย ๆ เล็กลงทางทิศตะวันตก

5. หากวันนี้เป็นวันที่ดวงจันทร์มืดทั้งดวง วันพรุ่งนี้จะเป็นวันอะไร
 - ก. วันแรม 15 ค่ำ
 - ข. วันแรม 1 ค่ำ
 - ค. วันขึ้น 15 ค่ำ
 - ง. วันขึ้น 1 ค่ำ

6. เรามองเห็นพระจันทร์มีรูปร่างอย่างไรในวันขึ้น 8 ค่ำ



7. ข้อใดกล่าวถึงวันขึ้น 15 ค่ำไม่ถูกต้อง

ก. ดวงจันทร์สว่างทั้งดวง

ข. ดวงจันทร์มืดมืดทั้งดวง

ค. เป็นวันพระในศาสนาพุทธ

ง. ดวงจันทร์ตกในตอนรุ่งเช้า

8. ในเวลา 1 ปี จะเกิดดวงจันทร์สว่างครึ่งดวงประมาณกี่ครั้ง

ก. 12 ครั้ง

ข. 24 ครั้ง

ค. 36 ครั้ง

ง. 48 ครั้ง

9. การเกิดสุริยุปราคา – จันทรุปราคา ขึ้นอยู่กับสิ่งใด

ก. แรงโน้มถ่วงของโลก

ข. แรงผลักดันจากลมสุริยะ

ค. ตำแหน่งของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

ง. ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์

10. จันทรุปราคา เกิดขึ้นได้อย่างไร

- ก. โลกโคจรอยู่ระหว่างกลางดวงอาทิตย์กับดวงจันทร์
- ข. ดวงอาทิตย์โคจรอยู่ระหว่างกลางโลกกับดวงจันทร์
- ค. ดวงจันทร์โคจรอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับโลก
- ง. ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ โลก อยู่ตรงกัน

11. ข้อใดคือสาเหตุของการเกิดสุริยุปราคาบางส่วน

- ก. โลกบังดวงอาทิตย์เฉพาะตรงกลาง
- ข. ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์เฉพาะตรงกลาง
- ค. เงาของดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์เห็นมีดเป็นบางส่วน
- ง. เงาของโลกบังแสงอาทิตย์ไม่ให้ตกลงบนดวงจันทร์เป็นบางส่วน

12. ตำแหน่งของดาวที่เกี่ยวข้องเรียงกันอย่างไรจึงทำให้เกิดสุริยุปราคา

- ก. ดวงอาทิตย์ - ดวงจันทร์ - โลก
- ข. ดวงอาทิตย์ - โลก - ดวงจันทร์
- ค. ดวงจันทร์ - ดวงอาทิตย์ - โลก
- ง. โลก - ดวงอาทิตย์ - ดวงจันทร์

13. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุการเกิดสุริยุปราคา

- ก. ตำแหน่งของดวงจันทร์อยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์
- ข. ดวงจันทร์ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์
- ค. เงาของดวงจันทร์ไปปรากฏบนโลก
- ง. เงาของโลกทอดไปบังดวงจันทร์

14. ปรากฏการณ์ใดที่คนโบราณเรียกว่าราหูอมจันทร์

- ก. ดวงจันทร์ในวันแรม 15 ค่ำ
- ข. ดวงจันทร์ในวันขึ้น 15 ค่ำ
- ค. จันทรุปราคา
- ง. สุริยุปราคา

15. ในการเกิดสุริยุปราคา ถ้าดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกมาก ๆ จะเกิดเหตุการณ์ใด
- จะไม่เกิดสุริยุปราคา
 - จะไม่เกิดเงามืดบนพื้นโลก
 - เงามืดบนโลกมีขนาดเล็กลง
 - เงามืดบนโลกมีขนาดใหญ่ขึ้น
16. เพราะเหตุใดเราจึงไม่เห็นจันทรุปราคาและสุริยุปราคาทุกเดือน
- โลกหมุนรอบตัวเองเร็วกว่าที่ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง
 - ความเร็วที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ไม่เท่ากับความเร็วที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก
 - ระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์กับระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกไม่ใช่ระนาบเดียวกัน
 - ถูกทุกข้อ
17. การที่โลกของเราได้รับปริมาณแสงและพลังงานความร้อนในส่วนต่าง ๆ ไม่เท่ากันทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด
- ฤดูกาลต่าง ๆ
 - กลางวันกลางคืน
 - ข้างขึ้นข้างแรม
 - ปรากฏการณ์เรือนกระจก
18. บริเวณใดของโลกได้รับความร้อนจาก ดวงอาทิตย์มากที่สุด
- ขั้วโลกใต้
 - ขั้วโลกเหนือ
 - บริเวณเส้นศูนย์สูตร
 - บริเวณเหนือเส้นศูนย์สูตร

19. ในช่วงฤดูใดข้าวโลกเหนือและข้าวโลกใต้หันเข้าหาดวงอาทิตย์เท่า ๆ กัน

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. ฤดูหนาว | 2. ฤดูร้อน |
| 3. ฤดูใบไม้ผลิ | 4. ฤดูใบไม้ร่วง |

ก. 1 และ 2

ข. 2 และ 3

ค. 3 และ 4

ง. 1 และ 4

20. ประเทศไทยของเรามี 3 ฤดู ดังต่อไปนี้ยกเว้นฤดูใด

ก. ฤดูฝน

ข. ฤดูร้อน

ค. ฤดูหนาว

ง. ฤดูใบไม้ร่วง

21. อิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านประเทศไทยอย่างไร

ก. อบอุ่น

ข. หนาวเย็น

ค. ร้อนอบอ้าว

ง. ฝนตกชุกทั่วไป

22. ฤดูร้อนของประเทศไทยอยู่ในช่วงใด

ก. มิถุนายน – ตุลาคม

ข. มีนาคม – พฤษภาคม

ค. กุมภาพันธ์ – เมษายน

ง. พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

23. ทั่วโลกเหนือเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุดในเดือนใด
- ก. เมษายน
 - ข. มิถุนายน**
 - ค. กรกฎาคม
 - ง. พฤศจิกายน
24. โครงการอะพอลโลมีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจอะไร
- ก. ดาวศุกร์
 - ข. ดาวเสาร์
 - ค. ดวงจันทร์**
 - ง. ดาวอังคาร
25. ใครประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์เป็นคนแรก
- ก. กาลิเลโอ**
 - ข. เซอร์ไอแซค นิวตัน
 - ค. อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์
 - ง. เบนจามิน แฟรงคลิน
26. ดาวเทียมที่ช่วยในการค้นหาแหล่งน้ำมันคืออะไร
- ก. จีโอส
 - ข. คอสมอส
 - ค. แลนด์เซท**
 - ง. อินเทลแซท
27. เทคโนโลยีทางอวกาศ ทำให้มนุษย์สามารถลงสำรวจบนดาวดวงใด
- ก. ดาวพุธ
 - ข. ดาวศุกร์
 - ค. ดวงจันทร์**
 - ง. ดาวอังคาร

28. ดาวเทียมไทยคม มุ่งใช้ประโยชน์ในด้านใด

- ก. การโทรคมนาคม
- ข. การพยากรณ์อากาศ
- ค. การสำรวจทรัพยากร
- ง. การศึกษาดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

29. คนกลุ่มใดที่สนใจการเกิดสุริยุปราคามากที่สุด

- ก. นักธุรกิจ
- ข. นักท่องเที่ยว
- ค. นักดาราศาสตร์
- ง. นักโหราศาสตร์

30. ไทโรส เป็นดาวเทียมที่ใช้ในงานใด

- ก. สื่อสาร
- ข. การทหาร
- ค. อุตุนิยมวิทยา
- ง. ทำแผนที่โลก

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรัชญาการณ้ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

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

ตารางที่ 26 การวิเคราะห์หลักสูตรในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด	พุทธิพิสัย					
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมิน
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 1 ว 3.1 1. ทดลองและอธิบาย สมบัติของ ของแข็งของเหลวและแก๊ส 2. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะ หรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง				///	/	
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 2-3 3. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสาร บางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตักตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง	/	//	///	///		
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 4 4. สืบหาและจำแนกประเภทของ สารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ ของสารเป็นเกณฑ์			//	//		
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 5 5. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละ ประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย		//	////	//		
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 6-7 ว 3.2 1. ทดลองและอธิบายสมบัติของสาร เมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยน สถานะ		///	/	////		

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	พุทธพิสัย					
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมิน
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 8 2. วิเคราะห์และอธิบายการ เปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และ มีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป		/		///		
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 9 3. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสาร ที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม		/		///		
รวม	1	9	10	20		

ตารางที่ 27 การวิเคราะห์หลักสูตรในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด	พุทธิพิสัย					
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมิน
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 1 1. ทดลองและอธิบายการต่อ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	/	//		//		
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 2 2. ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า	/	//	/	///		
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 3 3. ทดลองและอธิบายการต่อ เซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์		//	//	//		
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 4 4. ทดลองและอธิบายการต่อหลอด ไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		//	//	//		
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 5 5. ทดลองและอธิบายการเกิด สนามแม่เหล็กกรอบสายไฟที่มี กระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไป ใช้ประโยชน์		//	//	//		
รวม	2	10	7	11		

ตารางที่ 28 การวิเคราะห์หลักสูตรในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด	พุทธพิสัย					
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมิน
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 1-3 ว 7.1 1. สร้างแบบจำลองและอธิบายการ เกิดฤดู ข้างขึ้นข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	////	/////	///	////////		
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 4 ว 7.2 สืบค้น อภิปรายความก้าวหน้าและ ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ	/////			/		
รวม	11	6	4	9		

แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

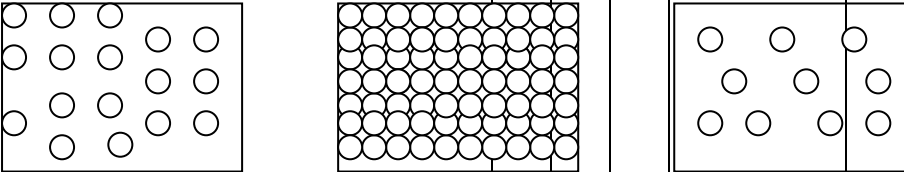
ในการพิจารณาความสอดคล้องของข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวชี้วัด
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องตัวเลขที่ตรงกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 ระดับความคิดเห็น

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดตัวชี้วัดข้อนั้น
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตัวชี้วัดข้อนั้น
 -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดตัวชี้วัดข้อนั้น

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ												
		+1	0	-1													
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 1 1. ทดลองและอธิบาย สมบัติของของแข็งของเหลว และแก๊ส 2. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง	1. จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>สาร</th> <th>จุดหลอมเหลว (°C)</th> <th>จุดเดือด(°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>110</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>-100</td> <td>-35</td> </tr> </tbody> </table> สาร A , B และ C ควรมีสถานะอย่างไรที่อุณหภูมิห้องตามลำดับ ก. ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ข. แก๊ส ของแข็ง ของเหลว ค. ของเหลว แก๊ส ของแข็ง ง. ของแข็ง ของแข็ง ของเหลว	สาร	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด(°C)	A	110	450	B	0	100	C	-100	-35				
สาร	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด(°C)															
A	110	450															
B	0	100															
C	-100	-35															

