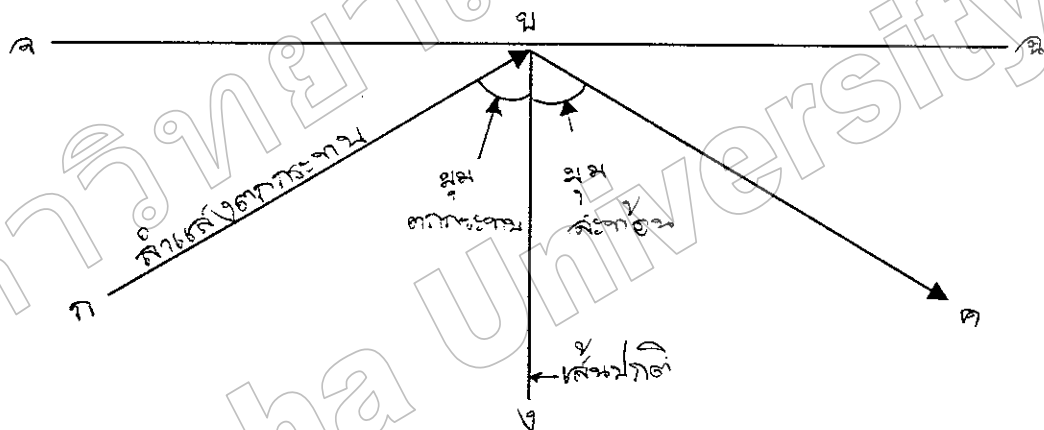


ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การสะท้อนของแสง

การสะท้อนของแสง เป็นปรากฏการณ์อย่างหนึ่งของแสง ที่จะเกิดขึ้นเมื่อแสงไปกระทบกับตัวกลางชนิดต่างๆ ตัวกลางที่ทำให้เกิดการสะท้อนของแสงได้ดี คือ ตัวกลางที่แสงที่มีลักษณะผิวหน้าเรียบและเป็นมันวาว การสะท้อนของแสงสามารถอธิบายได้ดังภาพ



ซึ่งส่วนต่างๆ อธิบายได้ดังนี้

1. ลำแสงตกกระทบ คือ แนวลำแสงจากแหล่งกำเนิดแสงที่กระทบวัตถุ
2. ลำแสงสะท้อน คือ แนวลำแสงที่สะท้อนออกจากวัตถุ
3. เส้นปกติ คือ เส้นที่ตั้งฉากกับวัตถุที่ตำแหน่งแนวลำแสงตกกระทบวัตถุ
4. มุมตกกระทบ คือ มุมระหว่างแนวลำแสงตกกระทบกับเส้นปกติ
5. มุมสะท้อน คือ มุมระหว่างแนวลำแสงสะท้อนกับเส้นปกติ

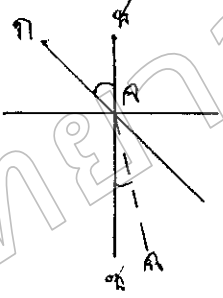
กฎการสะท้อนของแสง

1. ลำแสงตกกระทบ ลำแสงสะท้อน และเส้นปกติจะอยู่ในระนาบเดียวกันเสมอ
2. มุมตกกระทบจะเท่ากับมุมสะท้อนเสมอ

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
9-10	1.ทดลองและอธิบายการหักเหของแสงได้ 2.วาดแผนภาพแสดงการหักเหของแสงได้ 3.สังเกตบันทึกข้อมูลวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล สรุปข้อ มูลจากการทดลองชนิดของตัวกลางได้	ขั้นอธิบาย ก่อนการทดลอง ครู: ครูใช้คำถามเพื่อถามนักเรียน -แสงมีลักษณะการเดินทางอย่างไร ครู:ครูนำหลอด กาไฟใส่แก้วน้ำที่มี น้ำอยู่ครึ่งแก้วแล้ว ให้นักเรียนสังเกต แล้วใช้คำถามถาม นักเรียน -หลอดกาไฟที่อยู่ใต้น้ำกับบนน้ำมี ลักษณะที่แตกต่าง กันหรือไม่ อย่างไร ครู: ครูสรุปว่าสิ่งที่นักเรียนสังเกตนั้น เราเรียกว่า การหัก เหของแสง การหัก เหของแสงมีหลัก การทำงานอย่างไร เราจะศึกษาต่อไป ขั้นปฏิบัติการ ทดลอง ครู: ครูแจกใบ	นักเรียน:แสงเดินทางเป็นเส้นตรง นักเรียน: นักเรียน สังเกตลักษณะของ หลอดกาไฟที่อยู่ในน้ำและได้น้ำ นักเรียน: แตกต่าง กัน หลอดที่อยู่ใต้น้ำจะมีขนาดใหญ่กว่าหลอดที่อยู่บนน้ำและหลอดจะไม่เป็นเส้นตรง นักเรียน: นักเรียน	1.แก้วน้ำ 2.น้ำ 3.หลอดกาไฟ	สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		กิจกรรม การหักเหของแสงให้นักเรียนศึกษาถึงขั้นตอนการทดลอง ครู: ครูใช้คำถามเพื่อถามเกี่ยวกับขั้นตอนการทดลองและเพื่อทบทวนขั้นตอนการทดลอง ครู: ครูบอกข้อควรระวังในการทดลองคือ ให้ส่องไฟฉายที่ตำแหน่งเดิมทุกครั้งขณะทดลองไม่ควรขยับแก้วน้ำ ครู: ครูให้นักเรียนดำเนินการทดลองตามขั้นตอน และบันทึกผลจากการทดลองด้วยการวาดภาพ ครู: ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน	ศึกษาวิธีการดำเนินการทดลองจากใบกิจกรรมและตอบคำถามเกี่ยวกับขั้นตอนการทดลอง นักเรียน: นักเรียนดำเนินการทดลองตามขั้นตอนสังเกตและบันทึกผล นักเรียน: นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน	1.กระดาษขาว 2.ไม้บรรทัด 3.แก้วน้ำ 4.ไฟฉาย 5.ดินสอ	สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน ตรวจผลงานบันทึกผลการทดลองของนักเรียน สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		ขั้นอภิปราย หลังการทดลอง ครู: ครูใช้คำถามเพื่ออภิปรายผลการทดลอง -เมื่อส่องไฟฉายไปที่กระดาษขาวโดยไม่มียะไรกั้น แสงเดินทางผ่านตัวกลางที่ชนิด แสงเดินทางอย่างไร -เมื่อส่องไฟฉายไปที่กระดาษขาวโดยกั้นน้ำวบบนจุดตัดมีตัวกลางที่ชนิด -เมื่อส่องไฟฉายไปที่กระดาษขาวโดยกั้นน้ำวบบนจุดตัดแนวลำแสงเดินทางเหมือนเดิมหรือไม่อย่างไร -ตัวกลางที่แสงเดินทางผ่านของการทดลองทั้ง 2 ครั้งเหมือนกันหรือไม่ -นักเรียนจะสรุปผลการทดลองได้ว่า	นักเรียน: 1 ชนิด คืออากาศ แสงเดินทางเป็นเส้นตรง นักเรียน: 2 ชนิด คือ อากาศและน้ำ นักเรียน: ลำแสงจะเดินทางไม่เหมือนเดิมโดยจะเปลี่ยนทิศทางของลำแสงซึ่งเบนออกไปจากเดิม นักเรียน: ตัวกลางจากการทดลองทั้ง 2 ครั้งไม่เหมือนกัน นักเรียน: เมื่อแสงเดินทางผ่านดิน		สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		อย่างไร ครู: ครูใช้แผนภาพเพื่อแสดงการหักเหของแสงผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน แล้วอธิบายประกอบ  เส้น ขข คือเส้นปกติ เส้น กจ คือ รังสีตกกระทบ เส้น จฉ คือ รังสีหักเห มุม จ คือ มุมตกกระทบ มุม จ คือ มุมหักเห ครู: ครูแจกใบความรู้ให้นักเรียนศึกษาการหักเหของแสงเมื่อเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน	ทางผ่านตัวกลางที่แตกต่างกันจะเกิดการหักเหแสงเกิดขึ้น นักเรียน: นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง การหักเหของแสง	แผนภาพแสดงการหักเหของแสง ใบความรู้เรื่องการหักเหของแสง	สังเกตจากความสนใจของนักเรียน สังเกตจากความสนใจในการศึกษา

ใบกิจกรรมที่ 5

เรื่อง การหักเหของแสง

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาการหักเหของแสง

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

- | | | |
|--------------|----------------|--------------|
| 1. กระดาษขาว | 2. ดินสอ | 3. เทปใส |
| 4. กระดาษดำ | 5. แก้วใส่น้ำ | 6. ไม้บรรทัด |
| 7. ไฟฉาย | 8. มีดคัตเตอร์ | |

วิธีทดลอง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ตัดกระดาษดำเป็นรูปวงกลมให้เท่ากับกระจกหน้าของไฟฉาย แล้วใช้คัตเตอร์กรีดตรงกลางกระดาษดำเป็นเส้นตรง แล้วนำไปปิดบนกระจกไฟฉายและติดด้วยเทปใส
2. ส่องไฟฉายบนกระดาษขาวและใช้ดินสอลากเส้นแสดงแนวลำแสงบนกระดาษ กำหนดเป็น กข
3. ลากเส้นตรง คง ตัดกับแนวลำแสง กข
4. นำแก้วใส่น้ำวางบนจุดตัด แล้วฉายไฟฉายในตำแหน่งเดิมอีกครั้ง สังเกตตำแหน่งลำแสงบนกระดาษขาว แล้วลากเป็นเส้นประ

บันทึกผลการทดลอง

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

คำชี้แจง แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลองฉบับนี้ให้ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงพฤติกรรมการทดลองของนักเรียน เกณฑ์การประเมินมี 2 ระดับ ผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การทดลองเรื่อง.....วันที่.....เดือน.....
.....พ.ศ.. 2547

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ดำรงครั้งที่.....

