

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทปฏิบัติการ เรื่อง สารรอบตัวเรา รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัส ว16101 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง สารรอบตัวเรา ภาคเรียนที่ 2

บทปฏิบัติการที่ 1 สมบัติของแก๊สเวลาเรียน 1 ชั่วโมง

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบาย สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ฝึกทักษะการทดลองสารที่ใช้ในการทดลองได้
2. ทำกิจกรรมตามขั้นตอนเพื่อบอกสมบัติของแก๊สได้
3. บอกสมบัติของแก๊สได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการฝึก

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส
3. ทักษะการพยากรณ์



พร้อมแล้ว...

เจามาเริ่มทำ

แบบทดสอบก่อน

เรียนกันก่อนนะคะ

การจัดกิจกรรม

ขั้นเตรียม

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน เพื่อทำกิจกรรมในบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ให้เข้าใจ
3. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 4 ข้อ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้

ขั้นตอนการทดลอง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมการทดลอง
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทดลองตามบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดย
 - 2.1 แกะยางที่มัดปากลูกโป่งที่บรรจุอากาศออก แล้วใช้ปากถุงพลาสติกครอบปากลูกโป่งไว้
 - 2.2 ใช้มือรีดลูกโป่งเพื่อไล่อากาศให้เข้าไปในถุงพลาสติกจนหมด ใช้นิ้วบีบปากถุงพลาสติกไว้และดึงลูกโป่งออก
 - 2.3 เปรียบเทียบรูปร่างลักษณะของอากาศในลูกโป่งและในถุงพลาสติก แล้วบันทึกผลเช่นติเมตร

ขั้นสรุป

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
2. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 4 ข้อ แล้วตรวจคำตอบตามที่ครูเฉลย
3. นักเรียนแต่ละคนสรุปคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน ส่งครู

การประเมินผล

1. แบบทดสอบ
2. ใบความรู้

**คู่มือบทปฏิบัติการ เรื่อง สารรอบตัวเรา รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
รหัส ว16101 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

บทปฏิบัติการทักษะทางวิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว16101
เรื่องที่ 1 สมบัติของแก๊ส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากทั้งหมด 12 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1
เรื่อง สมบัติของแก๊ส เรื่องที่ 2 สมบัติของของเหลว เรื่องที่ 3 สมบัติของของเหลว เรื่องที่ 4 การ
จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนด เรื่องที่ 5 การแยกสารบางชนิดที่ผสม
กันโดยการร่อน เรื่องที่ 6 การแยกสารบางชนิดโดยการตกตะกอน เรื่องที่ 7 การแยกสารบาง
ชนิดที่ผสมกันโดยการกรอง เรื่องที่ 8 การแยกสารบางชนิดที่ผสมกันโดยการระเหิด เรื่องที่ 9
การแยกสารบางชนิดที่ผสมกันโดยการระเหยแห้ง เรื่องที่ 10 การสำรวจและจำแนกประเภท
ของสารต่างๆที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เรื่องที่ 11 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสาร เรื่องที่ 12
การเปลี่ยนแปลงทางเคมีสาร บทปฏิบัติการนี้สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนใช้ประกอบกิจกรรมการ
เรียนการสอนและการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนนักเรียนจะได้มี
ความรู้ความเข้าใจ เรื่องสารรอบตัวเราและการจำแนกสารอย่างคงทน นำไปสู่การ
พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน เพื่อทำกิจกรรมในบทปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ให้เข้าใจ
3. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 4 ข้อ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมการ
ทดลอง
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทดลองตามบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
8. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 4 ข้อ แล้วตรวจคำตอบ
ตามที่ครูเฉลย
9. นักเรียนแต่ละคนสรุปคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน ส่งครู



แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวเวลาที่ใช้ 5 นาที

1. ขณะ ค.ช.วิรัช กำลังเตรียมการทดลอง ครูให้นักเรียนสังเกตสารชนิดหนึ่งที่จะใช้ในการทดลอง นักเรียนคิดว่าข้อใดคือการสังเกตที่ถูกต้อง

- ก สารมีลักษณะแข็งสีฟ้าสวย
- ข สารเป็นเกล็ดแข็ง สีม่วง
- ค สารนี้จะทำให้ผลการทดลองเกิดเร็วขึ้น
- ง สารเป็นผลึกแข็ง กลิ่นคล้ายการบูร

2. สารชนิดใดต่อไปนี้เป็นเมื่อใส่ลงในภาชนะและปิดฝาภาชนะ สารนี้จะฟุ้งกระจายจนเต็มภาชนะนั้น

- ก. มีเทน ข. โยเกิร์ต
- ค. น้ำผึ้ง ง. ฟูนละออง

3. ข้อใดคือสมบัติของแก๊ส

- ก อนุภาคเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วทุกทิศ ทุกทาง รูปร่างและปริมาตรของแก๊สคงตัว แต่เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ
- ข อนุภาคเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วทุกทิศ ทุกทาง รูปร่างและปริมาตรของแก๊สจึงไม่คงตัว เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ
- ค อนุภาคเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วทิศทางเดียวอย่างชัดเจน รูปร่างและปริมาตรของแก๊สจึงไม่คงตัว เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ
- ง ไม่มีข้อถูก

4. เมื่อนักเรียนเปิดยางรัดปากลูกโป่งออกแล้วปล่อยให้มันคลายตัว ปรากฏว่าลูกโป่งแฟบลงจากการสังเกตผลการเปลี่ยนแปลงที่เห็น เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด

- ก ทักษะการสังเกต
- ข ทักษะการทดลอง
- ค ทักษะความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส
- ง ทักษะการตั้งสมมติฐาน



ใบประกอบกิจกรรมเรื่อง สมบัติของแก๊ส

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมนี้เพื่อใช้เป็นกรอบและแนวทางในการทำกิจกรรม

.....

วัสดุอุปกรณ์ - สารเคมี

1. ลูกโป่งเป่าลมบรรจุอากาศ 1 ใบ(แต่ละกลุ่มเตรียมไว้แล้ว)
2. ถุงพลาสติก

ขั้นตอนการทดลอง

1. แกะยางที่มีติดปากลูกโป่งที่บรรจุอากาศออก แล้วใช้ปากถุงพลาสติกครอบปากลูกโป่งไว้
2. ใช้มือรีดลูกโป่งเพื่อไล่อากาศให้เข้าไปในถุงพลาสติกจนหมด ใช้นิ้วบีบปากถุงพลาสติกไว้และดึงลูกโป่งออก
3. เปรียบเทียบรูปร่างลักษณะของอากาศในลูกโป่งและในถุงพลาสติก แล้วบันทึกผลตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	เปรียบเทียบลูกโป่งกับถุงพลาสติก	
	ปริมาตรของสาร	รูปร่างลักษณะของสาร (วาดภาพประกอบ)
อากาศ		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

ใบความรู้เรื่อง สมบัติของแก๊ส

สารที่มีลักษณะเช่นเดียวกับอากาศ เราเรียกดสารนั้นว่า แก๊ส สารในสถานะแก๊สมีช่องว่างระหว่างอนุภาคมาก อนุภาคเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วทุกทิศ ทุกทาง รูปร่างและปริมาตรของแก๊สจึงไม่คงตัว เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ

สมบัติทั่วไปของแก๊ส ได้แก่

1. แก๊สมีรูปร่างเป็นปริมาตรไม่แน่นอน เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ บรรจุในภาชนะใดภาชนะหนึ่ง จะมีรูปร่างเป็นปริมาตรตามภาชนะนั้น เช่น ถ้าบรรจุในภาชนะทรงกลมขนาด 1 ลิตร แก๊สจะมีรูปร่างเป็นทรงกลมมีปริมาตร 1 ลิตร เพราะแก๊สมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค (โมเลกุลหรือ อะตอม) น้อยมาก จึงทำให้อนุภาคของแก๊สสามารถเคลื่อนที่หรือแพร่กระจายเต็มภาชนะที่บรรจุ

2. ถ้าแก๊สอยู่ในภาชนะที่เปลี่ยนแปลงปริมาตรได้ ปริมาตรของแก๊สจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความดันและจำนวนโมล ดังนั้นเมื่อบอกปริมาตรของแก๊สจะต้องบอกอุณหภูมิ ความดันและจำนวน โมลด้วย เช่น แก๊สออกซิเจน 1 โมลมีปริมาตร 22.4 dm³ ที่อุณหภูมิ 0 °C ความดัน 1 บรรยากาศ (STP)

3. สารที่อยู่ในสถานะแก๊สมีความหนาแน่นน้อยกว่าเมื่ออยู่ในสถานะของเหลวและของแข็งมาก เช่น ใช้น้ำ มีความหนาแน่น 0.0006 g/cm³ แต่ไอน้ำมีความหนาแน่นถึง 0.9584 g/cm³ ที่ 100 °C

4. แก๊สสามารถแพร่ได้และแพร่ได้เร็วเพราะแก๊สมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อยกว่าของเหลวและของแข็ง