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>2.</p>  <p>จากภาพเป็นการจัดเรียงอนุภาคของสารในสถานะต่าง ๆ ข้อใดเรียงลำดับได้ถูกต้อง</p> <p>ก. น้ำ น้ำแข็ง ไอน้ำ</p> <p>ข. ไอน้ำ น้ำ น้ำแข็ง</p> <p>ค. หมอก กระจาย การบูร</p> <p>ง. ก๊าซแก๊ส น้ำแข็ง ก๊าซไอโอดีน</p> <p>3. ถ้าใส่ก้อนหินลงไปลงในแก้วที่มีน้ำอยู่เต็มแก้ว ผลปรากฏว่าน้ำล้นออกมานอกแก้วที่เป็นเช่นนี้ เพราะอะไร</p> <p>ก. ก้อนหินดูดน้ำเข้าไป ทำให้น้ำลดลง</p> <p>ข. ปริมาตรของก้อนหินมาทดแทนปริมาตรของน้ำ</p> <p>ค. ปริมาตรของก้อนหินมาแทนที่น้ำทำให้น้ำล้นออกมานอกแก้ว</p> <p>ง. น้ำมีรูปร่างไม่คงที่ จึงมีรูปร่างเปลี่ยนไปเหมือนรูปร่างก้อนหิน</p> <p>4. น้ำแข็งแห้ง ตะกั่ว น้ำตาลทราย ถูกจำแนกอยู่ในกลุ่มเดียวกันเป็นการจำแนกสารโดยใช้เกณฑ์ใด</p> <p>ก. สี</p> <p>ข. สถานะ</p> <p>ค. ประโยชน์</p> <p>ง. การละลายน้ำ</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ																				
		+1	0	-1																					
<p>เอกสารประกอบ การเรียนรู้ เรื่องที่ 2-3 3. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกันโดยการร่อน การตตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง</p>	<p>5. สนธยานำของเหลว A และ B มาต้มหาจุดเดือด แล้ววัดอุณหภูมิตลอดเวลาขณะเดือด 5 นาที ได้ผลดังนี้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">เวลา (นาที)</th> <th colspan="2">อุณหภูมิขณะเดือด (°C)</th> </tr> <tr> <th>สาร A</th> <th>สาร B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>95</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>98</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>99</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>100</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>110</td> <td>110</td> </tr> </tbody> </table> <p>ข้อใดเป็นข้อสรุปที่ถูกต้อง</p> <p>ก. A เป็นสารบริสุทธิ์ B เป็นสารไม่บริสุทธิ์ ข. A เป็นสารไม่บริสุทธิ์ B เป็นสารบริสุทธิ์ ค. A และ B เป็นสารบริสุทธิ์ชนิดเดียวกัน ง. A และ B เป็นสารเนื้อเดียว</p> <p>6. ในการตัดสินใจว่าสารใดเป็นสารเนื้อเดียว สารใดเป็นสารเนื้อผสม ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์</p> <p>ก. การนำไฟฟ้า ข. อัตราส่วนผสม ค. สมบัติทุกส่วนของสาร ง. ความสามารถในการละลาย</p>	เวลา (นาที)	อุณหภูมิขณะเดือด (°C)		สาร A	สาร B	1	95	110	2	98	110	3	99	110	4	100	110	5	110	110				
เวลา (นาที)	อุณหภูมิขณะเดือด (°C)																								
	สาร A	สาร B																							
1	95	110																							
2	98	110																							
3	99	110																							
4	100	110																							
5	110	110																							

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ																		
		+1	0	-1																			
	<p>จากข้อมูลในตารางให้ตอบคำถาม ข้อ 7</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>องค์ประกอบชุด A</td> <td>องค์ประกอบชุด B</td> </tr> <tr> <td>ถ่าน กำมะถัน</td> <td>น้ำมันเบนซิน</td> </tr> <tr> <td>น้ำตาลทราย</td> <td>น้ำมันก๊าด</td> </tr> </table> <p>7. ถ้าต้องการแยกองค์ประกอบต่าง ๆ ออกจากสารชุด A และ B ควรใช้วิธีใด</p> <p>ก. A โดยการกลั่นลำดับส่วน B โดยการใช้ตัวทำละลาย</p> <p>ข. A โดยการใช้ตัวทำละลาย B โดยการกลั่นลำดับส่วน</p> <p>ค. A โดยการใส่การกลั่นลำดับส่วน B โดยการกลั่นด้วยไอน้ำ</p> <p>ง. A โดยการกลั่นด้วยไอน้ำ B โดยการใส่การกลั่นลำดับส่วน</p> <p>8. จากข้อมูลในตารางหมายเลขใดเป็นสารละลายทุกชนิด</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>หมายเลข</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>ชื่อสาร</td> <td>น้ำเกลือ</td> <td>ทองคำ</td> <td>อากาศ</td> <td>นาก</td> <td>น้ำส้มสายชู</td> </tr> </table> <p>ก. หมายเลข 1, 2 และ 4</p> <p>ข. หมายเลข 1, 3 และ 5</p> <p>ค. หมายเลข 2, 3 และ 4</p> <p>ง. หมายเลข 3, 4 และ 5</p> <p>9. เมื่อมีของผสมระหว่างผงตะไบเหล็กสีดำและผงถ่านสีดำ จะแยกสารทั้งสองออกจากกันได้โดยวิธีใดเร็วที่สุด</p> <p>ก. นำไปละลายน้ำแล้วต้ม</p> <p>ข. นำไปละลายน้ำแล้วกรอง</p> <p>ค. ใช้อำนาจแม่เหล็กดูดออก</p> <p>ง. ใช้วิธีง่าย ๆ โดยการเขี่ยหรือหยิบออก</p>	องค์ประกอบชุด A	องค์ประกอบชุด B	ถ่าน กำมะถัน	น้ำมันเบนซิน	น้ำตาลทราย	น้ำมันก๊าด	หมายเลข	1	2	3	4	5	ชื่อสาร	น้ำเกลือ	ทองคำ	อากาศ	นาก	น้ำส้มสายชู				
องค์ประกอบชุด A	องค์ประกอบชุด B																						
ถ่าน กำมะถัน	น้ำมันเบนซิน																						
น้ำตาลทราย	น้ำมันก๊าด																						
หมายเลข	1	2	3	4	5																		
ชื่อสาร	น้ำเกลือ	ทองคำ	อากาศ	นาก	น้ำส้มสายชู																		

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>10. การระเหยจนแห้งเป็นวิธีแยกสารชนิดใดออกจากกัน</p> <p>ก. น้ำหมึก</p> <p>ข. น้ำกับเกลือแกง</p> <p>ค. น้ำกับแอลกอฮอล์</p> <p>ง. สารละลายแอมโมเนีย</p> <p>11. การแยกสารในข้อใดสามารถอาศัยหลักการเปลี่ยนสถานะของสารจากของแข็งไปเป็นไอ</p> <p>ก. การบุง และเกลือ</p> <p>ข. พิมเสน และเกลือ</p> <p>ค. พิมเสน และการบุง</p> <p>ง. น้ำตาลทราย และการบุง</p> <p>12. การแยกน้ำทะเลโดยวิธีระเหยแห้งสุดท้ายแล้ว จะได้สิ่งใด</p> <p>ก. น้ำตาล</p> <p>ข. แป้ง</p> <p>ค. ทราย</p> <p>ง. เกลือ</p> <p>13. สารในข้อใดเมื่อใส่ลงในน้ำแล้วจะละลายเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ</p> <p>ก. ดินเหนียว</p> <p>ข. น้ำจิ้มไก่</p> <p>ค. แป้งมัน</p> <p>ง. ผงชูรส</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ										
		+1	0	-1											
<p>เอกสารประกอบ</p> <p>การเรียนรู้ เรื่องที่ 4</p> <p>4. ตำรวจและ จำแนกประเภท ของสารต่างๆ ที่ใช้ ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและ การใช้ประโยชน์ ของสารเป็นเกณฑ์</p>	<p>14. เมื่อนำสาร A , B, C และ D ทดสอบ ด้วยกระดาษลิตมัสจะได้ผลดังตาราง</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>สาร</th> <th>การเปลี่ยนแปลงกระดาษลิตมัส</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>น้ำเงิน → แดง</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>น้ำเงิน → แดง</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>แดง → น้ำเงิน</td> </tr> </tbody> </table> <p>ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. สาร A แสดงคุณสมบัติเป็นกรด</p> <p>ข. สาร B แสดงคุณสมบัติเป็นกลาง</p> <p>ค. สาร A และ C มีคุณสมบัติเป็นเบส ส่วนสาร D แสดงคุณสมบัติเป็นกรด</p> <p>ง. สาร A และ C มีคุณสมบัติเป็นกรด ส่วนสาร D แสดงคุณสมบัติเป็นเบส</p> <p>15. ชาวไร่ผู้หนึ่งกำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับดิน ที่ใช้ปลูกพืช เนื่องจากดินมีสภาพเป็นกรด อยากทราบว่า ชาวไร่ผู้นี้จะใช้วิธีการแก้ปัญหา ดินนี้อย่างไรให้สามารถปลูกพืชได้</p> <p>ก. นำน้ำจืดเข้ามาใส่ เพราะน้ำจืดเป็นเบสช่วย ปรับดินที่สภาพเป็นกรด</p> <p>ข. นำน้ำจืดเข้ามาใส่ เพราะน้ำจืดเป็นกรดช่วย ปรับดินที่สภาพเป็นกรด</p> <p>ค. นำปุ๋ยหมักมาใส่ เพราะปุ๋ยหมักเป็นเบสช่วย ปรับดินที่มีสภาพเป็นเบส</p> <p>ง. นำปุ๋ยหมักมาใส่ เพราะปุ๋ยหมักเป็นกรดช่วย ปรับดินที่มีสภาพเป็นกรด</p>	สาร	การเปลี่ยนแปลงกระดาษลิตมัส	A	น้ำเงิน → แดง	B	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง	C	น้ำเงิน → แดง	D	แดง → น้ำเงิน				
สาร	การเปลี่ยนแปลงกระดาษลิตมัส														
A	น้ำเงิน → แดง														
B	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง														
C	น้ำเงิน → แดง														
D	แดง → น้ำเงิน														