ตอนที่ 2 การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

ให้สังเกตพฤติกรรมแล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมการทดลองของนักเรียน

ผลการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนกลุ่ม.....

ชื่อ กลุ่ม	ชื่อ-สกุล	การวางแผนการทดลอง				การปฏิบัติการทดลอง				การบันทึกผลการทดลอง				การอภิปรายผลการนำเสนอข้อมูลและข้อสรุป			
		1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป
					ผ	ม			ผ	ม			ผ	ม			ผ
						ผ					ผ						ผ

หมายเหตุ ผ = ผ่าน มผ = ไม่ผ่าน

เรื่องที่ไม่ผ่านต้องปรับปรุงแก้ไข คือ

1.....

2.....

ลงชื่อ.....

ผู้สังเกตการปฏิบัติการทดลอง

เกณฑ์การประเมินการสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

การสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนในแต่ละข้อ ให้พิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้

1. การวางแผนการทดลอง

- 1.1 ร่วมกันวางแผนการทดลอง
- 1.2 แบ่งหน้าที่เพื่อปฏิบัติการทดลองตามวิธีทดลอง
- 1.3 เตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลอง

2. การปฏิบัติการทดลอง

- 2.1 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนในเวลาที่กำหนด
- 2.2 เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม
- 2.3 รักษาความสะอาด และการเก็บวัสดุอุปกรณ์ได้เรียบร้อย

3. การบันทึกผลและการจัดกระทำข้อมูล

- 3.1 บันทึกผลการทดลองได้
- 3.2 จัดกระทำกับข้อมูลให้เหมาะสมตามลักษณะของข้อมูล
- 3.3 บันทึกผลการทดลองตรงกับผลการทดลองของกลุ่ม

4. การอภิปรายผลการทดลองและการนำเสนอข้อสรุป

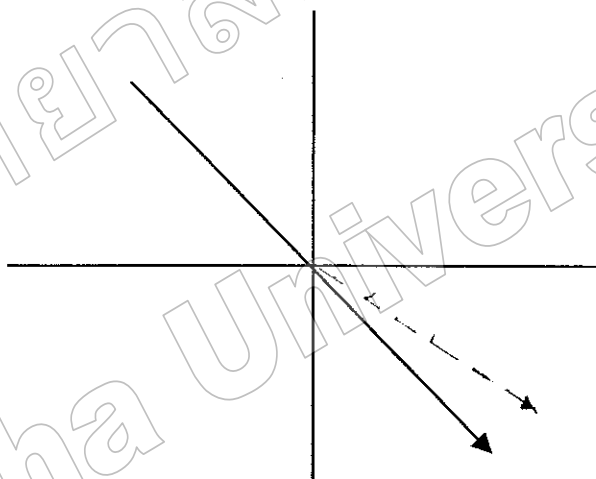
- 4.1 ร่วมกันอภิปรายการทดลอง เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองโดยเชื่อมโยงความคิดจากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
- 4.2 ร่วมกันสรุปผลการทดลองโดยใช้ข้อมูลผลการทดลองของกลุ่มที่บันทึกไว้
- 4.3 นำเสนอข้อสรุปผลการทดลองได้ถูกต้องและตรงกับข้อสรุปของกลุ่ม

หมายเหตุ กลุ่มใดที่ปฏิบัติไม่ครบ 3 หัวข้อในแต่ละข้อ ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ในข้อนั้น และให้กลุ่มปรับปรุงแก้ไขเรื่องที่ไม่ผ่านในการปฏิบัติการทดลองครั้งต่อไป

ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง การหักเหของแสง

การหักเหของแสงเป็นปรากฏการณ์อย่างหนึ่งของแสง เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน เช่น จาก น้ำ ไปสู่อากาศ จะทำให้แนวลำแสงเบนทิศทางไปจากเดิม ดังภาพ



นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการทดลองและศึกษาการหักเหของแสงผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน และพบว่า การหักเหของแสงมีกฎดังนี้

1. ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางที่มีเนื้อบางกว่าไปยังตัวกลางที่มีเนื้อแน่นกว่า ลำแสงจะหักเหเบนเข้าหาเส้นปกติ เช่น จากอากาศไปสู่น้ำ จากน้ำไปสู่แก้ว
2. ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางที่มีเนื้อแน่นกว่าไปตัวกลางที่มีเนื้อบางกว่า ลำแสงจะเบนออกจากเส้นปกติ เช่น จากน้ำไปสู่อากาศ จากแก้วไปสู่น้ำ

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		ขั้นตอนการทดลองจากกิจกรรมแล้วครูแจกอุปกรณ์และให้นักเรียนดำเนินการทดลองและครูคอยให้คำชี้แนะ ขั้นอภิปราย หลังการทดลอง ครู: ครูใช้คำถามเพื่ออภิปรายและสรุปผลการทดลอง -ก่อนหน้าลงในชั้นหรืออย่าง ณ จุดที่มองเห็นนักเรียนมองเห็นเหรียญหรือไม่ -หลังจากหน้าลงไป ในอ่างน้ำ นักเรียนมองเห็นเหรียญหรือไม่ -เพราะเหตุใดจึงมองเห็นเหรียญได้ -การเกิดการหักเหของแสงแบบนี้มีหลักการอย่างไร	ตอบคำถามขั้นต้น ตอน การทดลองรับอุปกรณ์ การทดลองและดำเนินการทดลองตามขั้นตอนสังเกตและบันทึกผล นักเรียน: นักเรียนตอบคำถาม - มองไม่เห็นเหรียญ - สามารถมองเห็นเหรียญ -เกิดจากการหักเหของแสง - ไม่ทราบ		คำถามและจาก 1.การวางแผน 2.การทดลอง 3.การบันทึกผล 4.การอภิปรายผลและการนำเสนอข้อสรุป ตรวจผลงานบันทึกผล การทดลองของนักเรียน สังเกตจากการตอบคำถาม

ชั่วโมง ที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การ ประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		ครู: ครูอธิบายการหักเหของแสงจะทำให้มองเห็นเหรียญได้ เพราะ เมื่อใส่น้ำลงในอ่างกระเบื้องแล้ว ทำให้แสงสะท้อนจากเหรียญผ่านน้ำและผ่านอากาศซึ่งเป็นตัวกลางต่างชนิดกัน ทำให้แสงเกิดการหักเหจึงทำให้มองเห็นเหรียญได้		แผนภาพการหักเหแสงของเหรียญ	สังเกตจากความสนใจ

ใบกิจกรรมที่ 6

เรื่อง เหยื่อแสนกล

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาการหักเหของแสงผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. อ่างน้ำขนาดเล็กหรือขันน้ำ
2. เหยื่อ
3. น้ำ

วิธีทดลอง

1. นำเหยื่อวางที่ก้นขันหรืออ่างน้ำ
2. มองเหยื่อแล้วค่อยๆ เลื่อนเหยื่ออย่างช้าๆ เข้าหาตัวผู้ทดลองจนกระทั่งมองไม่เห็นเหยื่อ
3. ผู้ทดลองยืนอยู่กับที่ แล้วให้เพื่อนๆ ค่อยๆ เทน้ำลงในอ่างน้ำหรือในขัน โดยไม่ทำให้เหยื่อเคลื่อนที่ แล้วสังเกตเหยื่ออีกครั้ง แล้วบันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

1. ก่อนเทน้ำลงในอ่างน้ำหรือขันนักเรียนมองเห็นเหยื่อหรือไม่.....
2. เมื่อเทน้ำลงในอ่างหรือขันแล้วมองเห็นเหยื่อหรือไม่.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

คำชี้แจง แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลองฉบับนี้ให้ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงพฤติกรรมการทดลองของนักเรียน เกณฑ์การประเมินมี 2 ระดับ ผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การทดลองเรื่อง.....วันที่.....เดือน.....
.....พ.ศ.. 2547

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สัปดาห์ครั้งที่.....

ตอนที่ 2 การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

ให้สังเกตพฤติกรรมแล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมการทดลองของนักเรียน

ผลการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนกลุ่ม.....

ชื่อ กลุ่ม	ชื่อ-สกุล	การวางแผนการทดลอง				การปฏิบัติการทดลอง				การบันทึกผลการทดลอง				การอภิปรายผลการนำเสนอข้อมูลและข้อสรุป			
		1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป
					ผ ม ผ				ผ ม ผ				ผ ม ผ				ผ ม ผ

หมายเหตุ ผ = ผ่าน มผ = ไม่ผ่าน

เรื่องที่ไม่ผ่านต้องปรับปรุงแก้ไข คือ

1.....

2.....

ลงชื่อ.....