5. แก๊สต่างๆตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปเมื่อนำมาใส่ในภาชนะเดียวกันแก๊สแต่ละชนิดจะแพร่ผสมกันอย่างสมบูรณ์ทุกส่วน นั่นคือส่วนผสมของแก๊สเป็นสารเดี่ยวหรือเป็นสารละลาย (Solution)

6. แก๊สส่วนใหญ่ไม่มีสีและโปร่งใส เช่น แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แต่แก๊สบางชนิดมีสี เช่น แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ มีสีน้ำตาลแดง แก๊สคลอรีน มีสีเขียวแกมเหลือง แก๊สไอโอดีน ที่บริสุทธิ์มีสีน้ำเงินแก่ เป็นต้น

การจัดเรียงของอนุภาคของแก๊ส



<http://www.nakhamwit.ac.th>

แบบทดสอบหลังเรียน

จำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวเวลาที่ใช้ 5 นาที

1. เมื่อนักเรียนเปิดยางรัดปากลูกโป่งออกแล้วปล่อยทิ้งไว้ ปรากฏว่าลูกโป่งแฟบลง จากการสังเกตผลการเปลี่ยนแปลงที่เห็น เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด

- ก ทักษะการสังเกต
- ข ทักษะการทดลอง
- ค ทักษะความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส
- ง ทักษะการตั้งสมมติฐาน

2. สารชนิดใดต่อไปนี้จะละลายในไขมันและปิดฝาภาชนะ สารนี้จะฟุ้งกระจายจนเต็มภาชนะนั้น

- ก. มีเทน ข. โยเกิร์ต
- ค. น้ำผึ้ง ง. ผุ่นละออง

3. ข้อใดคือสมบัติของแก๊ส

- ก อนุภาคเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วทุกทิศ ทุกทาง รูปร่างและปริมาตรของแก๊สคงตัว แต่เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ
- ข อนุภาคเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วทุกทิศ ทุกทาง รูปร่างและปริมาตรของแก๊สจึงไม่คงตัว เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ
- ค อนุภาคเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วทิศทางเดียวอย่างชัดเจน รูปร่างและปริมาตรของแก๊สจึงไม่คงตัว เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ
- ง ไม่มีข้อถูก

4. ขณะ ค.ช.วิรัช กำลังเตรียมการทดลอง ครูให้นักเรียนสังเกตสารชนิดหนึ่งที่จะใช้ในการทดลอง นักเรียนคิดว่าข้อใดคือการสังเกตที่ถูกต้อง

- ก สารมีลักษณะแข็งสีฟ้าสวย
- ข สารเป็นเกล็ดแข็ง สีม่วง
- ค สารนี้จะทำให้ผลการทดลองเกิดเร็วขึ้น
- ง สารเป็นผลึกแข็ง กลิ่นคล้ายการบูร

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	คำตอบ
1	ข
2	ก
3	ข
4	ค

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	คำตอบ
1	ค
2	ก
3	ข
4	ข

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารรอบตัวเรา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารรอบตัวเรา

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ เวลา 30 นาที

1. สารชนิดใดต่อไปนี้จะสลายในภาชนะและปิดฝาภาชนะ สารนี้จะฟุ้งกระจายจนเต็มภาชนะนั้น
 - ก. แก๊สออกซิเจน
 - ข. โยเกิร์ต
 - ค. น้ำผึ้ง
 - ง. น้ำตา
2. ข้อใดคือสมบัติของแก๊ส
 - ก. อนุภาคเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วทุกทิศ ทุกทาง รูปร่างและปริมาตรของแก๊สคงตัว แต่เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ
 - ข. อนุภาคเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วทุกทิศ ทุกทาง รูปร่างและปริมาตรของแก๊สจึงไม่คงตัว เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ
 - ค. อนุภาคเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วทุกทิศทุกทางเคลื่อนที่อย่างชัดเจน รูปร่างและปริมาตรของแก๊สจึงไม่คงตัว เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ
 - ง. ไม่มีข้อถูก
3. ข้อใดคือลักษณะของของเหลวที่เปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง
 - ก. การละลาย
 - ข. การระเหิด
 - ค. การแข็งตัว
 - ง. การเดือด
4. “ สารที่สามารถเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ ” สารนั้นมีคุณสมบัติตามสถานะใด
 - ก. ของแข็ง
 - ข. ของเหลว
 - ค. แก๊ส
 - ง. ถูกทั้ง ข้อ ข และ ค

5. ในการทดลองเรื่องสมบัติของของเหลว น้ำที่จะบรรจุเข้าไปในลูกโป่ง 100 ลูกบาศก์ เซนติเมตร ควรใช้เครื่องมือใดในการวัดปริมาตรของของเหลว จึงจะถูกต้องและเหมาะสมข้อใด

- ก. กระจกนิตยา
- ข. บีกเกอร์
- ค. แก้วน้ำ
- ง. กระจกตวง

6. ข้อใดกล่าวถึงสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส **ไม่ถูกต้อง**

- ก. ของแข็งมีรูปร่างแน่นอน มีปริมาตรคงที่
- ข. ของเหลวมีรูปร่างไม่แน่นอน มีปริมาตรคงที่
- ค. แก๊สมีรูปร่างไม่แน่นอน มีปริมาตรคงที่
- ง. ของเหลวและแก๊สมีรูปร่างไม่แน่นอน

7. น้ำในสถานะที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีสิ่งใดที่แตกต่างกัน

- ก. เวลา
- ข. อุณหภูมิ
- ค. การละลาย
- ง. ถูกทุกข้อ

8. สารในข้อใดเรียงลำดับตามสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

- ก. ผงฟู น้ำปูนใส จี๊ถั่ว
- ข. การบูร พิมเสน ยากันยุง
- ค. ลูกเหม็น น้านมแมว ควันรถ
- ง. น้ำตาลทราย น้ำเกลือ น้ำแข็งแห้ง

9. การจำแนกวัสดุเป็นสองกลุ่มดังตาราง

กลุ่ม	วัสดุ
A	เงิน, ไม้คินสอ, เหล็ก, ทอง
B	น้ำเชื่อม, น้ำหวาน, น้ำอัดลม

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกวัสดุคืออะไร

- ก. ความสามารถในการละลาย
- ข. การนำไฟฟ้าของวัสดุ
- ค. สถานะ
- ง. ความหนาแน่นของวัสดุ

10. จำแนกสารตามตาราง

กลุ่มของสาร	ชนิดของสาร
A	แอลกอฮอล์ เบนซิน น้ำเชื่อม
B	ไฮโดรเจน ออกซิเจน มีเทน
C	น้ำตาล ถ่านไม้ ผงชูรส

อยากทราบว่า ใช้เกณฑ์ใดในการจำแนกสาร

- ก. การใช้ประโยชน์
 - ข. การทำละลาย
 - ค. การติดไฟ
 - ง. สถานะ
11. ถ้าจำแนกสารโดยใช้สมบัติการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ สารใดต่อไปนี้จะอยู่ในกลุ่ม
- ก. กระดาษ
 - ข. น้ำมันาว
 - ค. พลาสติก
 - ง. ไม้
12. ของผสมในข้อใดต่อไปนีใช้วิธีแยกสารด้วยวิธีเดียวกัน
- ก. สาकुถั่วดำ แป้งทำขนม
 - ข. ทรายก่อสร้าง แป้งทำขนม
 - ค. พิมเสนกับพริกไทยป่น น้ำอบ
 - ง. น้ำเกลือ ทรายกับผงตะไบเหล็ก
13. ของผสมแป้งข้าวเจ้ากับน้ำตาลทรายนักเรียนจะใช้วิธีการใดในการแยกสาร
- ก. ใช้มือหยิบออก
 - ข. นำไปละลายน้ำแล้วกรองด้วยกรวยกรองสาร
 - ค. ใช้ผ้าขาวบางร้อนแป้งออก
 - ง. ใช้ตะแกรงตาถี่ๆ ร้อนแป้งออก
14. จากข้อ 3 นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร จึงจะเหมาะสมที่สุด
- ก. ของผสมแป้งข้าวเจ้ากับน้ำตาลทราย สามารถแยกออกได้ด้วยวิธีการกรอง
 - ข. ของผสมแป้งข้าวเจ้ากับน้ำตาลทราย สามารถแยกออกได้ด้วยวิธีการร้อน
 - ค. ของผสมแป้งข้าวเจ้ากับน้ำตาลทราย สามารถแยกออกได้ด้วยวิธีการใช้มือหยิบ
 - ง. ของผสมแป้งข้าวเจ้ากับน้ำตาลทราย สามารถแยกออกได้ด้วยวิธีการระเหยแห้ง