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>16. ผลไม้ในข้อใดที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง</p> <p>ก. องุ่น มะม่วง แห้ว</p> <p>ข. กัลย อ้อย แดงโม</p> <p>ค. มะยม มะดัน ชมพู</p> <p>ง. มะขามป้อม มะนาว ลับประด</p> <p>17. สารในข้อใดเมื่อทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสแล้วทำให้กระดาษลิตมัสเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง</p> <p>ก. น้ำสบู่</p> <p>ข. น้ำปูนใส</p> <p>ค. น้ำมะนาว</p> <p>ง. น้ำผงซักฟอก</p>				
<p>เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 5</p> <p>5. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</p>	<p>18. เพราะเหตุใดเมื่อใช้มือซักผ้าด้วยผงซักฟอกผิวจะแห้งแตก</p> <p>ก. มีเอนไซม์ผสมในผงซักฟอก</p> <p>ข. ผงซักฟอกมีความเป็นเบสมาก</p> <p>ค. ผงซักฟอกมีความเป็นกรดมาก</p> <p>ง. ใช้ผงซักฟอกแล้วล้างออกไม่หมด</p> <p>19. นักเรียนคิดว่าอาหารชนิดใด เมื่อบรรจุในถุงพลาสติกชนิดเดียวกันจะทำให้ร่างกายได้รับสารพิษน้อยที่สุด</p> <p>ก. กาแฟร้อน</p> <p>ข. น้ำเต้าหู้ร้อน</p> <p>ค. น้ำมะนาวปั่น</p> <p>ง. น้ำไอวอลตินเย็น</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>20.ทำไมหลังจากสระผมจึงต้องใช้ครีมนวดผมควบคู่กับแชมพู</p> <p>ก. เพราะครีมนวดผมช่วยปรับสภาพความเป็นเบสให้ลดลง</p> <p>ข. เพราะครีมนวดผมช่วยปรับสภาพความเป็นเบสให้เพิ่มขึ้น</p> <p>ค. เพราะครีมนวดผมช่วยปรับสภาพความเป็นกรดให้ลดลง</p> <p>ง. เพราะครีมนวดผมช่วยปรับสภาพความเป็นกรดให้เพิ่มขึ้น</p> <p>21. วิธีใดที่เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการใช้ยาปราบศัตรูพืช</p> <p>ก. เก่งยืนอยู่ใต้ลมเวลานีดยาปราบศัตรูพืช</p> <p>ข. กล้ายืนอยู่เหนือลมเวลานีดยาปราบศัตรูพืช</p> <p>ค. ก້องยืนอยู่ตรงกลางสวนเวลานีดยาปราบศัตรูพืช</p> <p>ง. เกมยืนอยู่ในระดับเดียวกับแรงลมเวลานีดยาปราบศัตรูพืช</p> <p>22. สารกำจัดแมลงที่ใช้ฉีดพ่นผลผลิตทางการเกษตรควรมีคุณสมบัติต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร</p> <p>ก. สลายตัวเร็ว</p> <p>ข. มีฤทธิ์เฉียบพลันร้ายแรง</p> <p>ค. ร่างกายไม่สามารถดูดซึมได้</p> <p>ง. ไม่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>เอกสารประกอบ การเรียนรู้ เรื่องที่ 6-7 ว 3.2 1. ทดลองและอธิบายสมบัติของสาร เมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะ</p>	<p>23. สารละลายชนิดหนึ่งประกอบด้วยสาร 4 ชนิด คือ สาร A 12% สาร B 12% สาร C 71% และสาร D 5% สารชนิดใดเป็นตัวทำละลาย</p> <p>ก. สาร A ข. สาร B ค. สาร C ง. สาร D</p> <p>24. อากาศมีสารใดเป็นตัวทำละลายและตัวละลาย</p> <p>ก. แก๊สออกซิเจนเป็นตัวทำละลาย แก๊สอื่น ๆ เป็นตัวละลาย ข. แก๊สไนโตรเจนเป็นตัวทำละลาย แก๊สอื่น ๆ เป็นตัวละลาย ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวทำละลาย แก๊สอื่น ๆ เป็นตัวละลาย ง. แก๊สอื่น ๆ เป็นตัวทำละลาย แก๊สไนโตรเจนและออกซิเจนเป็นตัวละลาย</p> <p>25. ข้อใดเป็นการใช้ประโยชน์จากการละลาย</p> <p>ก. ฝนกรด ข. การหุงข้าว ค. การประกอบอาหาร ง. การเทน้ำผงซักฟอกลงคลอง</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>26. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ไม่ควรปฏิบัติ</p> <p>ก. นำผัก ผลไม้ใส่ในถุงพลาสติก</p> <p>ข. ใช้ภาชนะกระเบื้องในการใส่อาหารประเภทแกงส้ม</p> <p>ค. ใช้ภาชนะสแตนเลสในการปรุงอาหารประเภทลาบน้ำตก</p> <p>ง. บีบน้ำมะนาวลงไปในครกหินในการตำน้ำพริกหรือส้มตำ</p> <p>27. ข้อใดที่มีการเปลี่ยนสถานะโดยการดูดความร้อน</p> <p>ก. น้ำเป็นน้ำแข็ง, น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ</p> <p>ข. น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ, น้ำกลายเป็นไอ</p> <p>ค. น้ำกลายเป็นไอ, ไอน้ำควบแน่นเป็นน้ำ</p> <p>ง. น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ, ไอน้ำควบแน่นเป็นน้ำ</p> <p>28. การระเหยและการเดือดมีการเปลี่ยนสถานะของสารจากของเหลวเป็นแก๊สเหมือนกัน แต่มีสิ่งต่างกัน</p> <p>A การเดือดเกิดขึ้นทุกส่วน</p> <p>B การเดือดเกิดขึ้นเฉพาะผิวหน้า</p> <p>C การระเหยเกิดขึ้นเฉพาะผิวหน้า</p> <p>D อุณหภูมิที่ทำให้สารเกิดการเปลี่ยนสถานะต่างกัน</p> <p>จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. ถูกเฉพาะข้อ A</p> <p>ข. ถูกเฉพาะข้อ C</p> <p>ค. ถูกทั้งข้อ A, B และ C</p> <p>ง. ถูกทั้งข้อ A, C และ D</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>29. สิ่งใดมีผลต่อการระเหยของน้ำ (1) ความร้อน (2) ลม (3) พื้นที่สัมผัสกับอากาศ</p> <p>ก. เฉพาะ (1) ข. (1) และ (2) ค. (2) และ (3) ง. (1),(2) และ (3)</p> <p>30. การเปลี่ยนสถานะของน้ำในข้อใดอาจเกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> <p>ก. การเกิดลูกเห็บขนาดใหญ่ ข. การเกิด เมฆ หมอก ฝน น้ำค้าง ค. การระเหยแห้งของน้ำทะเลเป็นเกลือ ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>31. ข้อใดไม่ใช่การเปลี่ยนสถานะ</p> <p>ก. ตากผ้าจนแห้ง ข. การผสมน้ำหวานสองสี ค. เกิดวันบาง ๆ ลอยขึ้นจากพวยกา ง. เกิดหมอกบาง ๆ ตามพื้นที่เวทีการแสดง</p>				
<p>เอกสารประกอบ การเรียนรู้ เรื่องที่ 8 2. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป</p>	<p>32. ถ้าหยดน้ำสัมผัสสายชูลงบนหินก้อนหนึ่ง ผลการทดลองน่าจะเป็นหินปูน</p> <p>ก. หินเปลี่ยนสี ข. เกิดความร้อน ค. การเกิดฟองก๊าซ ง. ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>33. ข้อใดต่อไปนี้เป็น การเปลี่ยนแปลงทางเคมีทั้งหมด</p> <p>ก. การระเหิดของลูกเหม็น และการละลายของผลึกจนสีในน้ำกลั่น</p> <p>ข. การเปลี่ยนสีของใบไม้จากเขียวเป็นเหลือง และการเกิดวัฏจักรของน้ำ</p> <p>ค. การจุดเทียนไขซึ่งทำให้เกิดเขม่า และการย่อยอาหารในกระเพาะของคน</p> <p>ง. การตกผลึกของน้ำตาลทรายในน้ำเชื่อมเข้มข้น และการหายใจของสัตว์ปีก</p> <p>34. เหตุการณ์ใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ</p> <p>ก. การสุกของผลไม้</p> <p>ข. การที่น้ำแข็งละลายเป็นน้ำ</p> <p>ค. การระเหิดของน้ำแข็งแห้ง</p> <p>ง. การแข็งตัวของน้ำมันหมูที่อุณหภูมิห้อง</p> <p>35. การทำขนมเค้ก เป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะใด</p> <p>ก. เกิดสารละลาย</p> <p>ข. เกิดปฏิกิริยาเคมี</p> <p>ค. การเปลี่ยนสถานะ</p> <p>ง. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>เอกสารประกอบ</p> <p>การเรียนรู้ เรื่องที่ 9</p> <p>3. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>	<p>36. กรดคาร์บอนิกจากปฏิกิริยาแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ จะนำไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์ในข้อใด</p> <p>ก. น้ำอัดลม</p> <p>ข. นมเปรี้ยว</p> <p>ค. ผักกาดกระป๋อง</p> <p>ง. น้ำดื่มจืดกระป๋อง</p> <p>37. เพราะเหตุใดถ้านำภาชนะพลาสติกไปใส่น้ำส้มสายชูจะทำให้ร่างกายเกิดโรคได้</p> <p>ก. เพราะจะทำให้ร่างกายขาดสารอาหาร</p> <p>ข. เพราะจะทำให้ น้ำส้มสายชูมีรสเป็นกรดมากขึ้น</p> <p>ค. เพราะจะทำให้ น้ำส้มสายชูมีรสชาติเปรี้ยวมากขึ้น</p> <p>ง. เพราะจะเกิดการกัดกร่อนของพลาสติก ทำให้มีสารพิษปะปนในอาหาร</p> <p>38. ใต้อะปุลงในสารใด จึงเกิดการสีกกร่อนเร็วที่สุด</p> <p>ก. น้ำสบู่</p> <p>ข. น้ำเปล่า</p> <p>ค. น้ำผงซักฟอก</p> <p>ง. น้ำมะนาวปั่น</p>				

แบบประเมิน

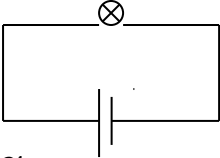
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>39. ถ้าใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ทำถุงใส่ ปาท่องโก๋ ปาท่องโก๋จะมีสารใดปนเปื้อน</p> <p>ก. ตะกั่ว</p> <p>ข. กำมะถัน</p> <p>ค. แมงกานีส</p> <p>ง. สีนิกเกิล</p> <p>40. ข้อใดเป็นผลของปฏิกิริยาที่นำไปใช้ประโยชน์</p> <p>ก. การระเบิดของแก๊สในถังที่รั่ว</p> <p>ข. การระเบิดของสารเร่งดอกกล้วย</p> <p>ค. การกักเก็บดินประสิวทำดอกไม้ไฟ</p> <p>ง. การสังเคราะห์สารเคมีเพื่อให้ได้วัสดุประเภทพลาสติกใช้แทนไม้</p>				

แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

ในการพิจารณาความสอดคล้องของข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวชี้วัด
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องตัวเลขที่ตรงกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 ระดับความคิดเห็น

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดตัวชี้วัดข้อนั้น
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตัวชี้วัดข้อนั้น
 -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดตัวชี้วัดข้อนั้น

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เอกสารประกอบ การเรียนรู้ เรื่องที่ 1 1. ทดลองและอธิบายการทำงานของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	1. จากภาพเป็นวงจรลักษณะใด  ก. วงจรปิด ข. วงจรเปิด ค. วงจรผสม ง. วงจรเดี่ยว 2. วงจรไฟฟ้าปิดเป็นอย่างไร ก. กระแสไฟฟ้าลัดวงจร ข. กระแสไฟฟ้าไม่เคลื่อนที่ ค. กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ได้ครบวงจร ง. กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ได้ไม่ครบวงจร 3. ไฟฟ้าลัดวงจรจะเกิดขึ้นเมื่อมีเหตุการณ์ใด ก. สายไฟแตะติดกัน ข. สายไฟไม่มีฉนวนหุ้ม ค. สายไฟที่มีฉนวนหุ้มเปื่อย ง. ถูกทุกข้อ				

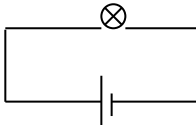
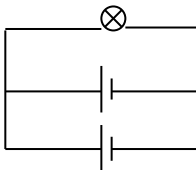
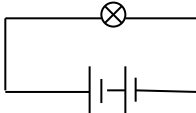
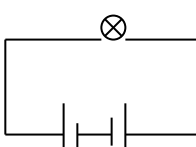
แบบประเมิน (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการต่อขั้วไฟฟ้าจากขั้วบวกไปยังหลอดไฟแล้วกลับมาที่ขั้วลบของถ่านไฟฉายเมื่อเป็นวงจรปิด</p> <p>ก. หลอดไฟสว่างเพราะไฟฟ้ารั่ว ข. หลอดไฟไม่สว่างเพราะไฟฟ้าไหลผ่าน ค. ไฟฟ้าในถ่านไฟฉายยังคงเต็มเหมือนเดิม ง. สายทองแดงจะร้อนเพราะไฟฟ้าไหลผ่าน</p> <p>5. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ในการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย</p> <p>ก. หลอดไฟ สายไฟ เซลล์ไฟฟ้า สวิตช์ ข. หลอดไฟ มอเตอร์ ออกไฟฟ้า สวิตช์ ค. พัดลม มอเตอร์ หลอดไฟ เซลล์ไฟฟ้า ง. เซลล์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ มอเตอร์ สวิตช์</p> <p>6. อุปกรณ์ไฟฟ้าจะทำงานได้เมื่อวงจรไฟฟ้ามีลักษณะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. วงจรลัด ข. วงจรสั้น ค. วงจรปิด ง. วงจรเปิด</p>				
<p>เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 2</p> <p>2. ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า</p>	<p>7. วัตถุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านเรียกว่าอะไร</p> <p>ก. ฉนวนไฟฟ้า ข. ตัวนำไฟฟ้า ค. ตัวช่วยไฟฟ้า ง. ตัวละลายไฟฟ้า</p> <p>8. สารในข้อใดเป็นตัวนำไฟฟ้าทั้งหมด</p> <p>ก. น้ำ เหล็ก ข. ไม้ ทองแดง ค. ยาง อะลูมิเนียม ง. พลาสติก กระจกเคลือบ</p>				

แบบประเมิน (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ																	
		+1	0	-1																		
	<p>9. ถ้าใช้วัตถุในข้อใดต่อเชื่อมกับวงจรไฟฟ้า จะทำให้หลอดไฟสว่าง</p> <p>ก. ดินสอ</p> <p>ข. หนังกยาง</p> <p>ค. ไม้ไอศกรีม</p> <p>ง. คลิปหนีบกระดาษ</p> <p>10. นักเรียนจะไม่เลือกใช้วัตถุใดที่ให้มานี้เป็น ฉนวนไฟฟ้า</p> <p>ก. แผ่นฟองน้ำ</p> <p>ข. แผ่นหนังเทียม</p> <p>ค. สังกะสีมุงหลังคา</p> <p>ง. กระเบื้องมุงหลังคา</p> <p>ครูมอบหมายให้นักเรียน 4 กลุ่ม นำวัตถุต่าง ๆ มาต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้า ได้ผลดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="600 1274 1051 1715"> <thead> <tr> <th rowspan="2">วัตถุที่นำมาทดลอง</th> <th colspan="2">ผลการทดลอง</th> </tr> <tr> <th>หลอดไฟสว่าง</th> <th>หลอดไฟไม่สว่าง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>11. วัตถุใดน่าจะเป็น พลาสติก หรือกระดาษ</p> <p>ก. วัตถุ A และ B</p> <p>ข. วัตถุ A และ C</p> <p>ค. วัตถุ B และ C</p> <p>ง. วัตถุ B และ D</p>	วัตถุที่นำมาทดลอง	ผลการทดลอง		หลอดไฟสว่าง	หลอดไฟไม่สว่าง	A	✓		B		✓	C		✓	D	✓					
วัตถุที่นำมาทดลอง	ผลการทดลอง																					
	หลอดไฟสว่าง	หลอดไฟไม่สว่าง																				
A	✓																					
B		✓																				
C		✓																				
D	✓																					

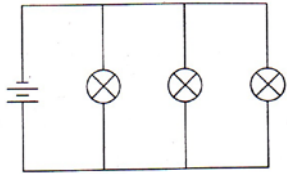
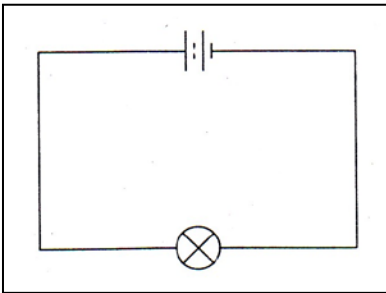
แบบประเมิน (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	12. สิ่งใดที่มีทั้งส่วนที่เป็นตัวนำและฉนวน ก. ช้อน ข. ส้อม ค. ไขควง ง. ตะเกียบ				
เอกสารประกอบ การเรียนรู้ เรื่องที่ 3 3. ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	13. กระแสไฟฟ้ารวมในวงจรขนานจะมีค่าเท่ากับอะไร ก. กระแสไหลเท่ากันหมด ข. กระแสไฟฟ้าที่ไหลในแต่ละสาขาต่างกัน ค. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานมีค่ามากที่สุด ง. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานมีค่าน้อยที่สุด 14. การต่อวงจรไฟฟ้าตามภาพใดจะทำให้หลอดไฟสว่างที่สุด ก.  ข.  ค.  ง. 				