ผู้สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
เกณฑ์การประเมินการสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

การสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนในแต่ละข้อ ให้พิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้

1. การวางแผนการทดลอง

- 1.1 ร่วมกันวางแผนการทดลอง
- 1.2 แบ่งหน้าที่เพื่อปฏิบัติการทดลองตามวิธีทดลอง
- 1.3 เตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลอง

2. การปฏิบัติการทดลอง

- 2.1 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนในเวลาที่กำหนด
- 2.2 เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม
- 2.3 รักษาความสะอาด และการเก็บวัสดุอุปกรณ์ได้เรียบร้อย

3. การบันทึกผลและการจัดกระทำข้อมูล

- 3.1 บันทึกผลการทดลองได้
- 3.2 จัดกระทำกับข้อมูลให้เหมาะสมตามลักษณะของข้อมูล
- 3.3 บันทึกผลการทดลองตรงกับผลการทดลองของกลุ่ม

4. การอภิปรายผลการทดลองและการนำเสนอข้อสรุป

- 4.1 ร่วมกันอภิปรายการทดลอง เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองโดยเชื่อมโยงความคิดจากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
- 4.2 ร่วมกันสรุปผลการทดลองโดยใช้ข้อมูลผลการทดลองของกลุ่มที่บันทึกไว้
- 4.3 นำเสนอข้อสรุปผลการทดลองได้ถูกต้องและตรงกับข้อสรุปของกลุ่ม

หมายเหตุ กลุ่มใดที่ปฏิบัติไม่ครบ 3 หัวข้อในแต่ละข้อ ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ในข้อนั้น และให้กลุ่มปรับปรุงแก้ไขเรื่องที่ไม่ผ่านในการปฏิบัติการทดลองครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
12	1.ทดลองและอธิบายการเดินทางของแสงผ่านเลนส์ได้ 2.อภิปรายประโยชน์ของเลนส์ได้ 3. สังเกตบันทึกข้อมูลวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล สรุปข้อมูลจากการทดลองได้	ขั้นนำ ครู: ครูนำเลนส์นูนและเลนส์เว้ามาให้นักเรียนสังเกตและถามว่า เลนส์ที่ให้ไปแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร ครู: ครูสรุปเลนส์ที่ให้ไปมี 2 ลักษณะ คือ เลนส์ที่มีลักษณะนูนทั้งสองหน้า เรียกว่า เลนส์นูน ส่วนเลนส์ที่มีลักษณะเว้าทั้งสองหน้า เรียกว่า เลนส์เว้า ครู: ครูใช้คำถาม -เลนส์ทั้งสองเมื่อนำมาให้แสงผ่านจะเกิดผลอย่างไร -เลนส์ทั้งสองเมื่อนำมาให้แสงผ่าน	นักเรียน: นักเรียนสังเกตเลนส์ที่ให้และตอบคำถาม -เลนส์ที่สังเกตมีลักษณะแตกต่างกัน คือเลนส์บาง อันนูนตรงกลาง เลนส์บางเว้าตรงกลาง นักเรียน: ตอบคำถาม -ยอมให้แสงเดินทางผ่านได้ -ผลที่เกิดหลังเลนส์จะแตกต่างกัน	1.เลนส์นูน 2.เลนส์เว้า	สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน

		ลักษณะที่เกิดหลัง			
ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		เล่นส่เหมือนกันหรือไม่ ขั้นปฏิบัติการ ทดลอง ครู: ครูแจกใบกิจกรรม “การหักเหของแสงผ่านเลนส์” ให้นักเรียนศึกษา ครู: ครูใช้คำถามเกี่ยวกับวิธีดำเนินการทดลองเพื่อทบทวนและอธิบายให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น ครู: ครูให้นักเรียนแจกอุปกรณ์ให้นักเรียนเพื่อนำไปทดลองและให้นักเรียนดำเนินการทดลองตามขั้นตอนสังเกตและบันทึกผล ครู: ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองที่หน้าชั้นเรียนและคิดผล	นักเรียน: นักเรียนศึกษาวิธีการทดลองจากใบกิจกรรม นักเรียน: นักเรียนรับอุปกรณ์และดำเนินการทดลองตามขั้นตอนสังเกต และบันทึกผล นักเรียน: นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน	ใบกิจกรรม “การหักเหของแสง” <	

		การทดลองที่	ชั้นเรียน		และการ
ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		กระดานดำ ขั้นอภิปราย หลังการทดลอง ครู: ครูใช้คำถามเพื่ออภิปรายผลการทดลองและสรุปผล เมื่อนำเลนส์นูนรับแสงจากดวงอาทิตย์ ลำแสงบนกระดาษมีลักษณะอย่างไร -เมื่อนำเลนส์เว้ารับแสงจากดวงอาทิตย์ ลำแสงบนกระดาษมีลักษณะอย่างไร -ลำแสงเมื่อผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้ามีลักษณะเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร	นักเรียน: นักเรียนตอบคำถาม -แสงหักเหเข้าหากัน -ลำแสงเบนออกจากกัน -ลำแสงที่เกิดต่างกัน คือเลนส์นูนรวมแสง เลนส์เว้ากระจายแสง		นำเสนอข้อสรุป สังเกตจากการนำเสนอผล การทดลองและตรวจผลงาน บันทึกผลการทดลอง การทดลองของนักเรียน สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		ครู: ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองว่า ลำแสงที่ผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้าแตกต่างกัน คือ เลนส์นูนรวมแสง เลนส์เว้ากระจายแสง ครู: ครูแจกใบความรู้เรื่อง “ประโยชน์ของเลนส์”ให้นักเรียนศึกษา ครู: ครูใช้คำถามเพื่อสรุปประโยชน์ของเลนส์ -เลนส์มีประโยชน์อย่างไร -เลนส์ที่นำมาใช้ประโยชน์เกี่ยวกับร่างกายเราคืออะไร	นักเรียน: นักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลองกับครู นักเรียน: นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง “ประโยชน์ของเลนส์” นักเรียน: นักเรียนตอบคำถาม -ใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น ทำกล้องจุลทรรศน์ กล้องดูดาว แว่นขยาย แว่นตา -ลำแสงที่เกิดต่างกัน คือเลนส์นูนรวมแสง เลนส์เว้ากระจายแสง	ใบความรู้เรื่อง “ประโยชน์ของเลนส์”	สังเกตจาก ความตั้งใจ และความสนใจของนักเรียน

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		-เล่นสื่อนำมาแก้ ปัญหาสายตาได้ อย่างไร	นักเรียน: นักเรียน ช่วยกันสรุปผลการ ทดลองกับครู -คนสายตาสั้นจะ ใช้เลนส์เว้าเพื่อทำ ให้มองได้ปกติ คน สายตายาวจะใช้ เลนส์นูนเพื่อมอง ได้เป็นปกติ		สังเกตจาก การ อภิปรายใน กลุ่ม

ใบกิจกรรมที่ 7
เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

- 1.เลนส์นูน 1 อัน 2. เลนส์เว้า 1 อัน 3. กระดาษสีดำ

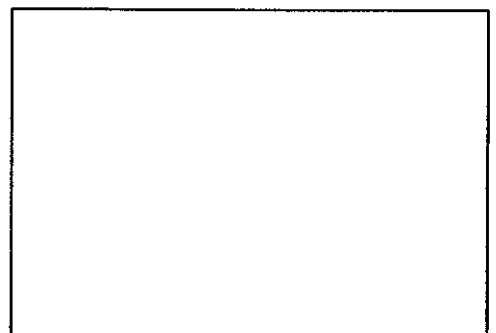
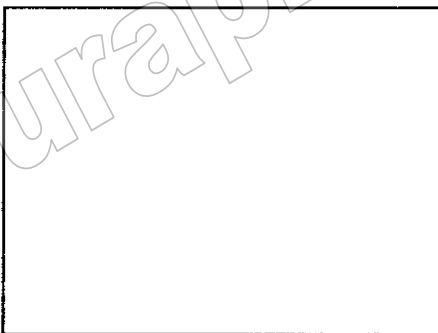
วิธีทดลอง

1. ให้นักเรียนนำเลนส์เว้าและเลนส์นูนและกระดาษสีดำไปทดลองที่กลางแจ้ง
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำกระดาษสีดำวางบนพื้น แล้วยกเลนส์นูนขึ้นรับแสงอาทิตย์โดยให้แนวแสงผ่านเลนส์ลงบนกระดาษสีดำแล้วสังเกตแนวลำแสงบนกระดาษ
3. ทดลองเหมือนข้อ 1 แต่เปลี่ยนเป็นเลนส์เว้า

บันทึกผลการทดลอง

1. วาดภาพเมื่อแสงผ่านเลนส์นูน

2. วาดภาพเมื่อแสงผ่านเลนส์เว้า



สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

คำชี้แจง แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลองฉบับนี้ให้ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงพฤติกรรมการทดลองของนักเรียน เกณฑ์การประเมินมี 2 ระดับ ผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การทดลองเรื่อง.....วันที่.....เดือน.....
.....พ.ศ.. 2547

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ดำรงครั้งที่.....

ตอนที่ 2 การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

ให้สังเกตพฤติกรรมแล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมการทดลองของนักเรียน

ผลการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนกลุ่ม.....

ชื่อ กลุ่ม	ชื่อ-สกุล	การวางแผนการทดลอง				การปฏิบัติการทดลอง				การบันทึกผลการทดลอง				การอภิปรายผลการนำเสนอข้อมูลและข้อสรุป			
		1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป
					ผ				ผ				ผ				ผ
					ม				ม				ม				ม
					ผ				ผ				ผ				ผ

หมายเหตุ ผ = ผ่าน มผ = ไม่ผ่าน

เรื่องที่ไม่ผ่านต้องปรับปรุงแก้ไข คือ

1.....

2.....

ลงชื่อ.....