15. นักเรียนจะเลือกใช้วิธีการแยกสารแบบใดหากต้องการให้น้ำคลองมีส่วนที่น้ำใสขึ้น
- การตกผลึก
 - การกรอง
 - การตกตะกอน
 - การระเหิด
16. สารส้ม เป็นสารที่มีคุณสมบัติพิเศษอย่างไร ในเรื่องการแยกสาร
- ช่วยให้ น้ำใสขึ้น
 - ช่วยให้เกิดก๊าซออกซิเจน
 - ช่วยเพิ่มอุณหภูมิของของเหลว
 - ถูกทุกข้อ
17. สารในข้อใดที่ใช้วิธีแยกสาร โดยการกรองได้
- น้ำคลอง
 - น้ำเชื่อม
 - น้ำเกลือ
 - น้ำอบ
18. ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ ครูเตรียมของผสมชนิดหนึ่งประกอบด้วย เกลือ ผงถ่าน และผงตะไบเหล็ก มาให้นักเรียนทำการแยกสารโดยแยกเฉพาะเกลือ นักเรียนจะใช้วิธีใด
- ละลายน้ำ → กรอง → ต้มจนแห้ง
 - ละลายน้ำ → กรอง → ใช้แม่เหล็กดูด
 - ใช้แม่เหล็กดูด → ละลายน้ำ → กรอง
 - ใช้แม่เหล็กดูด → ละลายน้ำ → ต้มจนแห้ง
19. ข้อใดคือลักษณะของการแยกสาร โดยวิธีการกรอง
- การแยกของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลวออกจากของเหลว
 - การแยกของแข็งที่ละลายในของเหลวออกจากของแข็ง
 - การแยกของเหลวออกจากของเหลว
 - ถูกทุกข้อ
20. ถ้าหากจำแนกสารโดยใช้สมบัติการระเหิดเป็นเกณฑ์ ข้อใดจำแนกสารไม่ถูกต้อง
- พิมเสน เกล็ดไอโอดีน
 - น้ำแข็งแห้ง เกลือแกง
 - การบูร พิมเสน
 - ลูกเหม็น น้ำแข็งแห้ง

21. “วางลูกเหม็นไว้ในตู้เสื้อผ้า 1 สัปดาห์ ผ่านไปลูกเหม็นมีขนาดเล็กลงมาก” การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่าอะไร

- ก. การระเหย
- ข. การกลายเป็นไอ
- ค. การระเหิด
- ง. การหลอมเหลว

22. ข้อใด จัดเป็นสารระเหิดทั้งหมด

- ก. การบูร ลูกเหม็น
- ข. น้ำตาล การบูร
- ค. ถ่าน น้ำตาล
- ง. เกลือ ทราช

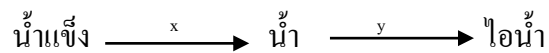
23. เสื้อผ้าเปียกที่นำไปตากแล้วแห้ง เกิดจากกระบวนการใด

- ก. การระเหย
- ข. การระเหิด
- ค. การละลาย
- ง. การหลอมเหลว

24. การผสมใดต่อไปนี่ที่แยกออกจากกันได้ด้วยการระเหยแห้ง

- ก. เกลือปนกับน้ำ
- ข. น้ำมันพืชกับน้ำ
- ค. ข้าวเปลือกกับแกลบ
- ง. ผงตะไบเหล็กกับทราย

25. แผนภูมิข้างล่างใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ



จงระบุกระบวนการ x และกระบวนการ y

- | กระบวนการ x | กระบวนการ y |
|----------------|-------------|
| ก. การหลอมเหลว | การควบแน่น |
| ข. การระเหย | การเดือด |
| ค. การควบแน่น | การระเหย |
| ง. การหลอมเหลว | การระเหย |

26. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสารกับการใช้ประโยชน์ไม่ถูกต้อง

- ก. สารส้ม ใช้แกว่งให้น้ำตกตะกอน
- ข. แอลกอฮอล์ ทำความสะอาดแผล
- ค. สีย้อมผ้า ตกแต่งอาหารให้มีสีสวยสด
- ง. น้ำยาล้างจาน ทำความสะอาดถ้วยจาน

27. ข้อใดจำแนกสารตามการใช้ประโยชน์ได้ถูกต้อง

- ก. น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาฟอกขาว ตะไคร้หอมกันยุง น้ำไบเคย
- ข. ซอสปรุงรส น้ำนมแมว สารกันบูด สบู่ก้อน
- ค. สีส้มอาหาร ผงชูรส ยากันยุง น้ำตาลทราย
- ง. ยาสีฟัน น้ำยาล้างจาน ผงซักฟอก สบู่เหลว

28.

สมบัติทำการทดลองโดยสังเกตลักษณะของเทียนไข จากนั้นจุดเทียนไขแล้วเอียงเทียนไข เขาสังเกตเห็นของเหลวสีเหลืองใส เมื่อดับไฟทิ้งไว้สักครู่ ของเหลวสีเหลืองใสมีการเปลี่ยนแปลงไป

จากข้อมูล ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารได้ถูกต้อง

- ก. ของแข็ง → แก๊ส → ของเหลว
- ข. ของแข็ง → ของเหลว → แก๊ส
- ค. ของแข็ง → ของเหลว → ของแข็ง
- ง. ของแข็ง → ของเหลวใส → ของเหลวขุ่น

29. ข้อใดจัดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสาร

- ก. การเกิดสนิม
- ข. การเปลี่ยนสถานะ
- ค. การเกิดสารใหม่
- ง. ไม่มีข้อถูก

30. การที่น้ำกลายเป็นน้ำแข็ง น้ำแข็งกลายเป็นน้ำได้นั้น เป็นไปตามสมบัติใดของสาร

- ก. สมบัติทางกายภาพของสาร
- ข. สมบัติทางเคมีของสาร
- ค. สมบัติความเป็น กรด - เบส ของสาร
- ง. ข้อ ก และ ข ถูก

31. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- การเกิดสนิมเหล็ก
 - การทำน้ำเชื่อม
 - การสุกของผลไม้
 - การเผากระดาษ
32. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- น้ำตาลละลายในน้ำได้สารใหม่คือน้ำเชื่อม
 - ของแข็งไม่สามารถเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สได้
 - สารตั้งแต่ 2 ชนิด ทำปฏิกิริยากันได้
 - ถูกทุกข้อ
33. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสารกับการใช้ประโยชน์ไม่ถูกต้อง
- สารส้ม ใช้แกว่งให้น้ำตกตะกอน
 - แอลกอฮอล์ ทำความสะอาดแผล
 - สีย้อมผ้า ตกแต่งอาหารให้มีสีสวยสด
 - น้ำยาล้างจาน ทำความสะอาดถ้วยจาน
34. ข้อใดคือลักษณะของของเหลวที่เปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง
- การควบแน่น
 - การระเหิด
 - การแข็งตัว
 - การหลอมเหลว
35. ข้อความใดอธิบายเกี่ยวกับสารเคมีไม่ถูกต้อง
- สารเคมีทุกชนิดเป็นสาเหตุให้เกิดมลพิษ
 - สารเคมีให้ทั้งประโยชน์และโทษ ต้องใช้อย่างระมัดระวัง
 - สารเคมีเป็นอันตรายได้จึงควรใช้สารที่ได้จากธรรมชาติแทน
 - สารเคมีทั้งที่มาจากธรรมชาติและที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นจะต้องใช้อย่างประหยัด
36. ข้อใดต่อไปนี้ไม่จัดอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส
- ขนนก เสี่ยงเพลิง
 - แสงแดด แรงแม่เหล็ก
 - ไอน้ำ แก๊สออกซิเจน
 - ควันรถ ก้อนเมฆ

37. กรดมักกัตคร่อนโลหะละลายได้ อาหารหรือเครื่องดื่มในข้อใดมีโอกาสพบโลหะอันตรายมากที่สุด ถ้ามีปริมาตรเท่ากันและอยู่ในภาชนะขนาดเท่ากัน
- พริกน้ำส้มในถ้วยอะลูมิเนียม
 - แกงส้มในหม้อสเตนเลส
 - น้ำส้มคั้นในแก้ว
 - โค้กบรรจุกระป๋อง
38. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงสถานะ และทำให้เกิดโทษต่อสิ่งมีชีวิต
- การเกิดฝนกรดในเขตอุตสาหกรรม
 - การตากผ้าที่เปียกชื้นไว้กลางแดด
 - การใช้ปุ๋ยเคมีใส่บำรุงต้นไม้
 - การเกิดพายุลูกเห็บ
39. น้ำในสถานะที่เป็นของแข็ง ของเหลว มีสิ่งใดที่แตกต่างกัน
- การเคลื่อนที่ของอนุภาค
 - การเรียงตัวของอนุภาค
 - การถ่ายเทของอนุภาค
 - การไหลของอนุภาค
40. สารชนิดใดต่อไปนี้เป็นเมื่อใส่ลงในภาชนะและปิดฝาภาชนะ สารนี้จะไม่ฟุ้งกระจายจนเต็มภาชนะนั้น
- น้ำตาล
 - ไอน้ำ
 - แก๊สออกซิเจน
 - ไม่มีข้อถูก
41. สารชนิดใดต่อไปนี้เป็นเมื่อใส่ลงในภาชนะและปิดฝาภาชนะ สารนี้จะฟุ้งกระจายจนเต็มภาชนะนั้น
- มีเทน
 - โยเกิร์ต
 - น้ำผึ้ง
 - ฝุ่นละออง