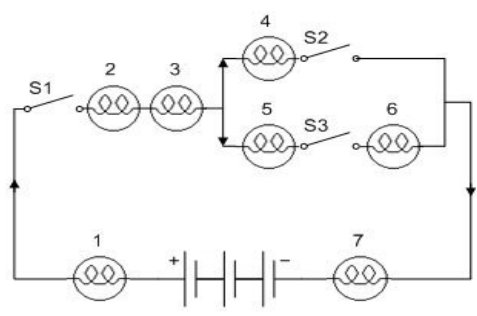
แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>15. ถ้าต้องการออกแบบการวงจรไฟฟ้าให้มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จะต้องจัดสิ่งใดให้เพิ่มขึ้น</p> <p>ก. จำนวนเซลล์ไฟฟ้า</p> <p>ข. ความยาวของตัวนำ</p> <p>ค. จำนวนของหลอดไฟ</p> <p>ง. เวลาในการใช้เซลล์ไฟฟ้า</p> <p>16. ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 1.5 โวลต์ ถ้าต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน 2 ก้อน จะมีพลังงานไฟฟ้ารวมเท่าไร</p> <p>ก. 1.5 โวลต์</p> <p>ข. 3.0 โวลต์</p> <p>ค. 4.5 โวลต์</p> <p>ง. 6.0 โวลต์</p> <p>17. ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 1.5 โวลต์ ถ้าต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม 4 ก้อน จะมีพลังงานไฟฟ้ารวมเท่าไร</p> <p>ก. 1.5 โวลต์</p> <p>ข. 3.0 โวลต์</p> <p>ค. 4.5 โวลต์</p> <p>ง. 6.0 โวลต์</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>18. จากรูป ความสว่างของหลอดไฟฟ้าแต่ละดวงเป็นอย่างไร</p>  <p>ก. ความสว่างแต่ละหลอดเท่ากัน ข. หลอดที่ใกล้เซลล์ไฟฟ้าจะสว่างมากที่สุด ค. หลอดที่ใกล้เซลล์ไฟฟ้าจะสว่างน้อยที่สุด ง. หลอดที่อยู่ตรงกลางสว่างมากกว่าหลอดอื่น</p>				
<p>เอกสารประกอบ การเรียน เรื่องที่ 4 4. ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>19. จากรูป ถ้าต่อหลอดไฟฟ้าเพิ่มในวงจรแบบอนุกรมอีก 2 ดวง จะเกิดอะไรขึ้น</p>  <p>ก. ความสว่างลดลง ข. ความสว่างเพิ่มขึ้น ค. ความสว่างเท่าเดิม ง. ไฟดับทุกดวง</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>พิจารณาแผนภาพแล้วตอบคำถามข้อ 20-21</p>  <p>20. ถ้ากดสวิตช์ S.1 แต่ไม่กดสวิตช์ S.2 และ S.3 หลอดไฟจะสว่างบ้าง</p> <p>ก. 2 และ 3</p> <p>ข. 2, 3 และ 7</p> <p>ค. 1, 2, 3, 4 และ 7</p> <p>ง. ไม่มีหลอดไฟสว่าง</p> <p>21. ถ้ากดสวิตช์ S.1 และ S.3 หลอดไฟที่จะสว่างบ้าง</p> <p>ก. 1, 2 และ 3</p> <p>ข. 2, 3, 4, 6 และ 7</p> <p>ค. 1, 2, 3, 5, 6 และ 7</p> <p>ง. หลอดไฟสว่างทุกดวง</p> <p>22. การต่อหลอดไฟฟ้าสามารถทำได้หลายรูปแบบ ถ้าต้องการต่อหลอดไฟฟ้าหลายๆ ดวง ให้สว่างเท่ากัน ควรต่อแบบใด</p> <p>ก. แบบผสม</p> <p>ข. แบบขนาน</p> <p>ค. แบบอนุกรม</p> <p>ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>23. “ต่อหลอดไฟฟ้า 2 ดวง โดยขั้วหลอดไฟฟ้าดวงหนึ่งคร่อมกับขั้วของอีกดวงหนึ่ง จากนั้นต่อเข้ากับเบตเตอร์และสวิตช์” เป็นการต่อหลอดไฟแบบใด</p> <p>ก. การต่อแบบผสม</p> <p>ข. การต่อแบบขนาน</p> <p>ค. การต่อแบบอนุกรม</p> <p>ง. การต่อแบบวงจรเปิด</p> <p>24. ข้อใดเป็นรูปแบบของการต่อหลอดไฟฟ้าใช้ภายในบ้านเรือนโดยทั่วไป</p> <p>ก. การต่อแบบขนาน</p> <p>ข. การต่อแบบวงกลม</p> <p>ค. การต่อแบบอนุกรม</p> <p>ง. การต่อแบบสี่เหลี่ยม</p>				
<p>เอกสารประกอบ</p> <p>การเรียนรู้ เรื่องที่ 5</p> <p>5. ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>25. วัตถุในข้อใด เมื่อนำแม่เหล็กมาถูแล้วจะ ไม่เกิดอำนาจแม่เหล็ก</p> <p>ก. นี้อด</p> <p>ข. ตะปู</p> <p>ค. กระดาษ</p> <p>ง. แท่งเหล็ก</p> <p>26. เครื่องใช้ไฟฟ้าในข้อใด ไม่มีแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ</p> <p>ก. พัดลม</p> <p>ข. หลอดไฟ</p> <p>ค. เครื่องตีไข่</p> <p>ง. สว่านไฟฟ้า</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>27. ข้อใดใช้ประโยชน์จากแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>ก. รถเข็น</p> <p>ข. จักรยาน</p> <p>ค. สามล้อถีบ</p> <p>ง. ปั่นจักรยานของ</p> <p>28. ในการทดลองอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า ทำไมจึงต้องใช้ลวดทองแดงที่มีฉนวนหุ้ม</p> <p>ก. ไม่ให้ลวดบาดมือ</p> <p>ข. ป้องกันไฟฟ้าดูด</p> <p>ค. เพื่อให้จับลวดได้ถนัดมือ</p> <p>ง. เพื่อให้กระแสไฟฟ้าเดินสะดวก</p> <p>29. การพันสายไฟในข้อใดที่ทำให้แม่เหล็กไฟฟ้ามีแรงดูดมากที่สุด</p> <p>ก. กระแสน้อย จำนวนรอบน้อย</p> <p>ข. กระแสมาก จำนวนรอบน้อย</p> <p>ค. กระแสน้อย จำนวนรอบมาก</p> <p>ง. กระแสมาก จำนวนรอบมาก</p> <p>30. ทิศทางของสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดขึ้นอยู่กับสิ่งใด</p> <p>ก. ชนิดของลวดตัวนำ</p> <p>ข. ทิศของกระแสไฟฟ้า</p> <p>ค. ขนาดของกระแสไฟฟ้า</p> <p>ง. จำนวนของกระแสไฟฟ้า</p>				





แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ในการพิจารณาความสอดคล้องของข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวชี้วัด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องตัวเลขที่ตรงกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
ระดับความคิดเห็น

- +1 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบวัดตัวชี้วัดข้อนั้น
 0 หมายถึง ไม่แนใจว่าข้อสอบวัดตัวชี้วัดข้อนั้น
 -1 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบไม่วัดตัวชี้วัดข้อนั้น