ผู้สังเกตการปฏิบัติการทดลอง

เกณฑ์การประเมินการสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

การสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนในแต่ละข้อ ให้พิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้

1. การวางแผนการทดลอง

- 1.1 ร่วมกันวางแผนการทดลอง
- 1.2 แบ่งหน้าที่เพื่อปฏิบัติการทดลองตามวิธีทดลอง
- 1.3 เตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลอง

2. การปฏิบัติการทดลอง

- 2.1 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนในเวลาที่กำหนด
- 2.2 เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ถูกต้องเหมาะสม
- 2.3 รักษาความสะอาด และการเก็บวัสดุอุปกรณ์ได้เรียบร้อย

3. การบันทึกผลและการจัดกระทำข้อมูล

- 3.1 บันทึกผลการทดลองได้
- 3.2 จัดกระทำกับข้อมูลให้เหมาะสมตามลักษณะของข้อมูล
- 3.3 บันทึกผลการทดลองตรงกับทดลองของกลุ่ม

4. การอภิปรายผลการทดลองและการนำเสนอข้อสรุป

- 4.1 ร่วมกันอภิปรายการทดลอง เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองโดยเชื่อมโยงความคิดจากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
- 4.2 ร่วมกันสรุปผลการทดลองโดยใช้ข้อมูลผลการทดลองของกลุ่มที่บันทึกไว้
- 4.3 นำเสนอข้อสรุปผลการทดลองได้ถูกต้องและตรงกับข้อสรุปของกลุ่ม

หมายเหตุ กลุ่มใดที่ปฏิบัติไม่ครบ 3 หัวข้อในแต่ละข้อ ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ในข้อนั้น และให้กลุ่มปรับปรุงแก้ไขเรื่องที่ไม่ผ่านในการปฏิบัติการทดลองครั้งต่อไป

ใบความรู้ที่ 3

เรื่อง เลนส์และประโยชน์ของเลนส์

เลนส์ คือ วัตถุโปร่งใสที่มีสมบัติในการหักเหแสง โดยบริเวณตรงกลางเลนส์และขอบเลนส์มีความหนาแตกต่างกัน แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. เลนส์นูน คือ เลนส์ที่มีลักษณะบริเวณกลางเลนส์หนากว่าบริเวณขอบ เมื่อฉายแสงผ่านเลนส์นูน แสงจะเกิดการหักเหและรวมกันที่จุดๆหนึ่ง

2. เลนส์เว้า คือ เลนส์ที่มีลักษณะบริเวณตรงกลางเลนส์บางกว่าบริเวณขอบ เมื่อฉายแสงผ่านเลนส์เว้า แสงจะเกิดการหักเหและกระจายออกห่างจากกัน

เลนส์มีประโยชน์มากมาย หลายอย่าง โดยเฉพาะการสร้างเครื่องมือและเครื่องใช้ต่างๆ เช่น ทำกล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ กล้องส่องทางไกล แว่นสายตา แว่นขยาย โดยเฉพาะแว่นสายตานั้นต้องนำเลนส์ที่ถูกประเภทมาใช้ คือ เลนส์นูนให้ใช้กับคนสายตาสั้น เลนส์เว้าให้ใช้กับคนที่สายตาสั้น



แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง การกระจายตัวของแสง จำนวน 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานแสงที่สำคัญซึ่งมีแสงสีต่างๆภายในแสงอาทิตย์นั้น ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ด้วยปริซึม และปรากฏการณ์รุ้งกินน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายการกระจายแสงขาวผ่านปริซึมได้
2. อธิบายสีที่พบจากการกระจายของแสงผ่านปริซึมได้
3. ทดลองและอธิบายการเกิดรุ้งกินน้ำได้
4. สังเกต บันทึกข้อมูล วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล สรุปข้อมูลจากการทดลองชนิดของตัวกลางได้
5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
6. มีนิสัยที่ดีในการทำงาน
7. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี

เนื้อหา

1. แสงขาวเป็นแสงของดวงอาทิตย์ที่มองเห็นแต่ไม่มีสีซึ่งพบเห็นได้ทั่วไป แต่แสงจากดวงอาทิตย์นั้นมีแสงสีต่างๆ 7 สี คือ สีม่วง สีคราม สีน้ำเงิน สีเขียว สีเหลือง สีแสด สีแดง สามารถมองเห็นได้โดยใช้ปริซึมรับแสง
2. รุ้งกินน้ำเกิดจากการหักเหของแสงและการกระจายของแสงออกเป็นสเปกตรัมของแสงเมื่อผ่านละอองน้ำขนาดเล็กในบรรยากาศภายหลังจากฝนตกใหม่ๆ ซึ่งละอองน้ำจะทำหน้าที่เหมือนปริซึม ทำให้มองเห็นเป็นสีรุ้งเกิดขึ้นบนท้องฟ้า

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
13	1. ทดลองและอธิบายการกระจายแสงขาวผ่านปริซึมได้ 2. สังเกตบันทึกข้อมูลวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล สรุปข้อมูลจากการทดลองได้ 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 4. มีนิสัยที่ดีในการทำงาน	ขั้นอภิปราย ก่อนการทดลอง ครู: ครูใช้คำถาม -แสงที่เราใช้ในตอนกลางวันส่วนใหญ่เราได้จากแหล่งใด -แสงจากดวงอาทิตย์มีสีหรือไม่ ครู: ครูสรุปว่าแสงจากดวงอาทิตย์ที่เรามองไม่มีสีนั้น เรียกว่า แสงขาว ครู: ครูใช้คำถาม -เมื่อมองบนท้องฟ้าเวลาหลังจากฝนตกใหม่ๆ จะเกิดสิ่งใด -รู้กึน้ำมีสีหรือไม่อะไรบ้าง -สีจากรุ้งกินน้ำมาจากไหน -จากคำถามบอกว่าแสงจาดดวงอาทิตย์ไม่มีสี แต่เมื่อสังเกตจากรุ้งแล้วมีสี แสดงว่า มีอะไรอยู่ในแสงอาทิตย์	นักเรียน: นักเรียนตอบคำถาม -ดวงอาทิตย์ -ไม่มีสี นักเรียน: นักเรียนตอบคำถาม -รู้กึน้ำ -มีสีหลายสี -ดวงอาทิตย์ -สงสัยว่าสีนั้นมาจากไหนทั้งๆที่แสงจากดวงอาทิตย์ไม่มีสี	แผนภาพรุ้งกินน้ำ	สังเกตจากการตอบคำถาม สังเกตจากการตอบคำถาม

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		นักเรียนสงสัยหรือไม่ ขั้นปฏิบัติการทดลอง ครู: ครูแจกใบกิจกรรม “มีอะไรในแสงอาทิตย์” ให้นักเรียนศึกษาแล้วใช้คำถามเกี่ยวกับขั้นตอนการทดลองเพื่อเพิ่มความเข้าใจในการทดลอง ครู: ครูแจกอุปกรณ์การทดลองให้นักเรียนแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองโดยครูคอยให้คำแนะนำ ครู: ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน ขั้นอภิปราย หลังการทดลอง ครู: ครูใช้คำถามเพื่ออภิปรายผลการ	นักเรียน: นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมและตอบคำถามถึงขั้นตอนการทดลอง นักเรียน: นักเรียนรับอุปกรณ์และดำเนินการทดลองตามขั้นตอนการทดลอง นักเรียน: นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน นักเรียน: นักเรียนตอบคำถาม	ใบกิจกรรมมีอะไรในแสงอาทิตย์ 1.แท่งปริซึม 2.กระจกเงา 3.จานใส่น้ำ 4.กระดาษขาว	สังเกตจาก ความสนใจ จากการศึกษาใบกิจกรรม สังเกตจาก การตอบคำถามและ จาก 1.การวางแผน 2.การทดลอง 3.การบันทึกผล 4.การอภิปรายผลและการนำเสนอข้อสรุป

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		ทดลอง -เมื่อนำปริซึมมารับแสงจากดวงอาทิตย์แล้วใช้กระดาษขาวเป็นฉากรับแสงจากปริซึม แสงจากดวงอาทิตย์เป็นอย่างไร -เมื่อนำกระจกเงาจุ่มลงในจานที่ใส่น้ำแล้วหันกระจกเงาเข้าหาแสงอาทิตย์ใช้กระดาษขาวเป็นฉากโดยรับแสงสะท้อนจากเงาน้ำเป็นอย่างไร -แสงจากดวงอาทิตย์มีสีหรือไม่ อย่างไร ครู: ครูใช้คำถาม -เมื่อมองแสงอาทิตย์ผ่านออกจากปริซึมและสะท้อนจากกระจกเงาส่วนที่แช่น้ำมีแสงสีต่างๆ จากแสงอาทิตย์ใช่หรือไม่ -นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าอย่างไร	-มีสีต่างๆจากแสงอาทิตย์ - มีสีจากแสงดวงอาทิตย์ -มีสี และมีหลายสี นักเรียน: ตอบคำถาม -ใช่ -ในแสงอาทิตย์ประกอบด้วยแสงสีต่างๆ		ตรวจผลงานการบันทึกผลการทดลองของนักเรียน สังเกตจากการตอบคำถาม

ใบกิจกรรมที่ 8
เรื่อง มีอะไรในแสงอาทิตย์

จุดประสงค์
เพื่อทดลองและอธิบายการกระจายของแสงขาวผ่านปริซึม

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

- 1.ปริซึม 1 อัน
2. กระดาษ 1 อัน
3. จานใสน้ำ 1 อัน
4. กระดาษขาว 1 แผ่น
5. น้ำ

วิธีทดลอง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำปริซึมไปทดลอง โดยจับแท่งปริซึมให้ปรับด้านกว้างสุดให้हनรับแสงอาทิตย์ ใช้กระดาษขาวเป็นฉากรับแสงที่ออกจากปริซึม แล้วบันทึกผล
2. ใช้กระดาษจุ่มลงในจานที่ใสน้ำ แล้วหันกระดาษเข้าหาแสงอาทิตย์ใช้กระดาษขาวเป็นฉากรับแสงที่สะท้อนมาจากกระดาษในส่วนที่อยู่ในน้ำ แล้วบันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

1. วาดภาพแสงสีที่ออกจากแท่งปริซึม
2. วาดภาพเมื่อแสงที่ออกจากกระดาษที่แช่น้ำ

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

คำชี้แจง แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลองฉบับนี้ให้ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงพฤติกรรมการทดลองของนักเรียน เกณฑ์การประเมินมี 2 ระดับ ผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การทดลองเรื่อง.....วันที่.....เดือน.....
.....พ.ศ.. 2547

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ดำรงครั้งที่.....

ตอนที่ 2 การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

ให้สังเกตพฤติกรรมแล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมการทดลองของนักเรียน

ผลการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนกลุ่ม.....