42. สารใดมีฤทธิ์เป็นกรด
- น้ำกลั่น
 - น้ำมะนาว
 - พลาสติก
 - น้ำตาล
43. ถ้าหากจำแนกสาร โดยใช้สมบัติการระเหิดเป็นเกณฑ์ ข้อใดจำแนกสารไม่ถูกต้อง
- พิมเสน ข้าวสาร
 - น้ำแข็งแห้ง กลี้อแกง
 - การบูร พิมเสน
 - ลูกเหม็น ถ่าน
44. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสารกับการใช้ประโยชน์ได้ถูกต้อง
- การบูร ใช้แกว่งให้น้ำตกตะกอน
 - ลีสซอมผ้า ตกแต่งอาหารให้มีสีสวยสด
 - น้ำยาล้างจาน ทำความสะอาดถ้วยจาน
 - ถูกทุกข้อ
45. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- การเกิดสนิมเหล็ก
 - การทำน้ำเชื่อม
 - การสุกของผลไม้
 - การเผากระดาษ
46. ข้อใดต่อไปนี้ไม่จัดอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส
- ขนนก เสียงเพลง
 - แสงแดด แรงแม่เหล็ก
 - ไอน้ำ แก๊สออกซิเจน
 - ควันทรด ก้อนเมฆ
48. ของผสมในข้อใดต่อไปนี้ใช้วิธีแยกสารด้วยวิธีเดียวกัน
- สาธูลั่วดำ แป้งทำขนม
 - ทรายก่อสร้าง แป้งทำขนม
 - พิมเสนกับพริกไทยป่น น้ำอบ
 - น้ำเกลือ ทรายกับผงตะไบเหล็ก

49. สารในข้อใดที่ใช้วิธีแยกสารโดยการกรองได้

- ก. น้ำคลอง
- ข. น้ำเชื่อม
- ค. น้ำเกลือ
- ง. น้ำอบ

50. กรดมักกัดกร่อนโลหะละลายได้ อาหารหรือเครื่องดื่มในข้อใดมีโอกาสพบโลหะอันตรายมากที่สุด ถ้ามีปริมาณเท่ากันและอยู่ในภาชนะขนาดเท่ากัน

- ก. พริกน้ำส้มในถ้วยอะลูมิเนียม
- ข. แองกีสในหม้อสเตนเลส
- ค. น้ำส้มคั้นในแก้ว
- ง. โต้กับบรรจุกระป๋อง

เฉลยข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

เรื่อง สารรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ เวลา 30 นาที

1. ข้อใดคือการสังเกตที่ถูกต้อง(ทักษะการสังเกต)
 - ก. ลูกโป่งสีฟ้า สวยมาก
 - ข. ต้นไม้มี 4 ต้น
 - ค. อยาระบายสีดำ
 - ง. ก้อนของแข็งนั้น กลิ่นคล้ายการบูร
2. เมื่อนักเรียนเปิดขางรัดปากลูกโป่งออกแล้วปล่อยทิ้งไว้ ปรากฏว่าลูกโป่งแฟบลง จากการสังเกตผลการเปลี่ยนแปลงที่เห็น เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด(ทักษะความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส)
 - ก. ทักษะการสังเกต
 - ข. ทักษะการทดลอง
 - ค. ทักษะความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส
 - ง. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
3. “สีน้ำกลั่นเปลี่ยนแปลงจากใสไม่มีสี เป็นสีม่วงเข้ม ” เป็นการบันทึกข้อมูลที่อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในข้อใด(ทักษะการสังเกต)
 - ก. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
 - ข. ทักษะการพยากรณ์
 - ค. ทักษะการสังเกต
 - ง. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
4. นักเรียนจะเลือกวิธีการใดในการเติมน้ำในลูกโป่ง(ทักษะการวัด)
 - ก. ใช้บีเกอร์ตวงน้ำแล้วเทใส่ลูกโป่ง
 - ข. ใช้แก้วตวงน้ำแล้วเทใส่ลูกโป่ง
 - ค. นำลูกโป่งไปหุ้มปลายก๊อกน้ำแล้วเปิดน้ำใส่ในลูกโป่ง
 - ง. นำหลอดฉีดยาเติมน้ำแล้วฉีดใส่ในลูกโป่ง

5. “ถ้าต้มน้ำให้เดือด แล้วเติมน้ำตาลมากขึ้นผล จะเป็นอย่างไร” ปัญหานี้เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด(ทักษะการตั้งสมมติฐาน)

ก. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

ข. ทักษะการพยากรณ์

ค. ทักษะการสังเกต

ง. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

6. “ การที่นักเรียนสามารถทำกิจกรรมการทดลองเรื่อง การแยกสารโดยการตกตะกอน ได้ถูกต้องตามลำดับขั้นตอน ” แสดงว่านักเรียนกำลังใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด (ทักษะการทดลอง)

ก. ทักษะการสังเกต

ข. ทักษะการทดลอง

ค. ทักษะการพยากรณ์

ง. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

7. ข้อใดเป็นการฝึกทักษะการคำนวณ(ทักษะการคำนวณ)

ก. มานะนับจำนวนก้อนหินที่จะนำมาใช้ทดลอง

ข. มานีหาปริมาตรของก้อนหินจากการทดลองในถ้วยยูริกา

ค. ปกติแบ่งสารที่ใช้ในการทดลองเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน

ง. ถูกทุกข้อ

8. “ จากการสังเกตของนักเรียนพบว่า ทุกครั้งที่ฟ้ามีดครึ้มฝนจะตก วันนี้ท้องฟ้าสว่างแจ่มใส แสดงว่าฝนจะไม่ตกแน่นอน” จากข้อความดังกล่าวเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด(ทักษะการพยากรณ์)

ก. ทักษะการสังเกต

ข. ทักษะการทดลอง

ค. ทักษะการพยากรณ์

ง. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

9. “วางลูกเหม็นไว้ในตู้เสื้อผ้า 1 สัปดาห์ ผ่านไปลูกเหม็นมีขนาดเล็กลงมาก” จากข้อความ เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด (ทักษะการหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส)

- ก. ทักษะการสังเกต
- ข. ทักษะการทดลอง
- ค. ทักษะการพยากรณ์
- ง. ทักษะการหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส

10. ข้อใดคือความหมายของ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

- ก. การรายงานผลการบันทึกข้อมูลตามที่สังเกตได้เท่านั้น
- ข. การรายงานผลการสังเกตโดยไม่ใส่ความคิดเห็นลงไป
- ค. การรายงานผลการสังเกตโดยการเพิ่มเหตุผลของผลที่ปรากฏ
- ง. ข้อ ข และ ค ถูก

11. “ เมื่อหย่อนเกล็ดต่างทับทิมในน้ำทิ้งไว้สักครู่ พบว่าต่างทับทิมค่อยๆ ละลายคล้ายเส้นด้ายแพร่กระจายออกไป ” ประโยคใดเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

- ก. เมื่อหย่อนเกล็ดต่างทับทิมในน้ำทิ้งไว้สักครู่
- ข. ต่างทับทิมค่อยๆ ละลายคล้ายเส้นด้ายแพร่กระจายออกไป
- ค. ต่างทับทิมค่อยๆ ละลายคล้ายเส้นด้าย
- ง. ถูกทุกข้อ

12. ในการทำการทดลองข้อใดคือข้อพึงระวังในขณะที่ทำกิจกรรม (ทักษะการทดลอง)

- ก. ทำการทดลองด้วยความรอบคอบ ระมัดระวัง
- ข. ศึกษาข้อมูลหลังจากทำการทดลองเสร็จ
- ค. ทำการทดลองทีละคนแล้วสรุปผลร่วมกัน
- ง. ถูกทุกข้อ

13. ในการทดลองนักเรียนต้องกำหนดความหมายของคำบางคำที่มีความจำเป็นเพื่อให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน จัดเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด (ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ)

- ก. ทักษะการสังเกต
- ข. ทักษะการทดลอง
- ค. ทักษะการพยากรณ์
- ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

14. “การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจของการดำเนินกิจกรรมตามปัญหาที่นักเรียนสงสัยและทำการตรวจสอบสมมติฐาน (ทักษะการทดลอง)

- ก. ทักษะการสังเกต
- ข. ทักษะการทดลอง
- ค. ทักษะการพยากรณ์
- ง. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

15. การนำข้อมูลที่ได้จากผลการทดลองมาจัดกระทำให้ง่ายต่อการรายงานผลเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด(ทักษะการแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)

- ก. ทักษะการสังเกต
- ข. ทักษะการทดลองและอภิปรายผล
- ค. ทักษะการแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป
- ง. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

16. “เมื่อหย่อนเกล็ดต่างทับทิมในน้ำทิ้งไว้สักครู่ พบว่าต่างทับทิมค่อยๆ ละลายคล้ายเส้นด้ายแพร่กระจายออกไป” ประโยคที่ขีดเส้นใต้เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

- ก. ทักษะการสังเกต
- ข. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- ค. ทักษะการพยากรณ์
- ง. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

17. การบันทึกผลการทดลองด้วยการออกแบบตารางบันทึกผล เพื่อให้ผู้ศึกษามีความเข้าใจต่อผลการสังเกตที่ง่ายและสะดวกมากขึ้น เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีในข้อใด(ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- ก. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ข. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- ค. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลและการลงข้อสรุป
- ง. ทักษะการคำนวณ