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เอกสารประกอบ การเรียนรู้ เรื่องที่ 1-3 ว 7.1 1. สร้างแบบจำลอง และอธิบายการเกิด ฤดู ข้างขึ้นข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และ นำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	1. เรามองเห็นดวงจันทร์ได้เพราะอะไร ก. ดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมาก ข. ดวงจันทร์มีแสงสว่างในตัวเอง ค. โลกสะท้อนแสงอาทิตย์ไปยังดวงจันทร์ ง. ดวงจันทร์สะท้อนแสงอาทิตย์มายังโลก 2. ปรากฏการณ์ใดทำให้เกิดข้างขึ้น-ข้างแรม ก. โลกโคจรรอบดวงจันทร์ ข. ดวงจันทร์โคจรรอบโลก ค. ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง ง. โลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์อยู่ตำแหน่ง เรียงกัน 3. ข้างแรมเกิดขึ้นลักษณะใด ก. ดวงจันทร์ค่อย ๆ สว่างขึ้น ข. ดวงจันทร์มีขนาดเล็กลง ค. ดวงจันทร์สว่างเต็มดวง ง. ดวงจันทร์ค่อย ๆ สว่างน้อยลง				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>4. ข้างขึ้นเกิดขึ้นในลักษณะใด</p> <p>ก. ดวงจันทร์ค่อยๆ สว่างขึ้นทางทิศตะวันออก</p> <p>ข. ดวงจันทร์ค่อย ๆ สว่างขึ้นทางทิศ ตะวันตก</p> <p>ค. ดวงจันทร์ค่อย ๆ เล็กลงทางทิศตะวันออก</p> <p>ง. ดวงจันทร์ค่อย ๆ เล็กลงทางทิศตะวันตก</p> <p>5. หากวันนี้เป็นวันที่ดวงจันทร์มีคี่ทั้งดวง วันพรุ่งนี้จะเป็นวันอะไร</p> <p>ก. วันแรม 15 ค่ำ</p> <p>ข. วันแรม 1 ค่ำ</p> <p>ค. วันขึ้น 15 ค่ำ</p> <p>ง. วันขึ้น 1 ค่ำ</p> <p>6. เรามองเห็นพระจันทร์มีรูปร่างอย่างไรในวันขึ้น 8 ค่ำ</p> <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  ง. </p> <p>7. ข้อใดกล่าวถึงวันขึ้น 15 ค่ำไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. ดวงจันทร์สว่างทั้งดวง</p> <p>ข. ดวงจันทร์มีคี่มืดทั้งดวง</p> <p>ค. เป็นวันพระในศาสนาพุทธ</p> <p>ง. ดวงจันทร์ตกในตอนรุ่งเช้า</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>8. ในเวลา 1 ปี จะเกิดดวงจันทร์สว่างครึ่งดวง ประมาณกี่ครั้ง</p> <p>ก. 12 ครั้ง</p> <p>ข. 24 ครั้ง</p> <p>ค. 36 ครั้ง</p> <p>ง. 48 ครั้ง</p> <p>9. การเกิดสุริยุปราคา – จันทรุปราคา ขึ้นอยู่กับสิ่งใด</p> <p>ก. แรงโน้มถ่วงของโลก</p> <p>ข. แรงผลักดันจากลมสุริยะ</p> <p>ค. ตำแหน่งของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ</p> <p>ง. ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์</p> <p>10. จันทรุปราคา เกิดขึ้นได้อย่างไร</p> <p>ก. โลกโคจรอยู่ระหว่างกลางดวงอาทิตย์กับดวงจันทร์</p> <p>ข. ดวงอาทิตย์โคจรอยู่ระหว่างกลางโลกกับดวงจันทร์</p> <p>ค. ดวงจันทร์โคจรอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับโลก</p> <p>ง. ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ โลก อยู่ตรงกัน</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>11. ข้อใดคือสาเหตุของการเกิดสุริยุปราคาบางส่วน</p> <p>ก. โลกบังดวงอาทิตย์เฉพาะตรงกลาง</p> <p>ข. ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์เฉพาะตรงกลาง</p> <p>ค. เงาของดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์เห็นมืดเป็นบางส่วน</p> <p>ง. เงาของโลกบังแสงอาทิตย์ไม่ให้ตกลงบนดวงจันทร์เป็นบางส่วน</p> <p>12. ตำแหน่งของดาวที่เกี่ยวข้องเรียงกันอย่างไรจึงทำให้เกิดสุริยุปราคา</p> <p>ก. ดวงอาทิตย์ - ดวงจันทร์ - โลก</p> <p>ข. ดวงอาทิตย์ - โลก - ดวงจันทร์</p> <p>ค. ดวงจันทร์ - ดวงอาทิตย์ - โลก</p> <p>ง. โลก - ดวงอาทิตย์ - ดวงจันทร์</p> <p>13. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุการเกิดสุริยุปราคา</p> <p>ก. ตำแหน่งของดวงจันทร์อยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์</p> <p>ข. ดวงจันทร์ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์</p> <p>ค. เงาของดวงจันทร์ไปปรากฏบนโลก</p> <p>ง. เงาของโลกทอดไปบังดวงจันทร์</p> <p>14. ปรากฏการณ์ใดที่คนโบราณเรียกว่าราหูอมจันทร์</p> <p>ก. ดวงจันทร์ในวันแรม 15 ค่ำ</p> <p>ข. ดวงจันทร์ในวันขึ้น 15 ค่ำ</p> <p>ค. จันทรุปราคา</p> <p>ง. สุริยุปราคา</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>15. ในการเกิดสุริยุปราคา ถ้าดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกมาก ๆ จะเกิดเหตุการณ์ใด</p> <p>ก. จะไม่เกิดสุริยุปราคา</p> <p>ข. จะไม่เกิดเงามีคบนพื้นโลก</p> <p>ค. เงามีคบน โลกมีขนาดเล็กลง</p> <p>ง. เงามีคบน โลกมีขนาดใหญ่ขึ้น</p> <p>16. เพราะเหตุใดเราจึงไม่เห็นจันทรุปราคาและสุริยุปราคาทุกเดือน</p> <p>ก. โลกหมุนรอบตัวเองเร็วกว่าที่ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง</p> <p>ข. ความเร็วที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ไม่เท่ากับความเร็วที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก</p> <p>ค. ระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์กับระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกไม่ใช่ระนาบเดียวกัน</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>17. การที่โลกของเราได้รับปริมาณแสงและพลังงานความร้อนในส่วนต่าง ๆ ไม่เท่ากันทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด</p> <p>ก. ฤดูกาลต่าง ๆ</p> <p>ข. กลางวันกลางคืน</p> <p>ค. ข้างขึ้นข้างแรม</p> <p>ง. ปรากฏการณ์เรือนกระจก</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>18. บริเวณใดของโลกได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์มากที่สุด</p> <p>ก. ขั้วโลกใต้</p> <p>ข. ขั้วโลกเหนือ</p> <p>ค. บริเวณเส้นศูนย์สูตร</p> <p>ง. บริเวณเหนือเส้นศูนย์สูตร</p> <p>19. ในช่วงฤดูใดขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้หันเข้าหาดวงอาทิตย์เท่า ๆ กัน</p> <p>1. ฤดูหนาว 2. ฤดูร้อน</p> <p>3. ฤดูใบไม้ผลิ 4. ฤดูใบไม้ร่วง</p> <p>ก. 1 และ 2</p> <p>ข. 2 และ 3</p> <p>ค. 3 และ 4</p> <p>ง. 1 และ 4</p> <p>20. ประเทศไทยของเรามี 3 ฤดู ดังต่อไปนี้ ยกเว้นฤดูใด</p> <p>ก. ฤดูฝน</p> <p>ข. ฤดูร้อน</p> <p>ค. ฤดูหนาว</p> <p>ง. ฤดูใบไม้ร่วง</p> <p>21. อิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านประเทศไทยอย่างไร</p> <p>ก. อบอุ่น</p> <p>ข. หนาวเย็น</p> <p>ค. ร้อนอบอ้าว</p> <p>ง. ฝนตกชุกทั่วไป</p>				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	22. ฤดูร้อนของประเทศไทยอยู่ในช่วงใด ก. มิถุนายน – ตุลาคม ข. มีนาคม – พฤษภาคม ค. กุมภาพันธ์ – เมษายน ง. พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ 23. ทั่วโลกเหนือเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุดในเดือนใด ก. เมษายน ข. มิถุนายน ค. กรกฎาคม ง. พฤศจิกายน				
เอกสารประกอบการเรียน เรื่องที่ 4 ว 7.2 สืบค้น อภิปราย ความก้าวหน้าและ ประโยชน์ของ เทคโนโลยีอวกาศ	24. โครงการอะพอลโลมีจุดมุ่งหมายเพื่อ ดำรวจอะไร ก. ดาวศุกร์ ข. ดาวเสาร์ ค. ดวงจันทร์ ง. ดาวอังคาร 25. ใครประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์เป็นคนแรก ก. กาลิเลโอ ข. เซอร์ไอแซก นิวตัน ค. อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ ง. เบนจามิน แฟรงคลิน				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เอกสารประกอบ การเรียนรู้ เรื่องที่ 4 ว 7.2 สืบค้น อภิปราย ความก้าวหน้าและ ประโยชน์ของ เทคโนโลยีอวกาศ	26. ดาวเทียมที่ช่วยในการค้นหาแหล่งน้ำมัน คืออะไร ก. จีโอส ข. คอสมอส ค. แลนด์เซท ง. อินเทลแซท 27. เทคโนโลยีทางอวกาศ ทำให้มนุษย์สามารถ ลงสำรวจบนดาวดวงใด ก. ดาวพุธ ข. ดาวศุกร์ ค. ดวงจันทร์ ง. ดาวอังคาร 28. ดาวเทียมไทยคมมุ่งใช้ประโยชน์ในด้านใด ก. การโทรคมนาคม ข. การพยากรณ์อากาศ ค. การสำรวจทรัพยากร ง. การศึกษาดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ 29. คนกลุ่มใดที่สนใจการเกิดสุริยุปราคา มากที่สุด ก. นักธุรกิจ ข. นักท่องเที่ยว ค. นักดาราศาสตร์ ง. นักโหราศาสตร์				

แบบประเมิน

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เอกสารประกอบ การเรียนรู้ เรื่องที่ 4 ว 7.2 สืบค้น อภิปราย ความก้าวหน้าและ ประโยชน์ของ เทคโนโลยีอวกาศ	30. ไทโรส เป็นดาวเทียมที่ใช้ในงานใด ก. สื่อสาร ข. การทหาร ค. อุตุนิยมวิทยา ง. ทำแผนที่โลก				

ภาคผนวก ง

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ปีการศึกษา 2556

โรงเรียนบ้านโป่งหว้า
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำแนะนำทั่วไป

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เป็นแบบทดสอบจำนวน 1 ตอน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. ในแต่ละข้อคำถามให้ตอบเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ข้อสอบแต่ละข้อเป็น
แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุด หรือเหมาะสมที่สุดได้เพียง 1 ตัวเลือก
3. ในการตอบ เมื่อนักเรียนได้คำตอบ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงใน
กระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ดังตัวอย่าง

ก	ข	ค	ง
		X	

4. ต้องการเปลี่ยนคำตอบเป็นตัวเลือกอื่น ให้ขีดทับคำตอบเดิม แล้วกากบาทใน
คำตอบใหม่ที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

ก	ข	ค	ง
X			

5. ขอให้นักเรียนใช้ความคิด วิเคราะห์และพิจารณาคำตอบจากตัวเลือกอย่างรอบคอบ
6. ห้ามขีดเขียนหรือกรอกข้อความใดๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในกระดาษคำตอบ

อย่าเปิดแบบทดสอบจนกว่ากรรมการคุมห้องสอบจะอนุญาต

1. ในการสังเกตว่าเมื่อผสมปุ๋ยแอมโมเนียและปูนขาวเข้าด้วยกันแล้วเกิดสารใหม่ ควรใช้ประสาทสัมผัสในข้อใด

- ก. ตา
- ข. ลิ้น
- ค. จมูก
- ง. ผิวสัมผัส

2. ในการสังเกตข้อมูลทางโภชนาการในฉลากผลิตภัณฑ์ ควรใช้ประสาทสัมผัสข้อใด

- ก. หู
- ข. ตา
- ค. ลิ้น
- ง. จมูก

3. ในการพิสูจน์ว่าสารละลายไอที่อยู่ในแก้วเป็นสารละลายน้ำตาลหรือน้ำเกลือ ควรใช้ประสาทสัมผัสข้อใดมากที่สุด

- ก. หู
- ข. ลิ้น
- ค. จมูก
- ง. ผิวสัมผัส

4. ในการสังเกตว่าวัตถุที่เป็นร้อนหรือเย็น นักเรียนจะใช้ประสาทสัมผัสในข้อใด

- ก. ตา
- ข. ลิ้น
- ค. จมูก
- ง. ผิวสัมผัส

5. ใครเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารได้ปลอดภัยที่สุด

- ก. มาลีเลือกซื้อน้ำส้มสายชูขวดเล็ก ๆ
- ข. มานะ เลือกซื้อปลาเค็มที่ผสมสารกันบูด
- ค. มานพซื้ออาหารกระป๋องที่ติดป้ายลดราคา
- ง. มาริดาเลือกซื้อน้ำปลาที่มีเครื่องหมายมาตรฐานอุตสาหกรรม

6. รถไฟความเร็วสูง เป็นประโยชน์ของแม่เหล็กไฟฟ้าด้านใด

- ก. การประกอบเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ข. การแยกโลหะ
- ค. การคมนาคม**
- ง. การสื่อสาร

7. สารบางชนิดที่เป็นส่วนประกอบในการผลิตพลาสติกเพื่อบรรจุสิ่งของสามารถละลายในน้ำอุ่น และเป็นอันตรายกับมนุษย์เมื่อเกิดการสะสมในปริมาณที่มากพอ นักเรียนคิดว่าถุงประเภทนี้ ไม่เหมาะในการบรรจุอาหารชนิดใด

- ก. น้ำหวานใส่น้ำแข็ง
- ข. แอ่งคั่วหมูป้าร้อนๆ**
- ค. ผักสดพร้อมจิ้ม
- ง. กระทียมแห้ง

8. นักบินอวกาศขณะที่อยู่ในยานอวกาศที่กำลังโคจรรอบโลก มีสภาพเดียวกับใคร

- ก. บีกระโดดร่มตกลงมาขณะร่มกาง
- ข. บอนยืนอยู่ในลิฟต์ที่กำลังเคลื่อนที่ลง**
- ค. บอมมั่งนั่งอยู่ในรถยนต์ที่กำลังแล่นขึ้นเขา
- ง. แบมนั่งในรถยนต์ที่กำลังวิ่งทางตรงด้วยความเร็วสูง

9. นักเรียนคนหนึ่งจัดสารต่อไปนี้ คือ ทองแดง แมกนีเซียม สังกะสี ทองเหลือง น้ำเกลือ น้ำเชื่อมไว้ในกลุ่มเดียวกันเขาใช้เกณฑ์ใดในการจัด

- ก. สถานะ
- ข. ความหนาแน่น
- ค. ลักษณะเนื้อสาร**
- ง. การใช้ประโยชน์

10. เด็กหญิงมะลิ จำแนกสารดังตาราง

กลุ่มของสาร	ชนิดของสาร
A	แอลกอฮอล์ เบนซิน น้ำเกลือ
B	ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน
C	น้ำตาล กระดาษ พงชूरต

เด็กหญิงมะลิใช้เกณฑ์ใดในการจำแนกสาร

ก. สถานะ

ข. การละลาย

ค. การนำไฟฟ้า

ง. การนำความร้อน

10. นักเรียนคนหนึ่งจัดสารต่อไปนี้ คือ ทองแดง แมกนีเซียม สังกะสี ทองเหลือง น้ำเกลือ น้ำเชื่อมไว้ในกลุ่มเดียวกันเขาใช้เกณฑ์ใดในการจัด

ก. สถานะ

ข. ความหนาแน่น

ค. ลักษณะเนื้อสาร

ง. การใช้ประโยชน์

11. ข้อใดจัดกลุ่มโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ได้ถูกต้อง