ชื่อ กลุ่ม	ชื่อ-สกุล	การวางแผนการทดลอง				การปฏิบัติการทดลอง				การบันทึกผลการทดลอง				การอภิปรายผลการนำเสนอข้อมูลและข้อสรุป			
		1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป
					ผ	ม			ผ	ม			ผ	ม			ผ
						ผ							ผ				ผ

หมายเหตุ ผ = ผ่าน มผ = ไม่ผ่าน

เรื่องที่ไม่ผ่านต้องปรับปรุงแก้ไข คือ

1.....

2.....

ลงชื่อ.....

ผู้สังเกตการปฏิบัติการทดลอง

เกณฑ์การประเมินการสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

การสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนในแต่ละข้อ ให้พิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้

1. การวางแผนการทดลอง

- 1.1 ร่วมกันวางแผนการทดลอง
- 1.2 แบ่งหน้าที่เพื่อปฏิบัติการทดลองตามวิธีทดลอง
- 1.3 เตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลอง

2. การปฏิบัติการทดลอง

- 2.1 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนในเวลาที่กำหนด
- 2.2 เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม
- 2.3 รักษาความสะอาด และการเก็บวัสดุอุปกรณ์ได้เรียบร้อย

3. การบันทึกผลและการจัดกระทำข้อมูล

- 3.1 บันทึกผลการทดลองได้
- 3.2 จัดกระทำกับข้อมูลให้เหมาะสมตามลักษณะของข้อมูล
- 3.3 บันทึกผลการทดลองตรงกับการทดลองของกลุ่ม

4. การอภิปรายผลการทดลองและการนำเสนอข้อสรุป

- 4.1 ร่วมกันอภิปรายการทดลอง เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองโดยเชื่อมโยงความคิดจากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
- 4.2 ร่วมกันสรุปผลการทดลองโดยใช้ข้อมูลผลการทดลองของกลุ่มที่บันทึกไว้
- 4.3 นำเสนอข้อสรุปผลการทดลองได้ถูกต้องและตรงกับข้อสรุปของกลุ่ม

หมายเหตุ กลุ่มใดที่ปฏิบัติไม่ครบ 3 หัวข้อในแต่ละข้อ ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ในข้อนั้น และให้กลุ่มปรับปรุงแก้ไขเรื่องที่ไม่ผ่านในการปฏิบัติการทดลองครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
14	1. ทดลองและอธิบายปรากฏการณ์รู้กิ่นน้ำได้ 2. สังเกตบันทึกข้อมูลวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล สรุปข้อมูลจากการทดลองได้ 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 4. มีนิสัยที่ดีในการทำงาน	ขั้นอธิบาย ก่อนการทดลอง ครู: ครูใช้คำถาม -นักเรียนเคยเห็นรู้กิ่นน้ำหรือไม่ -รู้กิ่นน้ำเกิดเวลาใด -รู้กิ่นน้ำเกิดจากอะไร -เราสามารถสร้างรู้กิ่นน้ำได้ด้วยตนเองหรือไม่ ครู: ครูสรุปจะสอนการเกิดปรากฏการณ์รู้กิ่นน้ำและวิธีการสร้างรู้กิ่นน้ำอย่างง่าย ขั้นปฏิบัติการ ทดลอง ครู: ครูแจกใบกิจกรรม “รู้กิ่นน้ำแสนสวย” ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา หลังจากนั้นครูใช้คำถามเกี่ยวกับขั้นตอนการทดลอง ครู: ครูให้นักเรียนนำอุปกรณ์ที่เตรียมมา	นักเรียน: นักเรียนตอบคำถาม -เคยพบ -เกิดหลังจากฝนตกใหม่ๆ -ไม่ทราบ -บางคนตอบว่าสามารถสร้างได้ บางคนตอบว่าไม่สามารถสร้างได้ นักเรียน: นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมและตอบคำถามขั้นตอนการทดลอง นักเรียน: นักเรียนนำกระบอกฉีดน้ำ	ใบกิจกรรม “รู้กิ่นน้ำแสนสวย”	สังเกตจากการตอบคำถาม สังเกตจากการตอบคำถาม ตรวจผลงานบันทึกผลการทดลองของนักเรียน

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		ทดลองออกมาเพื่อ ดำเนินการทดลอง ขั้นอภิปราย หลังการทดลอง ครุ: ครูใช้คำถามเพื่อ อภิปรายผลการทดลอง -เมื่อหันหน้าเข้าดวงอาทิตย์แล้วให้นึกน้ำให้เป็นละอองฝอยมองเห็นละอองน้ำมีลักษณะอย่างไร -เมื่อหันหลังให้ดวงอาทิตย์แล้วให้นึกน้ำให้เป็นละอองฝอยมองเห็นละอองน้ำเป็นอย่างไร -สีที่ได้จากการฉีดละอองน้ำ มีกี่สี สีอะไรบ้าง ครุ: ครูใช้คำถามเพื่อสรุปผลการทดลอง -เราใช้กระบอกฉีदनํ้า ฉีดนํ้าในทิศทางใดจึงจะทำให้เกิด	ออกมาและดำเนินการทดลอง สังเกต และบันทึกผล นักเรียน: นักเรียนตอบคำถาม -เห็นเป็นละอองน้ำใส -เห็นเป็นรุ้งกินน้ำ และเห็นสีหลายสีจากละอองน้ำ -มี 7 สี ได้แก่ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง นักเรียน: นักเรียนตอบคำถาม -ทิศทางตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์	กระบอก ฉีदनํ้า กระบอก ฉีदनํ้า	สังเกตจาก 1.การวางแผน 2.การทดลอง 3.การบันทึกผล 4.การอภิปรายผลและการนำเสนอข้อสรุป สังเกตจากการตอบคำถาม สังเกตจากการตอบคำถาม

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		รู้งินน้ำ -สิ่งที่ทำให้เรามองเห็นแสงอาทิตย์กระทบกับละอองน้ำเป็นแสงสีนั้น เกิดจากปรากฏการณ์ใดของแสง -เราสามารถสรุปผลการทดลองว่ารู้งินน้ำเกิดได้อย่างไร ครู:ครูใช้แผนภาพการเกิดรู้งินน้ำเพื่ออธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเกิดรู้งินน้ำ	-การหักเหของแสง -รู้งินน้ำเกิดจากละอองน้ำที่ฉีกในทิศทางตรงข้ามกับดวงอาทิตย์เมื่อกระทบกับแสงอาทิตย์จะเกิดการหักเหแสงและแยกออกเป็นสีต่างๆ 7 สี นักเรียน: นักเรียนถามคำถามเพิ่มเติม	แผนภาพการเกิดรู้งินน้ำ	สังเกตจากความสนใจ

ใบกิจกรรมที่ 9
เรื่อง รุ่งกินน้ำแสนสวย

จุดประสงค์
เพื่อทดลองและอธิบายการเกิดปรากฏการณ์รุ่งกินน้ำ

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. กระบอกฉีดยา 2. น้ำ

วิธีทดลอง

1. เติมน้ำใส่ในกระบอกฉีดยา
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกไปยืนกลางแจ้ง หันหน้าเข้าหาดวงอาทิตย์แล้วฉีดน้ำให้เป็นละอองฝอย สังเกตละอองน้ำที่ฉีดและบันทึกผล
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มให้หลังให้ดวงอาทิตย์ แล้วฉีดน้ำให้เป็นละอองฝอย สังเกตละอองน้ำและบันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

1. เมื่อหันหน้าเข้าดวงอาทิตย์ แล้วฉีดน้ำให้เป็นละอองฝอย ละอองน้ำจะมีลักษณะ.....
2. เมื่อหันหลังให้ดวงอาทิตย์ แล้วฉีดน้ำให้เป็นละอองฝอย ละอองน้ำจะมีลักษณะ.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

คำชี้แจง แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลองฉบับนี้ให้ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงพฤติกรรมการทดลองของนักเรียน เกณฑ์การประเมินมี 2 ระดับ ผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การทดลองเรื่อง.....วันที่.....เดือน.....
.....พ.ศ.. 2547

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ดำรงครั้งที่.....

ตอนที่ 2 การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

ให้สังเกตพฤติกรรมแล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมการทดลองของนักเรียน

ผลการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนกลุ่ม.....

ชื่อ กลุ่ม	ชื่อ-สกุล	การวางแผนการทดลอง				การปฏิบัติการทดลอง				การบันทึกผลการทดลอง				การอภิปรายผลการนำเสนอข้อมูลและข้อสรุป			
		1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป
					ผ				ผ				ผ				ผ
					ผ				ผ				ผ				ผ

หมายเหตุ ผ = ผ่าน ผผ = ไม่ผ่าน

เรื่องที่ผ่านต้องปรับปรุงแก้ไข คือ

1.....

2.....

ลงชื่อ.....