18. ขณะทำกิจกรรมข้อใดบ่งบอกถึงการใช้ทักษะการจำแนกประเภทได้ดีที่สุด(ทักษะการจำแนกประเภท)
- แบ่งกลุ่มทำกิจกรรมอย่างชัดเจน
 - นักเรียนอ่านขั้นตอนการทดลองทีละตอน
 - นักเรียนแบ่งหน้าที่กันทำกิจกรรม
 - แบ่งกลุ่มสารเคมีที่ใช้ได้ถูกต้อง
19. “ การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดที่แสดงให้เห็นนักเรียนเห็นถึงความเข้าใจของการดำเนินกิจกรรมตามปัญหาที่นักเรียนสงสัยและทำการตรวจสอบสมมติฐาน(ทักษะการทดลอง)
- ทักษะการสังเกต
 - ทักษะการทดลอง
 - ทักษะการพยากรณ์
 - ทักษะการตั้งสมมติฐาน
20. ในการทดลองเรื่องการละลาย พบว่าน้ำตาลจะสามารถละลายได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ข้อใดเป็นการใช้ทักษะการสังเกตได้ดีที่สุด(ทักษะการสังเกต)
- วารินสังเกตและบันทึกผลตามที่เพื่อนบอก
 - การบันทึกผลหลังจากการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว
 - มานิบันทึกผลทันทีตามที่สังเกตได้จากประสาทสัมผัสทั้ง 5
 - ถูกทุกข้อ
21. ข้อใดเป็นการเลือกใช้เครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม(ทักษะการวัด)
- กลุ่มที่ 1 เลือกกระบอกตวงวัดปริมาตรน้ำ
 - กลุ่มที่ 2 เลือกกระบอกตวงวัดปริมาตรน้ำตาล
 - กลุ่มที่ 3 เลือกไม้บรรทัดวัดความยาวห้องเรียน
 - กลุ่มที่ 4 เลือกไม้เมตรวัดความยาวของอาคารเรียน
22. เมื่อครบ 5 นาที พบว่าระดับของเหลวในหลอดแก้วสูงขึ้น นักเรียนจึงสนทนากันว่า “ ถ้าทิ้งไว้อีก 1 นาที ระดับน้ำในหลอดแก้วก็จะยังสูงขึ้น ” แสดงว่าเขามีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด(ทักษะการพยากรณ์)
- ทักษะการพยากรณ์
 - ทักษะการวัด
 - ทักษะการตั้งสมมติฐาน
 - ทักษะการสังเกต

23. ถ้าต้องการศึกษาว่าคลอโรฟิลล์เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชหรือไม่ นักเรียนจะตั้งสมมติฐานตามข้อใดเพื่อออกแบบการตรวจสอบได้ตรงตามวัตถุประสงค์(ทักษะการตั้งสมมติฐาน)

- ก. ใบพืชส่วนสีเขียวเท่านั้นที่มีคลอโรฟิลล์
- ข. ใบพืชส่วนสีขาวยังตรวจพบแป้งน้อยกว่าใบพืชส่วนสีเขียว
- ค. ถ้าตรวจใบพืชด้วยสารละลายไอโอดีนจะได้สีเขียว
- ง. ถ้าตรวจใบพืชด้วยสารละลายไอโอดีนจะได้สีน้ำตาล

24. “ การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคือกระบวนการสร้างแป้ง ” นิยามนี้จัดเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ (ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ)

- ก. ใช่ เพราะอธิบายได้ถูกต้อง
- ข. ใช่ เพราะอธิบายตามข้อมูลที่ทดสอบได้
- ค. ไม่ใช่ เพราะเป็นนิยามทั่ว ๆ ไป ตามความหมาย
- ง. ไม่ใช่ เพราะไม่บ่งบอกวิธีทดลอง

25. ข้อใดต่อไปนี้จะแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีทักษะในการทดลองที่ดีที่สุด(ทักษะการทดลอง)

- ก. นักเรียนทุกคนแบ่งหน้าที่กันทำ
- ข. นักเรียนสามารถออกแบบและทดลองได้ผลสำเร็จ
- ค. นักเรียนสามารถทำตามขั้นตอน โดยอาศัยคำแนะนำของเพื่อนจนสำเร็จ
- ง. นักเรียนช่วยกันทำกิจกรรมและให้ครูสรุปผลให้

26. การสังเกตที่ดีคือข้อใด(ทักษะการสังเกต)

- ก. บอกสิ่งที่สังเกตได้เท่านั้น โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ให้มากที่สุด
- ข. บอกสิ่งที่สังเกตโดยอาศัยความรู้เดิมเป็นพื้นฐาน
- ค. สังเกตอย่างละเอียดรอบคอบใช้ประสาทสัมผัสครบทั้ง 5 ทุกครั้ง
- ง. สังเกตแล้วบรรยายโดยใส่ความคิดเห็นของกลุ่ม

27. ข้อใดต่อไปนี้จะถูกต้องตามทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล(ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

- ก. ของเหลวสามารถไหลได้ดังนั้นน้ำหวานจึงสามารถเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ
- ข. สสารรอบตัวเรามีทั้งหมด 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส
- ค. การแยกสารโดยวิธีการกรองทำได้กับของผสมที่ละลายน้ำและไม่ละลายน้ำ
- ง. ขอ ก และ ค ถูก

28. ในการทดลองเรื่องการออสโมซิส นักเรียนทุกกลุ่มมีความเห็นร่วมกันว่าเมื่อจัดชุดทดลองและดำเนินการทดลองตามขั้นตอนแล้ว ระดับของเหลวในหลอดแก้วจะสูงขึ้น เป็นการศึกษาข้อมูลก่อนการทดลองที่อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด(ทักษะการตั้งสมมติฐาน)

- ก. ทักษะการสังเกต
- ข. ทักษะการทดลอง
- ค. ทักษะการพยากรณ์
- ง. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

29. ด.ช.ปิติ ตั้งใจสังเกตก่อนเห็น จนสามารถเห็นรายละเอียดต่าง ๆ และเขียนบอกลักษณะได้อย่างชัดเจน แสดงว่าเขาเป็นผู้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดดีมากที่สุด(ทักษะการสังเกต)

- ก. ทักษะการสังเกต
- ข. ทักษะการทดลอง
- ค. ทักษะการพยากรณ์
- ง. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

30. ข้อใดแสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถเลือกเครื่องมือในการวัดปริมาตรน้ำได้เหมาะสม(ทักษะการวัด)

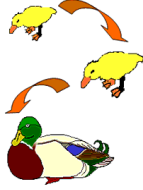
- ก. ใช้กระบอกตวงวัดปริมาตร 20 ลิตร
- ข. ใช้เข็มฉีดยาวัดปริมาตรน้ำ 10 cc
- ค. ใช้หลอดหยดตูดน้ำเพื่อวัดปริมาตร
- ง. ใช้บีกเกอร์วัดปริมาตรน้ำ 1 ลิตร

31. ข้อใดแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส(ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส)

- ก. เมื่อตั้งแก้วน้ำทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ ปริมาตรน้ำลดลง
- ข. นักเรียนช่วยกันเตรียมอุปกรณ์การทดลอง
- ค. นักเรียนช่วยกันเก็บอุปกรณ์การทดลองเมื่อทำเสร็จ
- ง. ข้อ ข และ ค ถูก

32. นักเรียนสามารถจัดกลุ่มของสารที่ครูเตรียมมาให้ตามเกณฑ์สถานะของสารได้ แสดงว่านักเรียนเป็นผู้มีทักษะกระบวนการใด(ทักษะการจำแนกประเภท)
- ก. ทักษะการสังเกต
 - ข. ทักษะการทดลอง
 - ค. ทักษะการจำแนกประเภท
 - ง. ทักษะการหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส
33. ข้อใดคือลักษณะของผู้ที่มีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล(ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)
- ก. เลือกรูปแบบที่จะใช้การเสนอข้อมูลได้เหมาะสม
 - ข. บอกเหตุในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูล
 - ค. ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้
 - ง. ถูกทุกข้อ
34. เมื่อนักเรียนนำตัวเลขมาแทนค่าตามสูตร เพื่อหาน้ำหนักของสารจากสูตร เป็นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด(ทักษะการคำนวณ)
- ก. ทักษะการสังเกต
 - ข. ทักษะการคำนวณ
 - ค. ทักษะการจำแนกประเภท
 - ง. ทักษะการพยากรณ์
35. การนำวัตถุมาจัดกลุ่มตามความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์ เป็นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด(ทักษะการจำแนกประเภท)
- ก. ทักษะการสังเกต
 - ข. ทักษะการทดลอง
 - ค. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
 - ง. ทักษะการจำแนกประเภท

36. จากภาพเป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของร่างกายตามความหมายของ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด (ทักษะการหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส)



- ก. ทักษะการสังเกต
- ข. ทักษะการหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส
- ค. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- ง. ทักษะการจำแนกประเภท