ก. แก๊สหุงต้ม น้ำแข็ง นม เนย

ข. น้ำมัน น้ำปลา ซีอิ๊ว น้ำอัดลม

ค. น้ำตาล น้ำปลา น้ำเชื่อม น้ำกะทิ

ง. โลชั่น แป้ง แอลกอฮอล์ ไอโอดีน

12. มานะจัดกลุ่มวัสดุได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 : ทองแดง เหล็ก พรอท น้ำ

กลุ่มที่ 2 : กระดาษ ยางรถยนต์ ฟองน้ำ ผ้า

มานะ ใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

ก. สถานะ

ข. การนำไฟฟ้า

ค. การนำความร้อน

ง. ลักษณะของเนื้อสาร

13. ถ้าต้องการทราบระยะห่างระหว่างผลลึ้มกับผลมะนาว ควรใช้เครื่องมือในข้อใดวัด

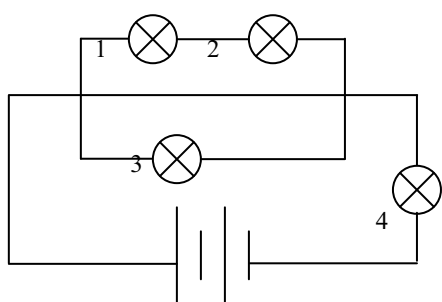
ก. ไม้บรรทัด

ข. กระจกตวง

ค. เครื่องชั่งสปริง

ง. เทอร์มอมิเตอร์

14. จากภาพข้างล่างนี้ เมื่อต่อกระแสไฟฟ้าครบวงจร มีเซลล์ไฟฟ้าจำนวนเท่าใด



ก. 2 เซลล์

ข. 3 เซลล์

ค. 4 เซลล์

ง. 5 เซลล์

15. สุกี้และเพื่อนสามารถวัดการเจริญเติบโตของเพื่อนทุกคนในชั้นเรียนโดยวิธีใด

ก. ชั่งน้ำหนัก สัปดาห์

ข. ชั่งน้ำหนัก, วัดส่วนสูง

ค. ดูด้วยสายตา วัดส่วนสูง

ง. สังเกตการรับประทานอาหาร

16. วัดอุณหภูมิของสารขณะเปลี่ยนสถานะ ควรใช้เครื่องมือในข้อใดวัด

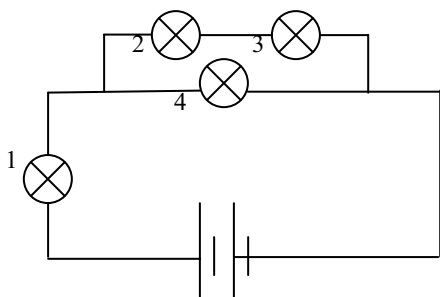
ก. ไม้เมตร

ข. ไม้บรรทัด

ค. เทอร์มอมิเตอร์

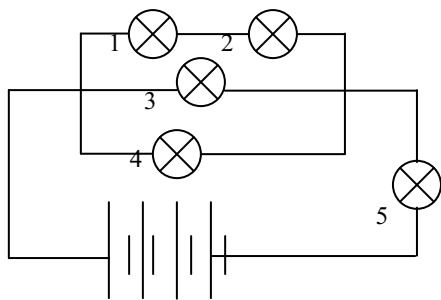
ง. เครื่องชั่งสองแขน

17. จากภาพข้างล่างนี้ ถ้าให้เซลล์ไฟฟ้าหนึ่งเซลล์มีกระแสไฟฟ้า 1.5 โวลต์ เมื่อต่อกระแสไฟฟ้าครบวงจร จะมีกระแสไฟฟ้าเท่าใด



- ก. 2 โวลต์
- ข. 3 โวลต์
- ค. 4 โวลต์
- ง. 5 โวลต์

18. จากภาพข้างล่างนี้ ถ้าให้เซลล์ไฟฟ้าหนึ่งเซลล์มีกระแสไฟฟ้า 1.5 โวลต์ เมื่อต่อกระแสไฟฟ้าครบวงจร จะมีกระแสไฟฟ้าเท่าใด



- ก. 4 วัตต์
- ข. 5 วัตต์
- ค. 6 วัตต์
- ง. 7 วัตต์

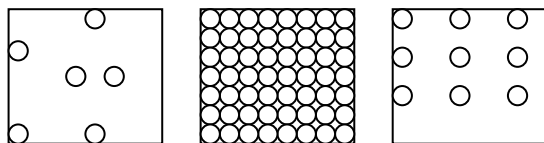
19. สสารสถานะใดเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ง่ายที่สุด

- ก. ก๊าซ
- ข. ของแข็ง
- ค. ของเหลว
- ง. ของผสมระหว่างของแข็งกับของเหลว

20. กำหนดให้ของเหลว 4 อย่าง มีปริมาตรเท่ากัน ถ้าหย่อนไข้ไก่อ่งไปในของเหลวทั้ง 4 ไข้ไก่อจะลอยได้ในของเหลวใด

- ก. น้ำดื่ม
- ข. น้ำประปา
- ค. น้ำเกลือเข้มข้น
- ง. น้ำหวานเจือจาง

21. จากภาพแสดงลักษณะโมเลกุลของสารใด



- ก. น้ำส้ม ไอ น้ำ เกลือ
- ข. ลม น้ำมันพืช ก้อนหิน
- ค. ไนโตรเจน น้ำหวาน น้ำแข็ง
- ง. ออกซิเจน น้ำตาลทราย น้ำเกลือ

22. การเกิดสุริยุปราคาหรือจันทรุปราคา ขึ้นอยู่กับสิ่งใด

- ก. แรงโน้มถ่วงของโลก
- ข. แรงผลักดันจากลมสุริยะ
- ค. ตำแหน่งของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ
- ง. ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์

23. นักเรียนควรนำเสนอข้อมูลจากสังเกตดวงจันทร์ในรอบ 30 วัน ในรูปแบบใดจึงจะเห็นการเปลี่ยนแปลงของดวงจันทร์ชัดเจน

- ก. สมการ
- ข. กราฟเส้น
- ค. แผนภาพ
- ง. แผนภูมิวงกลม

24. การเรียงลำดับของโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ ดังภาพทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด



- ก. ฤดูกาล
- ข. สุริยุปราคา
- ค. จันทรุปราคา
- ง. กลางวัน กลางคืน

25. ถ้านักเรียนต้องแสดงข้อมูลจำลองลักษณะการจัดเรียงตัวของโมเลกุลของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ควรแสดงข้อมูลในลักษณะใดจึงจะเข้าใจง่าย

- ก. วงจร
- ข. แผนภาพ
- ค. กราฟเส้น
- ง. แผนภูมิแท่ง

26. ถ้านักเรียนต้องแสดงข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนของขดลวดที่พันรอบตะปูเหล็กกับปริมาณลวดเสียบกระดาษที่ตะปูดูดได้ ควรแสดงข้อมูลในลักษณะใดจึงจะเข้าใจง่าย

- ก. ตาราง
- ข. สมการ
- ค. แผนภูมิวงกลม
- ง. การเขียนบรรยาย

27. ถ้าสารทุกชนิดไม่สามารถเปลี่ยนสถานะได้นักพยากรณ์จะเรียนคิดว่าจะเกิดผลกระทบอย่างไร

- ก. ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลง
- ข. พืชไม่สามารถดำรงชีวิตได้
- ค. สัตว์ไม่สามารถดำรงชีวิตได้
- ง. พืชและสัตว์ไม่สามารถดำรงชีวิตได้

28. ตะปูเหล็กวางทิ้งไว้ในอากาศ จะเกิดปฏิกิริยาเคมีหรือไม่ สังเกตจากสิ่งใด

- ก. เกิด สังเกตได้จากมีสนิมเหล็กเกิดขึ้น
- ข. เกิด สังเกตได้จากตะปูมีตะสนิมไม่ราบเรียบ
- ค. ไม่เกิด เพราะตะปูจะไม่ทำปฏิกิริยาในอากาศ
- ง. ไม่เกิด เพราะโลหะไม่สัมผัสกับสารที่เป็นกรด

29. จากอุปกรณ์ต่อไปนี้ ให้นักเรียนตอบคำถาม

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. หลอดไฟพร้อมฐาน | 2. ถ่านไฟฉาย |
| 3. ลูกกัญญาแจ | 4. ขางลบ |
| 5. ดินสอ | 6. ลวดเสียบกระดาษ |
| 7. สายไฟ | |

จากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ ใช้ในการทดลองเรื่องใด

- ก. คลื่นไฟฟ้า
- ข. วงจรไฟฟ้า
- ค. การนำไฟฟ้า
- ง. พลังงานไฟฟ้า

30. ถ้าต้องการทราบว่าสาร A เป็นกรดหรือเบส ควรออกแบบการทดลองอย่างไร

- ก. นำสาร A ไปต้มให้เดือด
- ข. ใส่น้ำลงในสาร A ไปหยดบนกระดาษลิตมัส
- ค. ใส่น้ำลงในสาร A แล้วเติมน้ำเล็กน้อย
- ง. ใช้สำลีพันปลายไม้แล้วไปแตะสาร A แล้วจุ่มลงในน้ำเดือด

ตารางที่ 38 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้
ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	(\bar{X})	สรุปผล	
	1	2	3	4	5			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
2	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
12	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	

ตารางที่ 38 (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	(\bar{X})	สรุปผล	
	1	2	3	4	5			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
21	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	/	
30	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	/	

ตารางที่ 39 แสดงคะแนนการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ข้อทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่/ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
8	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
10	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
11	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
12	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
13	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
14	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
15	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
16	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
17	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
18	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
19	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
20	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
21	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
22	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
23	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
24	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
25	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1

ตารางที่ 39 (ต่อ)

คนที่/ข้อที่	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
7	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
8	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
10	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
11	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
12	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
14	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
15	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
16	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
17	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
18	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
19	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
20	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
21	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
22	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
23	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
24	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

ตารางที่ 39 (ต่อ)

คนที่/ข้อที่	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	รวม
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	28
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	28
3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	28
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	28
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	27
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	26
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
8	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	24
9	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	23
10	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	23
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
12	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	20
13	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	20
14	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	20
15	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18
16	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	15
17	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	12
18	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	12
19	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	12
20	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	11
21	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	11
22	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	11
23	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	11
24	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	11
25	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	10

ตารางที่ 40 แสดงคะแนนการหาค่าความเชื่อมั่นข้อทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
5	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
6	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
7	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
9	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
10	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
11	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
12	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
13	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
14	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
15	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
16	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
17	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
18	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
19	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
20	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
21	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
22	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
23	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0

ตารางที่ 40 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
25	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
26	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
27	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
29	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
30	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
Σ	18	18	16	19	18	16	15	19	20	18	17	14	17	15	17	15
P	.60	.60	.53	.63	.60	.53	.50	.63	.67	.60	.57	.47	.57	.50	.57	.50
q	.40	.40	.47	.37	.40	.47	.50	.37	.33	.40	.43	.53	.43	.50	.43	.50
pq	.24	.24	.25	.23	.24	.25	.25	.23	.22	.24	.25	.25	.25	.25	.25	.25

ตารางที่ 40 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Σx	Σx^2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	784
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	28	784
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	676
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	784
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	23	529
6	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	26	676
7	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	16	256
8	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	26	676
9	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	23	529
10	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	19	361
11	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	17	289
12	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	15	225
13	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	13	169
14	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12	144
15	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	11	121
16	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	10	100
17	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	64
18	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	7	49
19	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	13	169
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	25
21	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	19	361
22	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	15	225
23	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	15	225
24	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	18	324
25	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15	225

ตารางที่ 40 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Σx	Σx^2
26	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	8	64
27	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	6	36
28	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	4
29	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	7	49
30	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	14	196
Σ	16	19	17	14	14	15	18	14	15	10	12	13	9	15	473	9119
P	.53	.63	.57	.47	.47	.50	.60	.47	.50	.33	.40	.43	.30	.50		
q	.47	.37	.43	.53	.53	.50	.40	.53	.50	.67	.60	.57	.70	.50		
pq	.25	.23	.25	.25	.25	.25	.24	.25	.25	.22	.24	.25	.21	.25	7.26	

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากสูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน KR-20
(อนุวัติ ฤณแก้ว. 2549 :159 -160)

$$\sum pq = 7.26, \quad \sum x = 473, \quad \sum x^2 = 9,119$$

$$\begin{aligned} \text{สูตร } s^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2} \\ &= \frac{(30 \times 9,119) - (473)^2}{30 \times 30} \\ &= 55.38 \end{aligned}$$

สูตรการหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน

$$\begin{aligned} r_{KR-20} &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right] \\ &= \frac{30}{29} \times 0.87 \\ &= 0.90 \end{aligned}$$