ผู้สังเกตการปฏิบัติการทดลอง

เกณฑ์การประเมินการสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

การสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนในแต่ละข้อ ให้พิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้

1. การวางแผนการทดลอง

- 1.1 ร่วมกันวางแผนการทดลอง
- 1.2 แบ่งหน้าที่เพื่อปฏิบัติการทดลองตามวิธีทดลอง
- 1.3 เตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลอง

2. การปฏิบัติการทดลอง

- 2.1 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนในเวลาที่กำหนด
- 2.2 เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม
- 2.3 รักษาความสะอาด และการเก็บวัสดุอุปกรณ์ได้เรียบร้อย

3. การบันทึกผลและการจัดกระทำข้อมูล

- 3.1 บันทึกผลการทดลองได้
- 3.2 จัดกระทำกับข้อมูลให้เหมาะสมตามลักษณะของข้อมูล
- 3.3 บันทึกผลการทดลองตรงกับทดลองของกลุ่ม

4. การอภิปรายผลการทดลองและการนำเสนอข้อสรุป

- 4.1 ร่วมกันอภิปรายการทดลอง เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองโดยเชื่อมโยงความคิดจากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
- 4.2 ร่วมกันสรุปผลการทดลองโดยใช้ข้อมูลผลการทดลองของกลุ่มที่บันทึกไว้
- 4.3 นำเสนอข้อสรุปผลการทดลองได้ถูกต้องและตรงกับข้อสรุปของกลุ่ม

หมายเหตุ กลุ่มใดที่ปฏิบัติไม่ครบ 3 หัวข้อในแต่ละข้อ ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ในข้อนั้น และให้กลุ่มปรับปรุงแก้ไขเรื่องที่ไม่ผ่านในการปฏิบัติการทดลองครั้งต่อไป

แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง การเปลี่ยนพลังงานแสง จำนวน 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

พลังงานแสงเป็นพลังงานที่มีความสำคัญ สามารถนำมาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์มากในปัจจุบัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้
2. อภิปรายและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้
3. ศึกษาประโยชน์และยกตัวอย่างเครื่องใช้ที่ใช้เซลล์สุริยะ
4. สังเกต บันทึกข้อมูล วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล สรุปข้อมูลจากการทดลองชนิดของตัวกลางได้
5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
6. มีนิสัยที่ดีในการทำงาน
7. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี

เนื้อหา

เซลล์สุริยะหรือเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้รับแสงและเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ ซึ่งทำจากแผ่นซิลิคอนบางๆ ประกัปกัน เมื่อแสงตกที่ซิลิคอนแผ่นนอก อิเล็กตรอนจะเข้าไปอยู่ที่ซิลิคอนแผ่นในและเกิดแรงไฟฟ้าขึ้นระหว่างแผ่นซิลิคอนทั้ง 2 แผ่น

ชั่วโมง ที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การ ประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		พลังงานไฟฟ้าได้หรือไม่” เพื่อให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทดลอง ครู:ครูนำเครื่องคิดเลขที่ใช้พลังงานแสงให้นักเรียนทุกกลุ่มเพื่อทดลองและนำเสนอผลการทดลอง ขั้นอภิปราย หลังการทดลอง ครู:ครูใช้คำถามเพื่ออภิปรายผลการทดลอง -เมื่อเปิดเครื่องคิดเลขโดยให้ได้รับแสงสามารถใช้คิดคำนวณได้หรือไม่ -เมื่อใช้มือปิดแผงที่รับแสงของเครื่องคิดเลขสักครู่ เครื่องคิดเลขสามารถคิดคำนวณได้ หรือไม่ เกิดผลอย่างไร	นักเรียน: นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองตามขั้นตอนสังเกตและบันทึกผล นักเรียน: นักเรียนตอบคำถาม -เครื่องคิดเลขสามารถคิดคำนวณได้ -เครื่องคิดเลขไม่มีตัวเลขและไม่สามารถคิดคำนวณได้	พลังงานไฟฟ้าได้หรือไม่” เครื่องคิดเลขที่ใช้พลังงานแสง	สังเกตจาก 1.การวางแผน 2.การทดลอง 3.การบันทึกผล 4.การอภิปรายผลและการนำเสนอ สังเกตจาก การตอบคำถามของนักเรียน ตรวจบันทึกผลการทดลองของนักเรียน สังเกตจาก การตอบคำถามของนักเรียน

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		ครู: ครูใช้คำถาม -เครื่องคิดเลขที่ใช้ทดลองใช้พลังงานจากอะไร -เครื่องคิดเลขคำนวณได้เนื่องจากใช้พลังงานอะไร -เมื่อนำเครื่องคิดเลขที่ได้รับแสงไปคิดเลขได้ แสดงว่ามีการเปลี่ยนพลังงานหรือไม่ อย่างไร ครู: ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองว่า พลังงานแสงสามารถเปลี่ยนไปพลังงานไฟฟ้าได้	-พลังงานแสง -พลังงานไฟฟ้า -มีการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า นักเรียน: นักเรียนร่วมกันสรุปการทดลองร่วมกับครู		สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน สังเกตจากการอภิปรายภายในกลุ่ม

ใบกิจกรรมที่ 10

เรื่อง พลังงานแสงเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้หรือไม่

จุดประสงค์

เพื่อทดลองและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. เครื่องคิดเลขที่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์

วิธีทดลอง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำมาเครื่องคิดเลขที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ไปที่ได้รับแสง มาคำนวณ สังเกตและบันทึกผล
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำมาเครื่องคิดเลขที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาปิดโดยใช้กระดาษดำปิดไว้ บริเวณที่รับแสงสักครู่แล้วนำมาคำนวณ สังเกตและบันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

1. เมื่อนำเครื่องคิดเลขที่ใช้พลังงานแสงได้รับแสงมาใช้คำนวณ ผลปรากฏว่า

2. เมื่อนำเครื่องคิดเลขที่ใช้พลังงานแสงที่ปิดด้วยกระดาษสีดำไว้สักครู่แล้วนำมาคำนวณ ผลปรากฏว่า

สรุปผลการทดลอง

แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

คำชี้แจง แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลองฉบับนี้ให้ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงพฤติกรรมการทดลองของนักเรียน เกณฑ์การประเมินมี 2 ระดับ ผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การทดลองเรื่อง.....วันที่.....เดือน.....

.....พ.ศ.. 2547

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สัปดาห์ครั้งที่.....

ตอนที่ 2 การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

ให้สังเกตพฤติกรรมแล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมการทดลองของนักเรียน

ผลการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนกลุ่ม.....

ชื่อ กลุ่ม	ชื่อ-สกุล	การวางแผนการทดลอง				การปฏิบัติการทดลอง				การบันทึกผลการทดลอง				การอภิปรายผลการนำเสนอข้อมูลและข้อสรุป			
		1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป	1	2	3	สรุป
					ผ ม ผ				ผ ม ผ				ผ ม ผ				ผ ม ผ

หมายเหตุ ผ = ผ่าน มผ = ไม่ผ่าน

เรื่องที่ไม่ผ่านต้องปรับปรุงแก้ไข คือ

1.....

2.....

ลงชื่อ.....

ผู้สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
เกณฑ์การประเมินการสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

การสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนในแต่ละข้อ ให้พิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้

1. การวางแผนการทดลอง

- 1.1 ร่วมกันวางแผนการทดลอง
- 1.2 แบ่งหน้าที่เพื่อปฏิบัติการทดลองตามวิธีทดลอง
- 1.3 เตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลอง

2. การปฏิบัติการทดลอง

- 2.1 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนในเวลาที่กำหนด
- 2.2 เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม
- 2.3 รักษาความสะอาด และการเก็บวัสดุอุปกรณ์ได้เรียบร้อย

3. การบันทึกผลและการจัดกระทำข้อมูล

- 3.1 บันทึกผลการทดลองได้
- 3.2 จัดกระทำกับข้อมูลให้เหมาะสมตามลักษณะของข้อมูล
- 3.3 บันทึกผลการทดลองตรงกับผลการทดลองของกลุ่ม

4. การอภิปรายผลการทดลองและการนำเสนอข้อสรุป

- 4.1 ร่วมกันอภิปรายการทดลอง เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองโดยเชื่อมโยงความคิดจากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
- 4.2 ร่วมกันสรุปผลการทดลองโดยใช้ข้อมูลผลการทดลองของกลุ่มที่บันทึกไว้
- 4.3 นำเสนอข้อสรุปผลการทดลองได้ถูกต้องและตรงกับข้อสรุปของกลุ่ม

หมายเหตุ กลุ่มใดที่ปฏิบัติไม่ครบ 3 หัวข้อในแต่ละข้อ ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ในข้อนั้น และให้กลุ่มปรับปรุงแก้ไขเรื่องที่ไม่ผ่านในการปฏิบัติการทดลองครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
16	1.อธิบายความหมายของเซลล์สุริยะได้ 2.อธิบายประโยชน์ของเซลล์สุริยะได้ 3.สังเกตบันทึกข้อมูลวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล สรุปข้อมูลจากการทดลองได้ 4.ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 5.มีนิสัยที่ดีในการทำงาน	ขั้นอธิบายก่อนการทดลอง ครู: ครูใช้คำถาม -แสงสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้หรือไม่ อย่างไร -แสงเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้เองใช่หรือไม่ อย่างไร ครู: ครูอธิบายเครื่องมือที่ใช้เปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าเรียกว่า เซลล์สุริยะ ขั้นปฏิบัติการทดลอง ครู: ครูแจกใบความรู้เรื่องเซลล์สุริยะให้นักเรียนทุกคนศึกษา ครู: ครูใช้คำถาม -เซลล์สุริยะคืออะไร	นักเรียน: นักเรียนตอบคำถาม -แสงเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ -แสงไม่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้เอง แต่ต้องใช้เครื่องมือบางอย่าง นักเรียน: นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่องเซลล์สุริยะ นักเรียน: นักเรียนตอบคำถาม -เซลล์สุริยะหรือเซลล์แสงอาทิตย์	แผนภาพเซลล์สุริยะ ใบความรู้เรื่องเซลล์สุริยะ	สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน สังเกตจากการตอบคำถาม สังเกตจากความสนใจและตั้งใจของนักเรียน สังเกตจากการตอบคำถาม

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		-เซลล์สุริยะมีอะไรเป็นส่วนประกอบ -เซลล์สุริยะมีหลักการทำงานอย่างไร ครู: ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายประโยชน์ของเซลล์สุริยะแล้วนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน	เป็นอุปกรณ์ที่ใช้รับแสงและเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ -เซลล์สุริยะมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ แผ่นซิลิคอน -แสงตกที่ซิลิคอนแผ่นนอกอิเล็กทรอนิกส์จะเข้าไปอยู่ที่ซิลิคอนแผ่นในและเกิดแรงไฟฟ้าขึ้นระหว่างแผ่นซิลิคอนทั้ง 2 แผ่น นักเรียน: นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายประโยชน์ของเซลล์สุริยะแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน	กระดาดเอ 4	สังเกตจากการอภิปรายภายในกลุ่มและตรวจผลงานการอภิปราย