37. ถ้านักเรียนเทน้ำลงในภาชนะรูปร่างใด น้ำก็จะมีรูปร่างตามภาชนะนั้น ถ้านักเรียนใช้ขวดรูปทรงดาว น้ำจะมีรูปร่างเหมือนดาวด้วย เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด (ทักษะการพยากรณ์)

- ก. ทักษะการพยากรณ์
- ข. ทักษะการทดลอง
- ค. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- ง. ทักษะการจำแนกประเภท

38. “การเทน้ำใส่ภาชนะรูปร่างต่างๆ แล้วนำไปแช่ในตู้เย็น จะทำให้ได้น้ำแข็งที่มีรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ” จากข้อความดังกล่าวเป็นการแสดงถึงนักเรียนเป็นผู้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด(ทักษะการแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป)

- ก. ทักษะการสังเกต
- ข. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
- ค. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- ง. ทักษะการแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

39. การระบุวัตถุประสงค์และสารเคมีที่จะใช้ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง แสดงว่านักเรียนเป็นผู้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด(ทักษะการทดลอง)

- ก. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ข. ทักษะการทดลอง
- ค. การแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- ง. ทักษะการจำแนกประเภท

40. ข้อใดจัดเป็นพื้นฐานสำคัญของ ทักษะการสังเกต(ทักษะการสังเกต)
- การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5
 - การมีความรอบรู้
 - การเป็นผู้มีเหตุมีผลสูง
 - ถูกทุกข้อ
41. ขณะ ด.ญ.หนูดี กำลังเตรียมการทดลอง ครูให้นักเรียนสังเกตสารชนิดหนึ่งที่จะใช้ในการทดลอง นักเรียนคิดว่าข้อใดคือการสังเกตที่ถูกต้อง(ทักษะการสังเกต)
- ลูกโป่งสีฟ้าสวยมาก
 - ไม่เป็นเนื้อแข็ง สีน้ำตาล
 - แก๊สออกซิเจนทำให้เราสดชื่น
 - ก้อนของแข็งนั้น กลิ้งคล้ายการบูร
42. “ เมื่อหย่อนเกล็ดต่างทับทิมในน้ำทิ้งไว้สักครู่ พบว่าต่างทับทิมค่อยๆ ละลายคล้ายเส้นด้ายแพร่กระจายออกไป ” ประโยคใดเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด(ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)
- เมื่อหย่อนเกล็ดต่างทับทิมในน้ำทิ้งไว้สักครู่
 - ต่างทับทิมค่อยๆ ละลายคล้ายเส้นด้ายแพร่กระจายออกไป
 - ต่างทับทิมค่อยๆ ละลายคล้ายเส้นด้าย
 - ถูกทุกข้อ
43. ข้อใดเป็นการเลือกใช้เครื่องมือ ได้ถูกต้องเหมาะสม(ทักษะการวัด)
- กลุ่มที่ 1 เลือกกระบอกตวงวัดปริมาตรน้ำ
 - กลุ่มที่ 2 เลือกกระบอกตวงวัดปริมาณน้ำตาล
 - กลุ่มที่ 3 เลือกไม้บรรทัดวัดความยาวห้องเรียน
 - กลุ่มที่ 4 เลือกไม้เมตรวัดความยาวของอาคารเรียน
44. ข้อใดแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส(ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส)
- เมื่อตั้งแก้วน้ำทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ ปริมาตรน้ำลดลง
 - นักเรียนช่วยกันเตรียมอุปกรณ์การทดลอง
 - นักเรียนช่วยกันเก็บอุปกรณ์การทดลองเมื่อทำเสร็จ
 - ข้อ ข และ ค ถูก

45. “ สีนํ้ากลั่นเปลี่ยนแปลงจากใสไม่มีสี เป็นสีม่วงอ่อนจนถึงสีม่วงเข้ม ” เป็นการบันทึกข้อมูล
ที่อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในข้อใด(ทักษะการสังเกต)

- ก. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
- ข. ทักษะการพยากรณ์
- ค. ทักษะการสังเกต
- ง. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

46. ในการทดลองนักเรียนต้องกำหนดความหมายของคำบางคำที่มีความจำเป็นเพื่อให้มีความ
เข้าใจที่ตรงกัน จัดเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด(ทักษะการกำหนด
นิยามเชิงปฏิบัติการ)

- ก. ทักษะการสังเกต
- ข. ทักษะการทดลอง
- ค. ทักษะการพยากรณ์
- ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

47. ถ้าต้องการศึกษาว่าคลอโรฟิลล์เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชหรือไม่
นักเรียนจะตั้งสมมติฐานตามข้อใดเพื่อออกแบบการตรวจสอบได้ตรงตามวัตถุประสงค์(ทักษะ
การตั้งสมมติฐาน)

- ก. ใบพืชส่วนสีเขียวเท่านั้นที่มีคลอโรฟิลล์
- ข. ใบพืชส่วนสีเขียวจะตรวจพบแป้งน้อยกว่าใบพืชส่วนสีเขียว
- ค. ถ้าตรวจใบพืชด้วยสารละลายไอโอดีนจะได้สีเขียว
- ง. ถ้าตรวจใบพืชด้วยสารละลายไอโอดีนจะได้สีน้ำตาล

48. ข้อใดคือลักษณะของผู้ที่มีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล(ทักษะการจัด
กระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- ก. เลือกรูปแบบที่จะใช้การเสนอข้อมูลได้เหมาะสม
- ข. บอกเหตุในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูล
- ค. ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้
- ง. ถูกทุกข้อ

49. “ถ้าเพิ่มอุณหภูมิให้กับน้ำแล้วเติมน้ำตาลมากขึ้นผลจะเป็นอย่างไร ” ปัญหาดังกล่าวมุ่งให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในข้อใด(ทักษะการตั้งสมมติฐาน)

ก. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

ข. ทักษะการพยากรณ์

ค. ทักษะการสังเกต

ง. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

50. การนำข้อมูลที่ได้จากผลการทดลองมาจัดกระทำให้ง่ายต่อการรายงานผลเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด(ทักษะการแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)

ก. ทักษะการสังเกต

ข. ทักษะการทดลองและอภิปรายผล

ค. ทักษะการแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

ง. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

เฉลยข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

ภาคผนวก ง

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการ
เรื่อง สารรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน
ของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

.....

คำชี้แจง

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการ รายวิชาวิทยาศาสตร์
พื้นฐาน รหัส ว 11101 ประกอบด้วย 1.เรื่องสมบัติของแก๊ส 2.เรื่องสมบัติของของเหลว 3. เรื่อง
สมบัติของของแข็ง 4. เรื่องการจำแนกสารตามเกณฑ์ 5.การแยกสารโดยการร่อน 6. เรื่องการ
แยกสารโดยการตกตะกอน 7. เรื่องการแยกสาร โดยการกรอง 8. เรื่องการแยกสารโดยการ
ระเหิด

9. เรื่องการแยกสาร โดยการระเหย 10. เรื่องการจำแนกสารในชีวิตประจำวัน 11. เรื่องการ
เปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสาร และ 12. เรื่องการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร เรื่อง สารใน
ชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 20
ข้อซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

**แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน
ของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นและความพึงพอใจของท่าน

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	คำชี้แจงมีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
2	ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
3	ครูมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้และ ประสบการณ์เดิม					
4	ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติทดลองจริง					
5	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน					
6	ครูจัดให้นักเรียนได้นำเสนอผลงาน					
7	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนสนใจ การเรียนมากขึ้น					
8	นักเรียนสามารถนำเอาทักษะวิทยาศาสตร์ไป ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
9	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการ เรียน เรื่องสมบัติของแก๊ส					
10	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการ เรียนเรื่องสมบัติของของเหลว					
11	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการ เรียนเรื่องสมบัติของของแข็ง					
12	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการ เรียนเรื่องการจำแนกสารตามเกณฑ์					
13	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการ เรียนเรื่องการแยกสาร โดยการร่อน					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
14	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียนเรื่องการแยกสาร โดยการตกตะกอน					
15	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียนเรื่องการแยกสาร โดยการกรอง					
16	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียนเรื่องการแยกสาร โดยการระเหิด					
17	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียนเรื่องการแยกสาร โดยการระเหย					
18	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียนเรื่องการจำแนกสารในชีวิตประจำวัน					
19	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียนเรื่องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสาร					
20	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียน เรื่องการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร					

ภาคผนวก จ

แบบประเมินความเหมาะสมบทปฏิบัติการ เรื่อง สารรอบตัวเรา

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว16101

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

**แบบประเมินความเหมาะสมบทปฏิบัติการ เรื่อง สารรอบตัวเรา รายวิชา
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว16101 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านข้อละ 1 ระดับ
ความคิดเห็น 5 = มีคุณภาพดีที่สุด 4 = มีคุณภาพดีมาก 3 = มีคุณภาพดี 2 = มีคุณภาพพอใช้
1 = ยังต้องปรับปรุง