ภาคผนวก จ

การหาคุณภาพแบบประเมินความพึงพอใจ
ต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน

ความเหมาะสมสอดคล้อง
ของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาให้คะแนน โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง +1 0 -1
 ซึ่งกำหนดคะแนนความคิดเห็นดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้อง
 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้อง
 -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่สอดคล้อง

รายการ	ระดับความเหมาะสมสอดคล้อง		
	+1	0	-1
1. การใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน			
2. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน			
3. เนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย ถูกต้อง ชัดเจน			
4. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา			
5. กิจกรรมเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา			
6. คำถามในกิจกรรมช่วยฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
7. ความยากง่ายของแบบทดสอบ			
8. เอกสารประกอบการเรียนมีคุณภาพต่อกระบวนการเรียนการสอน			
9. ความน่าสนใจของเอกสารประกอบการเรียน			
10. เอกสารประกอบการเรียนมีประโยชน์ต่อนักเรียน			

บันทึกความเห็นเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตารางที่ 41 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน
ต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
6	0	+1	+1	0	+1	0.60	เหมาะสม
7	+1	0	+1	+1	+1	0.80	เหมาะสม
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
10	+1	+1	+1	0	+1	0.80	เหมาะสม

ตารางที่ 42 แสดงการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	49
2	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	49
3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	49
4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	48
5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	47
6	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	47
7	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	47
8	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	46
9	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	46
10	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	46
11	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	45
12	4	4	5	5	4	3	5	4	4	4	42
13	5	5	4	4	3	4	5	4	4	4	42
14	4	4	4	3	4	4	4	5	4	5	41
15	5	4	4	4	4	4	5	3	4	3	40
16	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	40
17	3	5	4	4	4	4	4	4	3	4	39
18	4	3	4	4	5	4	3	4	4	4	39
รวม	83	84	83	82	81	81	85	83	83	83	828
\bar{X}_1	4.78	4.78	4.78	4.67	4.67	4.67	4.89	4.67	4.89	4.78	47.56
\bar{X}_2	4.22	4.22	4.22	4.00	4.11	4.11	4.33	4.11	4.11	4.11	41.56
S_1^2	0.17	0.17	0.17	0.22	0.22	0.22	0.10	0.22	0.10	0.17	1.36
S_2^2	0.40	0.40	0.17	0.44	0.32	0.32	0.44	0.32	0.32	0.32	5.58
t	2.23	2.23	2.87	2.48	2.29	2.29	2.29	2.29	3.59	2.89	6.83

ตารางที่ 43 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	48	2304
2	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	49	2401
3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	49	2401
4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	47	2209
5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	48	2304
6	4	4	5	5	4	3	4	4	5	4	42	1764
7	5	4	4	4	5	3	4	4	5	5	43	1849
8	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	49	2401
9	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	43	1849
10	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	49	2401
11	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	49	2401
12	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	49	2401
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49	2401
14	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	42	1764
15	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	42	1764
16	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	49	2401
17	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	48	2304
$\sum X$	81	79	82	79	81	75	78	79	83	78	795	37,319
$\sum X^2$	389	371	398	371	389	339	362	371	407	362		
S_t^2	0.18	0.23	0.15	0.23	0.18	0.48	0.24	0.23	0.10	0.24	2.26	

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ

$$\text{คำนวณค่า } S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

$$S^2 = \sqrt{\frac{(17 \times 37,319) - (795)^2}{17 \times 17}}$$

$$= 8.30$$

$$\begin{aligned} \sum S_i^2 &= 0.18 + 0.23 + 0.15 + 0.23 + 0.18 + 0.48 + 0.24 + 0.23 + 0.10 + 0.24 \\ &= 2.26 \end{aligned}$$

คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{St} \right)$$

$$= \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{2.26}{8.30} \right)$$

$$= 0.81$$

ภาคผนวก ฉ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 44 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน ก่อนเรียน X_1	X_1^2	คะแนน หลังเรียน X_2	X_2^2	หลังเรียน- ก่อนเรียน
คะแนนเต็ม		40 คะแนน		40 คะแนน		
1	เด็กชายธีรพงษ์ ศรีบัวรินทร์	15	225	33	1024	18
2	เด็กชายชัชชัย ศรีราทา	8	64	32	1156	24
3	เด็กหญิงสิริลักษณ์ ทองอบ	7	49	33	1089	26
4	เด็กหญิงพรนภา เชื้อพระดา	16	256	37	1024	21
5	เด็กหญิงสุพรรณษา กระเป่าทอง	14	196	34	1089	20
6	เด็กหญิงพัชชิตา แก้วกิ่งจันทร์	12	144	34	1369	22
7	เด็กหญิงกมลพร บุตรพรม	18	324	35	1156	17
8	เด็กหญิงยุภาลักษณ์ คำทุม	16	256	36	1156	20
9	เด็กหญิงชลิตา นกคุ้ม	14	196	34	1225	20
10	เด็กหญิงธัญญา เหล็กคด	13	169	35	1296	22
11	เด็กหญิงจารุลักษณ์ คำล้อม	7	49	32	1156	25
12	เด็กหญิงทัศนาลี พรหมพิทักษ์	9	81	33	1225	24
13	เด็กหญิงรัตนากร คำเนียม	14	196	35	1024	21
14	เด็กหญิงกมลเนตร บัวสาย	18	324	38	1089	20
15	เด็กหญิงกุลสตรี เกี้ยวสันเทียะ	15	225	33	1024	18
รวม		196	2,754	514	17,656	318
ร้อยละ		32.67		85.67		53.00

การหาค่าเฉลี่ยก่อนเรียน

$$\mu = \frac{\sum X}{n}$$

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{196}{15} \\ &= 13.07\end{aligned}$$

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียน

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(15 \times 2,754) - (196)^2}{15 \times 15}} \\ \sigma &= 3.59\end{aligned}$$

การหาค่าเฉลี่ยหลังเรียน

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{\sum X}{n} \\ \mu &= \frac{514}{15} \\ &= 34.27\end{aligned}$$

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียน

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(15 \times 17,656) - (514)^2}{15 \times 15}} \\ \sigma &= 1.69\end{aligned}$$

ตารางที่ 45 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน ก่อนเรียน X_1	X_1^2	คะแนน หลังเรียน X_2	X_2^2	หลังเรียน- ก่อนเรียน
คะแนนเต็ม		30 คะแนน		30 คะแนน		
1	เด็กชายธีรพงษ์ ศรีบัวรินทร์	14	196	27	729	13
2	เด็กชายชัชชัย ศรีราทา	7	49	25	625	18
3	เด็กหญิงสิริลักษณ์ ทองอบ	6	36	26	676	20
4	เด็กหญิงพรนภา เชื้อพระดา	9	81	24	576	15
5	เด็กหญิงสุพรรณษา กระเป่าทอง	8	64	25	625	17
6	เด็กหญิงพัชชิตา แก้วกิ่งจันทร์	11	121	26	676	15
7	เด็กหญิงกมลพร บุตรพรม	14	196	28	784	14
8	เด็กหญิงยุภาลักษณ์ คำทุม	13	169	26	676	13
9	เด็กหญิงชลิตา นกคุ้ม	14	196	28	784	14
10	เด็กหญิงธันยา เหล็กคด	10	100	25	625	15
11	เด็กหญิงจารุลักษณ์ คำล้อม	12	144	26	676	14
12	เด็กหญิงทัศนาลี พรหมพิทักษ์	15	225	25	625	10
13	เด็กหญิงรัตนากร คำเนียม	14	196	24	576	10
14	เด็กหญิงกมลเนตร บัวสาย	13	169	28	784	15
15	เด็กหญิงกุลสตรี เกี้ยวสันเทียะ	6	36	24	576	18
รวม		166	1,978	387	10,013	221
ร้อยละ		11.07		25.80		14.73

การหาค่าเฉลี่ยก่อนเรียน

$$\mu = \frac{\sum X}{n}$$

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{166}{15} \\ &= 11.07\end{aligned}$$

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียน

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{(15 \times 1,978) - (166)^2}{15 \times 15}}$$

$$\sigma = 3.07$$

การหาค่าเฉลี่ยหลังเรียน

$$\mu = \frac{\sum X}{n}$$

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{387}{15} \\ &= 25.80\end{aligned}$$

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียน

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{(15 \times 10,013) - (387)^2}{15 \times 15}}$$

$$\sigma = 1.38$$

ตารางที่ 46 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน ก่อนเรียน X_1	X_1^2	คะแนน หลังเรียน X_2	X_2^2	หลังเรียน- ก่อนเรียน
คะแนนเต็ม		30 คะแนน		30 คะแนน		
1	เด็กชายธีรพงษ์ ศรีบัวรินทร์	8	64	25	625	17
2	เด็กชายชัชชัย ศรีราทา	6	36	24	576	18
3	เด็กหญิงสิริลักษณ์ ทองอบ	10	100	27	729	17
4	เด็กหญิงพรนภา เชื้อพระดา	13	169	26	676	13
5	เด็กหญิงสุพรรณษา กระเป่าทอง	7	49	24	576	17
6	เด็กหญิงพัชชิตา แก้วกิ่งจันทร์	9	81	25	625	16
7	เด็กหญิงกมลพร บุตรพรม	11	121	27	729	16
8	เด็กหญิงยุภาลักษณ์ คำทุม	14	196	28	784	14
9	เด็กหญิงชลิตา นกคุ้ม	8	64	24	576	16
10	เด็กหญิงธัญญา เหล็กดล	13	169	26	676	13
11	เด็กหญิงจารุลักษณ์ คำล้อม	12	144	25	625	13
12	เด็กหญิงทัศนาลี พรหมพิทักษ์	9	81	25	625	16
13	เด็กหญิงรัตนากร คำเนียม	10	100	27	729	17
14	เด็กหญิงกมลเนตร บัวสาย	12	144	28	784	16
15	เด็กหญิงกุลสตรี เกี้ยวสันเทียะ	7	49	24	576	17
รวม		149	1,567	385	9,911	236
ร้อยละ		31.11		85.56		52.44

การหาค่าเฉลี่ยก่อนเรียน

$$\mu = \frac{\sum X}{n}$$

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{149}{15} \\ &= 9.93\end{aligned}$$

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียน

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(15 \times 1,567) - (149)^2}{15 \times 15}}\end{aligned}$$

$$\sigma = 2.41$$

การหาค่าเฉลี่ยหลังเรียน

$$\mu = \frac{\sum X}{n}$$

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{385}{15} \\ &= 25.67\end{aligned}$$

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียน

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(15 \times 9,911) - (385)^2}{15 \times 15}}\end{aligned}$$

$$\sigma = 1.40$$

ภาคผนวก ข

การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 47 แสดงคะแนนการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน ก่อนเรียน X_1	X_1^2	คะแนน หลังเรียน X_2	X_2^2	หลังเรียน- ก่อนเรียน
คะแนนเต็ม		30 คะแนน		30 คะแนน		
1	เด็กชายธีรพงษ์ ศรีบัวรินทร์	5	25	24	576	19
2	เด็กชายธวัชชัย ศรีราทา	6	36	24	576	18
3	เด็กหญิงสิริลักษณ์ ทองอบ	10	100	25	625	15
4	เด็กหญิงพรนภา เชื้อพระดา	9	81	26	676	17
5	เด็กหญิงสุพรรณษา กระจ่าทอง	4	16	24	576	20
6	เด็กหญิงพัชรีดา แก้วกิ่งจันทร์	6	36	24	576	18
7	เด็กหญิงกมลพร บุตรพรม	8	64	25	625	17
8	เด็กหญิงยุภาลักษณ์ คำทุม	9	81	26	676	17
9	เด็กหญิงชลิตา นกคุ้ม	8	64	26	676	18
10	เด็กหญิงธัญญา เหล็กกล	12	144	27	729	15
11	เด็กหญิงจารุลักษณ์ คำล้อม	7	49	25	625	18
12	เด็กหญิงทัศนาลี พรหมพิทักษ์	9	81	26	676	17
13	เด็กหญิงรัตนากร คำเนียม	11	121	27	729	16
14	เด็กหญิงกมลเนตร บัวสาย	8	64	25	625	17
15	เด็กหญิงกุลสตรี เกี้ยวสันเทียะ	10	100	26	676	16
รวม		123	1083	381	9,695	258
ร้อยละ		25.33		84.67		57.33

การหาค่าเฉลี่ยก่อนเรียน

$$\mu = \frac{\sum X}{n}$$

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{123}{15} \\ &= 8.20\end{aligned}$$