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน		สื่อ/อุปกรณ์	การประเมินผล
		กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน		
		ขั้นอภิปราย หลังการทดลอง ครู: ครูและนักเรียน ร่วมกันสรุปถึงความ หมาย ส่วนประกอบ หลักการทำงานและ ประโยชน์ของเซลล์ สุริยะ	นักเรียน: นักเรียน ร่วมกันสรุปความ หมาย ส่วน ประกอบ หลักการ ทำงานและ ประโยชน์ของ เซลล์สุริยะ		สังเกตจาก ความร่วม มือในการ ร่วมสรุป

ใบความรู้ที่ 4

เรื่อง เซลล์สุริยะ

เซลล์สุริยะหรือ เซลล์แสงอาทิตย์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้รับแสงจากดวงอาทิตย์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ ซึ่งเซลล์สุริยะทำมาจากแผ่นซิลิคอนบางๆ ประกบกันเมื่อแสงตกที่ซิลิคอนแผ่นนอก อิเล็กตรอนจะเข้าไปอยู่ที่ซิลิคอนแผ่นในและเกิดแรงไฟฟ้าขึ้นระหว่างแผ่นซิลิคอนทั้ง 2 แผ่น

เซลล์สุริยะนี้ถูกค้นพบโดยนักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน ชื่อ ไฮน์ริค แฮร์ตซ์ ค้นพบเมื่อปี ค.ศ. 1887 หรือ พ.ศ. 2430 โดยระบุว่า สารบางชนิดสามารถให้กระแสไฟฟ้าได้ เมื่อได้รับแสงโดยเรียกว่าเป็น ปรากฏการณ์โฟโตวอลเทอิก (Photovoltaic Effect)

เซลล์สุริยะมีประโยชน์มากเนื่องจากสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนพลังงานอื่นที่ใช้แล้วหมดไป ปัจจุบันได้นำเซลล์สุริยะมาติดตั้งในอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ เช่น นาฬิกา เครื่องคิดเลข ดาวเทียม ยานอวกาศ เป็นต้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พลังงานแสง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้มี 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. เขียนชื่อ นามสกุล เลขที่ ชั้นที่เรียน ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ก่อนลงมือทำแบบทดสอบ
3. ให้นักเรียนการเครื่องหมาย X ในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวในกระดาษคำตอบที่แจกให้
4. ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ขีดเส้น X ที่คำตอบเดิม แล้วกาเครื่องหมาย X ใหม่ในข้อที่ต้องการ
5. ห้ามขีดฆ่า ทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ
6. เมื่อหมดเวลา ให้นักเรียนคืนแบบทดสอบ และกระดาษคำตอบ

ตัวอย่างเช่น

0. สัตว์ชนิดใดกินพืชเป็นอาหาร

ก. นก ข. ควาย ค. สุนัข ง. เสือ

จะเลือกคำตอบข้อ ก ให้ปฏิบัติดังนี้

ก	ข	ค	ง	จ
		X		

เมื่อต้องการเปลี่ยนคำตอบเป็นข้อ ข ให้ปฏิบัติดังนี้

ก	ข	ค	ง	จ
	X	X		

จุดประสงค์ที่ 1 อธิบายการเดินทางของแสงและจำแนกประเภทของตัวกลางได้

1. การเดินทางของแสงมีลักษณะอย่างไร

- ก. เป็นเส้นตรง ข. เป็นเส้นโค้ง
ค. เป็นเส้นซิกแซก ง. เป็นเส้นตรงก่อนแล้วกลายเป็นเส้นโค้ง

2. ข้อใดเป็นตัวกลางโปร่งใส

- ก. แก้วใส่น้ำ กระจกใส ข. ผ้า ไม้บรรทัด
ค. พลาสติก กระจกเงา ง. ไม้ กระดาษชุบน้ำมัน

3. ละอองน้ำเป็นตัวกลางชนิดใด

- ก. ตัวกลางโปร่งแสง ข. ตัวกลางโปร่งใส ค. ตัวกลางทึบแสง ง. ตัวกลางไวแสง

4. ละอองน้ำในอากาศเป็นตัวกลางชนิดเดียวกับสิ่งใด

- ก. แท่งปริซึม ข. กระจกฝ้า ค. กระจกใส ง. กระจกเงา

จุดประสงค์ที่ 2 อธิบายลักษณะการสะท้อนและผลสะท้อนของแสงในตัวกลางชนิดต่างๆได้

5. วัตถุลักษณะใดที่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงได้ดีที่สุด

- ก. วัตถุผิวเรียบ เป็นมันวาว ข. วัตถุผิวขรุขระ เป็นมันวาว
ค. วัตถุผิวเรียบ ไม่เป็นมันวาว ง. วัตถุผิวขรุขระ ไม่เป็นมันวาว

6. การที่แสงเดินทางผ่านตัวกลางทึบแสง แล้วทำให้เกิดสิ่งใด

- ก. วัตถุชนิดนั้นร้อนขึ้น ข. วัตถุชนิดนั้นจะขยายตัว
ค. วัตถุชนิดนั้นจะหดตัว ง. จะเกิดเงาจากวัตถุชนิดนั้น

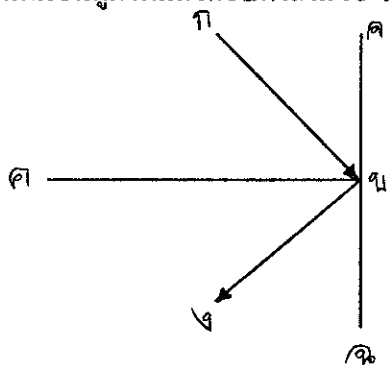
7. วัตถุชนิดใดที่ทำให้เกิดการสะท้อนของแสงได้

- ก. กระจกตะกั่ว ข. ผ้าเช็ดตัว ค. กระจกเงา ง. แผ่นไม้

8. ภาพที่เกิดขึ้นในกระจกเงามีลักษณะอย่างไร

- ก. ภาพหัวกลับ ข. ภาพกลับซ้ายเป็นขวา
ค. ภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าความจริง ง. ภาพที่มีขนาดเล็กกว่าความจริง

ให้นักเรียนดูภาพแล้วตอบคำถามข้อ 9 – 11



หน้า 2

9. ส่วนของเส้นตรงใดแทนลำแสงตกกระทบ

- ก. กข ข. ขง ค. ขค ง. จฉ

10. จฉ แทนสิ่งใด

- ก. ลำแสงตกกระทบ ข. เส้นปกติ ค. ลำแสงสะท้อน ง. ตัวกลาง

11. ถ้าวัด กขค ได้ 30 องศา อยากทราบว่า คขง จะมีขนาดเท่าไร

- ก. 30 องศา ข. 35 องศา ค. 45 องศา ง. 60 องศา

12. 25 ภาพที่ปรากฏในกระจกเงาของตัวเลขในข้อนี้ตรงกับข้อใด

- ก. 52 ข. 25 ค. 57 ง. 27

13. เส้นปกติคืออะไร

- ก. เส้นที่ลำแสงสะท้อน ข. เส้นที่ลำแสงตกกระทบ
ค. เส้นตั้งฉากกับผิววัตถุที่ลำแสงตกกระทบ ง. เส้นรอยต่อระหว่างตัวกลาง 2 ชนิด

14. การแสดงมหรสพข้อใดเกี่ยวกับการใช้แสงและเงา

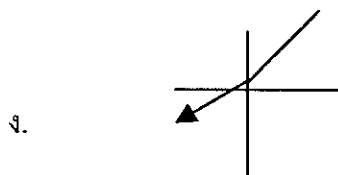
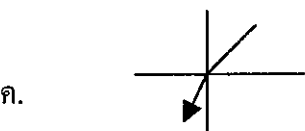
- ก. หนังสติ๊ก ข. หุ่นกระบอก ค. โขน ง. หุ่นชัก

15. วัตถุในข้อใดสะท้อนแสงได้ดีที่สุด

- ก. กระดาษ ข. กระจกเงา ค. ถนนคอนกรีต ง. พลาสติก

จุดประสงค์ที่ 3 อธิบายหลักการหักเหของแสงได้

16. ถ้าแสงเดินทางจากอากาศสู่น้ำ จะเกิดการหักเหอย่างไร



17. แสงเดินทางผ่านตัวกลาง 2 ชนิด ในข้อใดจะหักเหเบนออกจากเส้นปกติ

- ก. จากอากาศ $\longrightarrow$ น้ำ ข. จากน้ำ $\longrightarrow$ แก้ว
ค. จากน้ำ $\longrightarrow$ อากาศ ง. จากอากาศ $\longrightarrow$ แท่งพลาสติก

หน้า 3

18. การที่เรามองเห็นวัตถุที่อยู่ในน้ำหักงอเป็นเพราะปรากฏการณ์ใดของแสง

ก. การสะท้อนของแสง

ข. การหักเหของแสง

ค. การกระจายตัวของแสง

๑. ความผิดปกติของแสง

19. แสงจะหักเหเมื่อใด

ก. เมื่อเดินทางผ่านตัวกลางทึบแสง

ข. เมื่อเดินทางผ่านอากาศ

ค. เมื่อเดินทางผ่านตัวกลางชนิดเดียวกัน

ง. เมื่อเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน

20. เรามองเห็นช้อนที่อยู่ในแก้วที่มีน้ำหั่งอ เพราะอะไร

ก. เกิดการสะท้อนของแสง

ข. เกิดการหักเหแสง

ค. เกิดการรวมแสง

๖. เกิดการกระจายแสง

จุดประสงค์ที่ 4 อธิบายการกระจายของแสงขาวผ่านปริซึมและการเกิดปรากฏการณ์รุ้งกินน้ำโดยอาศัยหลักการกระจายของแสงขาวได้