ข้อที่	เนื้อหา	รายการประเมิน				
		5	4	3	2	1
1	ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
2	เอกสารประกอบการเรียนมีความถูกต้อง เหมาะสม และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
3	ความพร้อมของอุปกรณ์และสารเคมีในการทำกรทดลอง	.....	.....	.....	.....	.....
4	ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสมกับปริมาณเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
5	กิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน	.....	.....	.....	.....	.....
6	กิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลหรือหาความรู้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
7	การวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
8	ความเหมาะสมของอัตราส่วนการเก็บคะแนน	.....	.....	.....	.....	.....
9	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียนเรื่องสมบัติของแก๊ส	.....	.....	.....	.....	.....
10	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียนเรื่องสมบัติของของเหลว	.....	.....	.....	.....	.....
11	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียนเรื่องสมบัติของของแข็ง	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	เนื้อหา	รายการประเมิน				
		5	4	3	2	1
12	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียน เรื่องการจำแนกสารตามเกณฑ์	.....	.....	.....	.....	.....
13	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียน เรื่องการแยกสารโดยการร่อน	.....	.....	.....	.....	.....
14	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียน เรื่องการแยกสารโดยการตกตะกอน	.....	.....	.....	.....	.....
15	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียน เรื่องการแยกสารโดยการกรอง	.....	.....	.....	.....	.....
16	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียน เรื่องการแยกสารโดยการระเหิด	.....	.....	.....	.....	.....
17	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียน เรื่องการแยกสารโดยการระเหย	.....	.....	.....	.....	.....
18	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียน เรื่องการจำแนกสารในชีวิตประจำวัน	.....	.....	.....	.....	.....
19	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียน เรื่องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสาร	.....	.....	.....	.....	.....
20	บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียน เรื่องการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร	.....	.....	.....	.....	.....
	รวม					
	เฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ภาคผนวก ฉ

**คะแนนความเหมาะสมของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และคู่มือ
ประกอบการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวเรา กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ผลการประเมินคุณภาพของแบบประเมินบทบาทปฏิบัติการ เรื่อง สารรอบตัวเรา รายวิชา
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว16101 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
	1	2	3			
1	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2	3	4	5	4.00	1.00	ดี
3	3	4	5	4.00	1.00	ดี
4	3	4	5	4.00	1.00	ดี
5	4	4	4	4.00	0.00	ดี
6	4	5	4	4.33	0.58	ดี
7	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
8	4	4	5	4.33	0.58	ดี
9	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
10	5	4	4	4.33	0.58	ดี
11	5	3	4	4.00	1.00	ดี
12	4	4	4	4.00	0.00	ดี
13	4	4	5	4.33	0.58	ดี
14	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
15	4	4	4	4.00	0.00	ดี
16	5	3	4	4.00	1.00	ดี
17	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
18	4	4	5	4.33	0.58	ดี
19	4	5	4	4.33	0.58	ดี
20	4	4	4	4.00	0.00	ดี
สรุป				4.28	0.64	ดี

ภาคผนวก ข

คำดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง สารรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อสอบ ข้อที่	ผลการประเมิน			ΣR	IOC
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	+3	1
2	+1	+1	+1	+3	1
3	+1	+1	+1	+3	1
4	+1	+1	+1	+3	1
5	+1	+1	+1	+3	1
6	+1	+1	+1	+3	1
7	+1	+1	+1	+3	1
8	+1	+1	+1	+3	1
9	+1	+1	+1	+3	1
10	+1	+1	+1	+3	1
11	+1	+1	+1	+3	1
12	+1	+1	+1	+3	1
13	+1	+1	+1	+3	1
14	+1	+1	+1	+3	1
15	+1	+1	+1	+3	1
16	+1	+1	+1	+3	1
17	+1	+1	+1	+3	1
18	+1	+1	+1	+3	1
19	+1	+1	+1	+3	1
20	+1	+1	+1	+3	1
21	+1	+1	+1	+3	1
22	+1	+1	+1	+3	1
23	+1	+1	+1	+3	1
24	+0	+1	+1	+3	0.67
25	+1	+1	+1	+3	1

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อสอบ ข้อที่	ผลการประเมิน			ΣR	IOC
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3		
26	+1	+1	+1	+3	1
27	+1	+1	+1	+3	1
28	+1	+1	+1	+3	1
29	+0	+1	+1	+3	0.67
30	+1	+1	+1	+3	1
31	+1	+1	+1	+3	1
32	+1	+1	+1	+3	1
33	+1	+1	+1	+3	1
34	+1	+1	+1	+3	1
35	+1	+1	+1	+3	1
36	+1	+1	+1	+3	1
37	+1	+1	+1	+3	1
38	+1	+1	+1	+3	1
39	+1	+1	+1	+3	1
40	+1	+1	+1	+3	1
41	+1	+1	0	+2	0.67
42	+1	+1	+1	+3	1
43	+1	+1	+1	+3	1
44	+1	+1	+1	+3	1
45	+1	+1	+1	+3	1
46	+1	+1	+1	+3	1
47	+1	+1	+1	+3	1
48	+1	+1	+1	+3	1
49	+1	+1	+1	+3	1
50	+1	+1	+1	+3	1

ภาคผนวก ข

ความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความยากง่าย และอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	P	B	ระดับคุณภาพของข้อสอบ		สรุป
			ความยากง่าย (P)	อำนาจจำแนก (B)	
1	0.70	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.66	0.41	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.74	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.60	0.16	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.72	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.70	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.42	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.72	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.76	0.84	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.68	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.70	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.64	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.68	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.74	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.58	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.70	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.40	0.69	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.68	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.70	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.74	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.76	0.84	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.66	0.41	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.76	0.84	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.74	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.78	0.92	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.70	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.74	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้

ความยากง่าย และอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	P	B	ระดับคุณภาพของข้อสอบ		สรุป
			ความยากง่าย (P)	อำนาจจำแนก (B)	
28	0.76	0.84	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
29	0.70	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.76	0.84	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
31	0.70	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
32	0.50	0.26	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
33	0.68	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
34	0.44	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
35	0.74	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
36	0.52	0.28	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
37	0.60	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
38	0.46	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
39	0.66	0.41	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
40	0.68	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
41	0.64	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
42	0.64	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
43	0.40	0.69	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
44	0.64	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
45	0.72	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
46	0.70	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
47	0.68	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
48	0.74	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
49	0.72	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
50	0.70	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากสูตร

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

X_i แทน คะแนนของแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

แทนค่าลงในสูตร ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{50(1,659) - 58,807}{(50-1)(5,857)}$$

$$r_{cc} = 1 - \frac{24,143}{286,993}$$

$$r_{cc} = 1 - 0.09$$

$$r_{cc} = 0.91$$

ภาคผนวก ฅ

**ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พื้นฐาน เรื่อง สารรอบตัวเรา กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ข้อสอบ ข้อที่	ผลการประเมิน			ΣR	IOC
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	+3	1
2	+1	+1	+1	+3	1
3	+1	+1	+1	+3	1
4	+1	+1	+1	+3	1
5	+0	+1	+1	+2	0.67
6	+1	+1	+1	+3	1
7	+1	+1	+1	+3	1
8	+1	+1	+1	+3	1
9	+1	+1	+1	+3	1
10	+1	+1	+1	+3	1
11	+1	+1	+1	+3	1
12	+1	+1	+1	+3	1
13	+1	+1	+1	+3	1
14	+1	+1	+1	+3	1
15	+1	+1	+1	+3	1
16	+1	+1	+1	+3	1
17	+1	+1	+1	+3	1
18	+1	+1	+1	+3	1
19	+1	+1	+1	+3	1
20	+1	+1	+1	+3	1
21	+1	+1	+1	+3	1
22	+0	+1	+1	+2	0.67
23	+1	+1	+1	+3	1
24	+1	+1	+1	+3	1
25	+1	+1	+1	+3	1

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ข้อสอบ ข้อที่	ผลการประเมิน			ΣR	IOC
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3		
26	+1	+1	+1	+3	1
27	+1	+1	+1	+3	1
28	+1	+1	+1	+3	1
29	+1	+1	+1	+3	1
30	+1	+1	+1	+3	1
31	+1	+1	+1	+3	1
32	+1	+1	+1	+3	1
33	+1	+1	+1	+3	1
34	+1	+1	+1	+3	1
35	+1	+1	+1	+3	1
36	+1	+1	+1	+3	1
37	+1	+1	+1	+3	1
38	+1	+1	+1	+3	1
39	+1	+1	0	+2	0.67
40	+1	+1	+1	+3	1
41	+1	+1	+1	+3	1
42	+1	+1	+1	+3	1
43	+1	+1	+1	+3	1
44	+1	+1	+1	+3	1
45	+1	+1	+1	+3	1
46	+1	+1	+1	+3	1
47	+1	+1	+1	+3	1
48	+1	+1	+1	+3	1
49	+1	+1	+1	+3	1
50	+1	+1	+1	+3	1

ภาคผนวก ญ

**ความยากง่าย และอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สารรอบตัวเรา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ความยากง่าย และอำนาจจำแนก ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ข้อที่	P	R	ระดับคุณภาพของข้อสอบ		สรุป
			ความยากง่าย (P)	อำนาจจำแนก (R)	
1	0.54	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.52	0.46	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.64	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.66	0.44	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.72	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.42	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.58	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.64	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.68	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.58	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.70	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.64	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.56	0.46	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.72	0.54	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.60	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.66	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.40	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.72	0.54	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.66	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.56	0.46	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.52	0.42	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.60	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.70	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.64	0.54	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.62	0.44	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.66	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.62	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้