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียน

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(15 \times 1,083) - (123)^2}{15 \times 15}}\end{aligned}$$

$$\sigma = 2.23$$

การหาค่าเฉลี่ยหลังเรียน

$$\mu = \frac{\sum X}{n}$$

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{381}{15} \\ &= 25.40\end{aligned}$$

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียน

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(15 \times 9,695) - (381)^2}{15 \times 15}}\end{aligned}$$

$$\sigma = 1.08$$

ภาคผนวก ช

ผลการประเมินความพึงพอใจ
ต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน

**แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 5, 4, 3, 2, 1 ที่ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียนโดยพิจารณาจากเกณฑ์ ต่อไปนี้

- | | | | |
|---|-------|---------|-------------------------|
| 5 | คะแนน | หมายถึง | มีความพึงพอใจมากที่สุด |
| 4 | คะแนน | หมายถึง | มีความพึงพอใจมาก |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | มีความพึงพอใจปานกลาง |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | มีความพึงพอใจน้อย |
| 1 | คะแนน | หมายถึง | มีความพึงพอใจน้อยที่สุด |

ข้อที่	รายการ	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	การใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
2	เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน					
3	เนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย ถูกต้อง ชัดเจน					
4	เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา					
5	กิจกรรมเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา					
6	คำถามในกิจกรรมช่วยฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
7	ความยากง่ายของแบบทดสอบ					
8	เอกสารประกอบการเรียนมีคุณภาพต่อกระบวนการเรียนการสอน					
9	ความน่าสนใจของเอกสารประกอบการเรียน					
10	เอกสารประกอบการเรียนมีประโยชน์ต่อนักเรียน					

ตารางที่ 48 แสดงผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ ประเมินข้อที่	ระดับความพึงพอใจ					N	μ	σ
	5	4	3	2	1			
1	9	4	2	-	-	15	4.47	0.52
2	11	3	1	-	-	15	4.67	0.60
3	12	1	2	-	-	15	4.67	0.70
4	11	3	1	-	-	15	4.67	0.60
5	10	5	-	-	-	15	4.67	0.70
6	9	6	-	-	-	15	4.60	0.60
7	10	3	2	-	-	15	4.53	0.47
8	11	1	3	-	-	15	4.53	0.49
9	9	4	2	-	-	15	4.47	0.72
10	8	5	2	-	-	15	4.47	0.81
เฉลี่ย							4.57	5.95

ภาคผนวก ฅ

การเผยแพร่เอกสารประกอบการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การเผยแพร่ผลงาน

รายงาน เรื่อง การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน, หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า
 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า

ได้เผยแพร่ให้กับสถานศึกษาต่าง ๆ ดังนี้

1. โรงเรียนบ้านโคก	ตำบลบ้านโคก	อำเภอเมือง	จังหวัดเพชรบูรณ์
2. โรงเรียนบ้านท่ากกดตาล	ตำบลดงมูลเหล็ก	อำเภอเมือง	จังหวัดเพชรบูรณ์
3. โรงเรียนบ้านห้วยสะแก	ตำบลห้วยสะแก	อำเภอเมือง	จังหวัดเพชรบูรณ์
4. โรงเรียนบ้านวังโค้ง	ตำบลตะเบา	อำเภอเมือง	จังหวัดเพชรบูรณ์
5. โรงเรียนบ้านดงมูลเหล็ก	ตำบลดงมูลเหล็ก	อำเภอเมือง	จังหวัดเพชรบูรณ์
6. โรงเรียนบ้านห้วยงาช้าง	ตำบลพุทธบาท	อำเภอชนแดน	จังหวัดเพชรบูรณ์
7. โรงเรียนบ้านเขาชะงอก	ตำบลบ้านกล้วย	อำเภอชนแดน	จังหวัดเพชรบูรณ์
8. โรงเรียนบ้านเขาคนทา	ตำบลบ้านกล้วย	อำเภอชนแดน	จังหวัดเพชรบูรณ์
9. โรงเรียนบ้าน กม.28	ตำบลดงขุย	อำเภอชนแดน	จังหวัดเพชรบูรณ์
10. โรงเรียนบ้านท่าข้าม	ตำบลท่าข้าม	อำเภอชนแดน	จังหวัดเพชรบูรณ์

บรรณานุกรม

- กาญจนา อรุณสุขรุจิ. ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์ การเกษตร
ไชยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการจังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2546.
- การทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). สถาบัน. รายงานผลการทดสอบระดับชาติ
ขั้นพื้นฐาน (O – NET) ช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 6) ปีการศึกษา 2554 ฉบับที่ 5
ค่าสถิติระดับโรงเรียนแยกตามสาระการเรียนรู้. <http://www.niets.or.th>
วันที่สืบค้นข้อมูล 2 เมษายน 2555.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. การจัดการเรียนรู้สู่ความเป็นเลิศด้าน
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : การศาสนา. 2546.
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง
ประเทศไทย. 2553.
- . ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย. 2551.
- . การใช้แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนและในชุมชน. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว. 2547.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 80 นวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 4
กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชัน. 2554.
- ชาติรี ไชยศรี. รายงานการสร้างและผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 2 แรงและ
การเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. เพชรบูรณ์ :
โรงเรียนบ้านวังโค้ง. 2551.
- ไชยรัตน์ ปราณี. การประเมินโครงการ. นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 2552.
- ณัฐกร สงคราม. การออกแบบและพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. 2553.
- ถวัลย์ คงประเสริฐ. การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัมพันธ์ เรื่อง พืชรอบตัวเรา.
เพชรบุรี : โรงเรียนบ้านยางน้ำก่ดใต้. 2552.

ถวัลย์ มาศจรัส และคนชัย อุ่ทรัพย์. นวัตกรรมการศึกษา ชุด เอกสารประกอบการสอน เรื่อง
การปลูกผักปลอดสารพิษ “โครงการเกษตรทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริ”.

กรุงเทพฯ : ธารอักษร. 2548.

ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. สถาบัน. หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

กรุงเทพฯ : องค์กรค้าของ สกสศ. 2551.

ทศนา เขมมณี. ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2547.

บ้านโป่งหว้า, โรงเรียน. รายงานคุณภาพการศึกษาโรงเรียนบ้านโป่งหว้า, เอกสารอัดสำเนา. 2554.

_____. หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, เอกสารอัดสำเนา. 2553.

ประคองศรี สายทอง. การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนภาษาอังกฤษเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์. วิทยานิพนธ์

ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

2545.

ประภาพรรณ เสี่ยงวงศ์. การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการวิจัยในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพฯ : อี.เค.บุ๊คส์, 2550.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : เข้าส์ ออฟ-เคอร์มีส์,

2551.

พินดา ปรีชานุกุลพานิช. รายงานผลการใช้ชุดแบบฝึกเสริมทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ ค 32101

เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สุพรรณบุรี : โรงเรียนวังหัวราษฎร์สามัคคี, 2551.

พรรณเอิญ ทองแกมแก้ว. รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้ ชุดชีวิตพืชและ

ชุดชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. กำแพงเพชร :

โรงเรียนบ้านหนองสะแก. 2551.

ไพเราะณา สิทธิสาร. รายงานการใช้เอกสารประกอบการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา

เคมี สาระพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเสื่อไถ่วิทยาสรรค์.

<http://www.kruesanbannok.com>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2 เมษายน 2555.

รีนา ภูมิระวี. ผลการใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร

มหาบัณฑิตสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2554.

- รับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. สำนักงาน. พระราชบัญญัติการศึกษา
แห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ :
พริกหวานกราฟฟิค. 2547.
- เรียมศิริ สำเนา. รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน รายวิชา ส 41101 สังคมศึกษา
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. เพชรบูรณ์ : มปท, 2551.
- เลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักงาน. สมรรถนะการศึกษาไทยในเวทีสากลโลก พ.ศ. 2551.
กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค. 2555.
- มุกดาภรณ์ พนาสวรรค์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วย
กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานกับผังมโนทัศน์และกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา
ความรู้กับผังมโนทัศน์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม, 2553.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาวิชาการ, 2544.
- วัชรินทร์ ศรีโยงวงศ์. รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้
ที่ 5 เรื่องไฟฟ้าความรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. มหาสารคาม : โรงเรียนแวงนคร
“สังฆวิทยา”. 2552.
- วิชาการ. กรม. กระทรวงศึกษาธิการ, แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ศูนย์สภาลาดพร้าว. 2546.
- . การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : ศูนย์สภา
ลาดพร้าว. 2545.
- วิมลศรี สุวรรณรัตน์. รายงานผลการวิจัยและพัฒนา เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาด้วยโครงงาน (ฉบับสมบูรณ์).
กรุงเทพฯ : สกศ. 2550.
- วีระเชษฐ ศรีสุวรรณค์. รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิต
กับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. เพชรบูรณ์ :
โรงเรียนบ้านน้ำเคือใต้. 2554.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2555.

_____. คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว. 2554.

_____. คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. มปท., 2548.

สุชาติ ศิริสุขไพบุลย์. เอกสารประกอบการฝึกอบรม การเลื่อนวิทยฐานะ (อัตรานา). กรุงเทพฯ :
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2550.

สถิตย์ ขุนลา. รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 1 ชีวิตพืชและสัตว์ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. เพชรบูรณ์ : โรงเรียนบ้านโป่งหว้า.
2551.

สนิท สัตโยภาส. กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว. 2547.

สุนันทา สุนทรประเสริฐ. คู่มือการใช้นวัตกรรมการเรียนการสอน. ราชบุรี : ธรรมรักษ์การพิมพ์.
2551.

_____. การผลิตนวัตกรรมการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์. 2548.

_____. การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนการสอน. ชัยนาท : ชัยนาทโมเดิร์นโฮม. 2544.

สุบิน ขมบ้านกวย. การพัฒนาบทเรียน E-Learning แบบปฏิพันธ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2550.

สมนึก ภักขิยธานี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กทม. : ประสานการพิมพ์. 2549.

สมพร สถิตโกศล. รายงานการสร้างและผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนเอกสารประกอบ
การสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. เพชรบูรณ์ :
โรงเรียนบ้านโป่งหว้า. 2545.

สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. “การสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นทักษะกระบวนการ” ก้าวทันโลก
วิทยาศาสตร์. 8(2) ; กรกฎาคม ธันวาคม, 2551 : 28 – 38.

สุวัฒน์ ทับทิมเจือ. พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. พระนครศรีอยุธยา : มหาวิทยาลัย
ราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. 2549.

สุวิทย์ มูลคำ. ผลงานทางวิชาการสู่การเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์. 2550.

สุวิทย์ มูลคำ และ สุนันทา สุนทรประเสริฐ. การพัฒนาผลงานทางวิชาการสู่การเลื่อนวิทยฐานะ.
กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์. 2550.

อัจฉรีย์ (คำแถม) พิมพิบูล. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. อุบลราชธานี : อุบลกิจออฟเซทการพิมพ์.
2550.

อัญชลี สุวรรณทา. รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง พืชนำรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. จังหวัดบุรีรัมย์ :
โรงเรียนประโคนชัยวิทยา. 2552.

อุทัยพรรณ สุดใจ. ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์
แห่งประเทศไทยจังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์สังคมวิทยาประยุกต์. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2545.

อนุวัติ คุณแก้ว. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ผู้ผลงานทางวิชาการเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2554.

_____. การวิจัยในชั้นเรียน. เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 2549.

อมรศรี ประสาทแก้ว. รายงานการสร้างและผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
สิงห์บุรี : โรงเรียนอินทร์บุรี. 2551.

Bloom, Benjamin S. **Human characteristics and school learning**. New York. McGraw-
hill, 1976.

Cammbell. **Journal of reading. How readability formulae fall short in matching
Student to text in the content arrears**, 1979.

Hether, Christine Anne. **The Moral Reasoning of High School from Diverse
Educational. Setting**. Dissertation Abstracts International. 63(02) : 1060 – B ;
August, 2002.

Rogers, C.R. **Freedom to learn**. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
1969.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสมพร สติตโกศล
วัน เดือน ปีเกิด	5 กุมภาพันธ์ 2511
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	47/5 หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านโคก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านโป่งหว้า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
ตำแหน่ง	ครูชำนาญการพิเศษ
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2529 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเพชรพิทยาคม พ.ศ. 2533 กศบ. (วิทยาศาสตร์-เคมี) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน พ.ศ. 2551 คม. (การวิจัยและประเมินผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ผลงานวิชาการ	พ.ศ. 2545 รายงานการสร้างและผลการใช้เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พ.ศ. 2551 การประเมินผลหลักสูตรการอนุรักษ์ป่าชุมชนบ้านโป่งหว้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์)