ความยากง่าย และอำนาจจำแนก ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ข้อที่	P	r	ระดับคุณภาพของข้อสอบ		สรุป
			ความยากง่าย (P)	อำนาจจำแนก (r)	
28	0.60	0.46	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
29	0.68	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.58	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
31	0.68	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
32	0.44	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
33	0.64	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
34	0.56	0.42	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
35	0.68	0.42	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
36	0.72	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
37	0.74	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
38	0.46	0.31	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
39	0.58	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
40	0.58	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
41	0.52	0.46	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
42	0.64	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
43	0.72	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
44	0.42	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
45	0.58	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
46	0.64	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
47	0.58	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
48	0.70	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
49	0.56	0.46	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
50	0.60	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้

ความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

สูตร

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

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

เมื่อ

r_t แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N แทน จำนวนผู้เรียน

X แทน จำนวนข้อที่ตอบถูก

แทนค่า

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

$$S_t^2 = \frac{48(49,523) - 2,319,529}{48^2}$$

$$S_t^2 = \frac{2,377,104 - 2,319,529}{2,304}$$

$$S_t^2 = \frac{2,377,104 - 2,319,529}{2,304}$$

$$s_t^2 = 24.99$$

แทนค่า

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

$$r_t = \frac{50}{50-1} \left\{ 1 - \frac{7.65}{24.99} \right\}$$

$$r_t = 0.70$$

ภาคผนวก ฎ

ผลคะแนนและผลการทดสอบสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน	ร้อยละ	หลังเรียน	ร้อยละ
1	35	66.00	41	82.00
2	41	86.00	46	92.00
3	38	74.00	42	84.00
4	37	76.00	46	92.00
5	36	76.00	43	86.00
6	40	82.00	44	88.00
7	37	78.00	41	82.00
8	37	80.00	42	84.00
9	38	80.00	44	88.00
10	40	86.00	45	90.00
11	40	82.00	40	80.00
12	42	74.00	41	82.00
13	40	88.00	45	90.00
14	41	86.00	43	86.00
15	41	86.00	43	86.00
16	41	90.00	45	90.00
17	41	86.00	44	88.00
18	39	84.00	42	84.00
19	39	80.00	41	82.00
20	35	76.00	41	82.00
21	36	68.00	44	88.00
22	36	74.00	42	84.00
23	32	68.00	40	80.00
24	36	74.00	44	88.00
25	38	74.00	41	82.00
26	38	78.00	42	84.00

เลขที่	ก่อนเรียน	ร้อยละ	หลังเรียน	ร้อยละ
27	41	86.00	46	92.00
28	41	90.00	47	94.00
29	38	86.00	46	92.00
30	39	88.00	47	94.00
31	36	84.00	42	84.00
32	44	80.00	43	86.00

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ
 วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 6

เลข ที่.	บทปฏิบัติการที่ 1	บทปฏิบัติการที่ 2	บทปฏิบัติการที่ 3	บทปฏิบัติการที่ 4	บทปฏิบัติการที่ 5	บทปฏิบัติการที่ 6	บทปฏิบัติการที่ 7	บทปฏิบัติการที่ 8	บทปฏิบัติการที่ 9	บทปฏิบัติการที่ 10	บทปฏิบัติการที่ 11	บทปฏิบัติการที่ 12	รวม	หลังเรียน
	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(48)	(50)
1	3	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	4	36	41
2	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	44	46
3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	4	2	4	40	42
4	4	3	2	4	4	4	3	2	3	2	4	4	39	46
5	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	40	43
6	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	42	44
7	3	4	4	4	3	4	2	3	3	3	4	3	40	41
8	4	3	3	3	4	4	4	3	2	4	3	4	41	42
9	2	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	41	44
10	4	4	3	4	4	4	2	4	3	2	3	4	41	45
11	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	41	40
12	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2	43	41
13	4	4	4	4	4	3	4	4	3	2	2	4	42	45
14	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2	4	2	42	43
15	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	2	41	43
16	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	43	45
17	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	2	43	44
18	4	4	2	3	4	4	4	3	3	4	4	4	43	42
19	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	2	42	41
20	3	4	1	3	4	4	4	3	2	2	4	2	36	41
21	4	3	3	4	3	3	3	4	2	2	2	3	36	44
22	2	3	3	4	4	4	4	3	3	2	3	3	38	42
23	2	2	4	3	3	2	4	3	2	4	2	2	33	40
24	2	3	2	3	4	4	4	3	4	3	2	4	38	44

เลขที่.	บทปฏิบัติการที่1	บทปฏิบัติการที่2	บทปฏิบัติการที่3	บทปฏิบัติการที่4	บทปฏิบัติการที่5	บทปฏิบัติการที่6	บทปฏิบัติการที่7	บทปฏิบัติการที่8	บทปฏิบัติการที่9	บทปฏิบัติการที่10	บทปฏิบัติการที่11	บทปฏิบัติการที่12	รวม	เฉลี่ย
25	2	3	3	4	4	2	4	4	4	3	4	3	40	41
26	2	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	41	42
27	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	43	46
28	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	42	47
29	4	4	4	4	3	4	2	3	4	3	4	3	42	46
30	4	4	4	3	2	3	3	4	4	4	4	4	43	47
31	4	4	2	4	4	2	3	3	4	4	3	4	41	42
32	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	45	43
Σ	109	114	105	113	116	111	111	107	105	103	104	104	1302	1383
\bar{X}	3.40	3.56	3.28	3.53	3.62	3.46	3.46	3.34	3.28	3.21	3.25	3.25	40.68	43.21
S.D.	0.21	0.20	0.20	0.26	0.22	0.17	0.22	0.22	0.31	0.36	0.29	0.29	0.35	3.27
ร้อยละ	85.16	89.06	82.03	88.28	90.06	86.71	86.71	83.59	82.03	80.47	81.25	81.25	84.75	86.44
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.33 และประสิทธิผลของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 86.44														

ตารางภาคผนวกที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน	ร้อยละ	หลังเรียน	ร้อยละ
1	33	66.00	41	82.00
2	43	86.00	46	92.00
3	37	74.00	42	84.00
4	38	76.00	46	92.00
5	38	76.00	43	86.00
6	41	82.00	44	88.00
7	39	78.00	41	82.00
8	40	80.00	42	84.00
9	40	80.00	44	88.00
10	43	86.00	45	90.00
11	41	82.00	40	80.00
12	37	74.00	41	82.00
13	44	88.00	45	90.00
14	43	86.00	43	86.00
15	43	86.00	43	86.00
16	45	90.00	45	90.00
17	43	86.00	44	88.00
18	42	84.00	42	84.00
19	40	80.00	41	82.00
20	38	76.00	41	82.00
21	34	68.00	44	88.00
22	37	74.00	42	84.00
23	34	68.00	40	80.00
24	37	74.00	44	88.00
25	37	74.00	41	82.00
26	39	78.00	42	84.00

เลขที่	ก่อนเรียน	ร้อยละ	หลังเรียน	ร้อยละ
27	43	86.00	46	92.00
28	45	90.00	47	94.00
29	43	86.00	46	92.00
30	44	88.00	47	94.00
31	42	84.00	42	84.00
32	40	80.00	43	86.00

ตารางภาคผนวกที่ 4 การเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน	ร้อยละ	หลังเรียน	ร้อยละ
1	36	72.00	37	78.00
2	41	82.00	42	84.00
3	40	80.00	39	86.00
4	39	78.00	41	82.00
5	38	76.00	40	80.00
6	42	84.00	43	86.00
7	39	78.00	41	82.00
8	39	78.00	40	80.00
9	40	80.00	40	84.00
10	42	84.00	44	88.00
11	41	82.00	41	82.00
12	43	86.00	44	88.00
13	41	82.00	44	88.00
14	43	86.00	45	90.00
15	42	84.00	43	86.00
16	42	84.00	47	94.00
17	43	86.00	44	88.00
18	41	82.00	42	84.00
19	40	80.00	43	86.00
20	37	74.00	42	84.00
21	38	76.00	40	80.00
22	37	74.00	43	86.00
23	34	68.00	39	78.00
24	38	76.00	40	80.00
25	40	80.00	41	82.00
26	39	78.00	42	86.00

เลขที่	ก่อนเรียน	ร้อยละ	หลังเรียน	ร้อยละ
27	43	86.00	43	90.00
28	43	86.00	44	88.00
29	39	78.00	43	86.00
30	40	80.00	40	82.00
31	37	74.00	43	88.00
32	46	92.00	47	94.00

ภาคผนวก ฎ

ภาพกิจกรรมการใช้บทปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



การรับฟังคำชี้แจงและการทดสอบก่อนเรียน ของนักเรียน



การทดลอง ตามบทปฏิบัติการ และการใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์



การบันทึกผลการทดลอง และ การบันทึกใบกิจกรรม



การทดสอบหลังเรียน ของนักเรียน



การทดลอง ตามบทปฏิบัติการ และการใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์