21. แถบสีใดในรู้งินน้ำที่เรามองเห็นได้ไม่ชัดเพราะกลืนอยู่กับสีน้ำเงิน

ก. สีม่วง

๑. ศึกษาราม

ค. ตีเหล็ก

ง. สี่เสด

22. สีอะไรที่ไม่มีในสเปกตรัมของแสงอาทิตย์

ก. ถิ่นน้ำเงิน

๖. สีแสด

ค. สี่เท่า

១. តម្លៃប្រយោជន៍

23. องค์ประกอบใดทำให้เกิดรังกึนน้ำ

ก. ความชื้น ความร้อน

ข. อากาศ แสงแดด

ค. ละอองน้ำ ความร้อน

ง. ละอองน้ำ แสงแดด

24. ข้อใดเป็นลำดับขั้นตอนการเกิดรู้งินน้ำ

ก. หักเห $\rightarrow$ สะท้อนกลับหมด $\rightarrow$ แยกสี

จ. แยกสี $\longrightarrow$ สะท้อนกลับหมด $\longrightarrow$ หักเห

ค. หักเห $\rightarrow$ แยกสี $\rightarrow$ สะท้อนกลับหมด

ง. สะท้อนกลับหมด $\rightarrow$ แยกสี $\rightarrow$ หักเห

25. ถ้าไม่มีทางเลือกอื่นในการแยกแสงขาว สามารถใช้สิ่งใดทดลงแทนได้

ก. กระดาษไขจุ่มน้ำ

๗. กระดาษแก้วจุ่มน้ำ

ค. กระดาษขาวจุ่มน้ำ

๑. กระบอกเงาจมน้ำ

26. รุ่งกินน้ำไม่เกิดขึ้นในเวลาใด

ဂ. ချော

๑. สาย

๑. บ่าย

உ.தி

หน้า 4

จุดประสงค์ที่ 5 อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าตลอดจนบอกประโยชน์และยกตัวอย่างเครื่องใช้ที่ใช้เซลล์สุริยะได้

27. เซลล์สุริยะใช้พลังงานแสงจากข้อใด

- ก. ดวงไฟ ข. ดวงจันทร์ ค. ดวงดาว ง. ดวงอาทิตย์

28. การนำพลังงานจากดวงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ มีผลดีอย่างไร

- ก. สามารถใช้ได้ตลอดเวลา ข. เสียค่าใช้จ่ายน้อย
ค. ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษน้อย ง. เป็นพลังงานที่ไม่มีวันหมด

29. เมื่อนำแผงเซลล์สุริยะที่ติดตั้งกับโคมไฟออกรับแสงสักครู่หนึ่ง จะเกิดอะไรขึ้น

- ก. ไม่มีเปลี่ยนแปลง ข. หลอดไฟจะสว่าง
ค. หลอดไฟกระพริบ ง. หลอดไฟจะดับ

30. จากข้อ 29 ถ้าเปลี่ยนจากโคมไฟเป็นพัดลมขนาดเล็ก จะเกิดอะไรขึ้น

- ก. ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ข. พัดลมเคลื่อนที่
ค. พัดลมจะดับ ง. ใบพัดลมจะหมุน

.....

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พลังงานแสง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยซึ่งเป็นคำถามที่ใช้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้นของนักเรียน 6 ทักษะ ในแต่ละข้อจะมีตัวเลือก 4 ตัวเลือก นักเรียนจะต้องตอบให้ครบทุกข้อ คำถามแต่ละข้อจะให้ 1 คะแนน ถ้านักเรียนตอบถูก ถ้านักเรียนตอบผิดจะได้ 0 คะแนน
2. แบบทดสอบนี้มี 18 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 18 คะแนน ใช้เวลา 30 นาที
3. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล เลขที่ ชั้นที่เรียน ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ก่อนลงมือทำแบบทดสอบ
4. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวในกระดาษคำตอบที่แจกให้
4. ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ขีดเส้น X ที่คำตอบเดิม แล้วกาเครื่องหมาย X ใหม่ในข้อที่ต้องการ
5. ห้ามขีดฆ่า ทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ
6. เมื่อหมดเวลา ให้นักเรียนคืนแบบทดสอบ และกระดาษคำตอบ

ตัวอย่างเช่น

0. สัตว์ชนิดใดกินพืชเป็นอาหาร

ก. นก ข. ควาย ค. สุนัข ง. เสือ

จะเลือกคำตอบข้อ ค ให้ปฏิบัติดังนี้

ก	ข	ค	ง	จ
		X		

เมื่อต้องการเปลี่ยนคำตอบเป็นข้อ ข ให้ปฏิบัติดังนี้

ก	ข	ค	ง	จ
	X	X		

ทักษะการสังเกต

1. รุ้งกินน้ำเกิดขึ้นเมื่อใด

- ก. หลังฝนตกใหม่ๆ ข. ก่อนฝนตก
ค. ขณะที่ฝนกำลังตก ง. เกิดได้ตลอดเวลา

2. เมื่อส่องไฟฉายไปที่กระจกใสแล้วเกิดสิ่งใด

- ก. แสงสะท้อนกลับ ข. แสงผ่านกระจกได้ทั้งหมด
ค. แสงผ่านกระจกได้บางส่วน ง. แสงไม่สามารถผ่านกระจกได้

3. เมื่อนำหลอดใสในแก้วน้ำที่มีน้ำ แล้วมองด้านข้างจะเกิดสิ่งใด

- ก. หลอดจะยาวขึ้น ข. หลอดจะสั้นลง
ค. หลอดจะหักงอ ง. หลอดจะมีขนาดเล็กลง

ทักษะการวัด

4. การเจาะรูที่แผ่นกระดาษ 3 แผ่น เพื่อสังเกตการเดินทางของแสงนั้น ควรใช้สิ่งใดวัดจึงจะเหมาะสม

- ก. ไม้บรรทัด ข. ไม้เมตร ค. ตลับเมตร ง. สายวัดตัว

5. การวัดมุมของมุมตกกระทบกับมุมสะท้อนควรใช้เครื่องมือใดวัด

- ก. ไม้บรรทัด ข. ไม้เมตร ค. ไม้โปรแทรกเตอร์ ง. สายวัดตัว

6. หน่วยของการวัดมุมตกกระทบหรือมุมสะท้อน คือข้อใด

- ก. เซนติเมตร ข. เมตร ค. องศา ง. ฟิลิปดา

ทักษะการหาสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส/เวลา

7. ตำแหน่งของการเกิดรุ้งกินน้ำมีความสัมพันธ์กับเวลาที่เปลี่ยนไปอย่างไร

- ก. ตำแหน่งจะเปลี่ยนไปตามเวลาที่เปลี่ยนไป โดยอยู่ทิศตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์
ข. ตำแหน่งจะเปลี่ยนไปตามเวลาที่เปลี่ยนไป โดยอยู่ทิศเดียวกับดวงอาทิตย์
ค. ตำแหน่งจะคงที่เสมอแม้เวลาจะเปลี่ยนไป โดยอยู่ทิศตรงข้ามกับดวงอาทิตย์
ง. ตำแหน่งจะคงที่เสมอแม้เวลาจะเปลี่ยนไป โดยอยู่ทิศเดียวกับดวงอาทิตย์

8. การทดลองเพื่อตรวจสอบการเดินทางของแสง ผู้ทดลองควรจัดเทียนไขกับแผ่นกระดาษเจาะรูอย่างไร

- ก. จัดเทียนไขให้ตรงรูและอยู่ระหว่างแผ่นกระดาษ
ข. จัดเทียนไขให้ตรงรูและอยู่ด้านนอกสุดของแผ่นกระดาษด้านที่ผู้ทดลองจะมอง
ค. จัดเทียนไขให้ตรงรูและอยู่ด้านนอกสุดของแผ่นกระดาษด้านที่ไกลสุดจากผู้ทดลองจะมอง
ง. จัดเทียนไขไม่ตรงรูและอยู่ด้านนอกสุดของแผ่นกระดาษด้านที่ไกลสุดจากผู้ทดลองจะมอง

หน้า 2

9. เมื่อจะทดลองการสะท้อนของแสงให้ได้ผลดีต้องส่องไฟฉายในลักษณะใด

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| ก. ส่องไฟฉายทำมุมฉากกับวัตถุ | ข. ส่องไฟฉายทแยงกับวัตถุ |
| ค. ส่องไฟฉายจากด้านบนของวัตถุ | ง. ส่องไฟฉายจากด้านล่างของวัตถุ |

ทักษะการจำแนกประเภท

จงพิจารณาวัตถุต่อไปนี้ แล้วนำตัวเลขหน้าตัวเลือกไปตอบคำถามข้อ 10 – 12

1. ผ้า 2. กระจกฝ้า 3. แก้ว 4. กระจกชุบน้ำมัน 5. แผ่นไม้ 6. กระจกใส 7. กระจกแข็ง
10. ข้อใดเป็นวัตถุทึบแสง

- | | |
|------------|------------|
| ก. 1 และ 2 | ข. 2 และ 6 |
| ค. 5 และ 7 | ง. 3 และ 6 |

11. วัตถุชนิดใดที่แสงสามารถเดินทางผ่านได้บ้าง

- | | |
|------------|------------|
| ก. 2 และ 3 | ข. 2 และ 4 |
| ค. 5 และ 6 | ง. 5 และ 7 |

12. ถ้านักเรียนจะแบ่งกลุ่มของวัตถุทั้ง 7 ชนิดข้างต้น โดยใช้การเดินทางผ่านของแสงเป็นเกณฑ์ นักเรียนสามารถแบ่งได้กี่กลุ่ม

- | | |
|------------|------------|
| ก. 2 กลุ่ม | ข. 3 กลุ่ม |
| ค. 4 กลุ่ม | ง. 5 กลุ่ม |

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

13. แดงต้องการสร้างรู้งินน้ำ เขาจึงหันหน้าให้ดวงอาทิตย์ แล้วฉีคน้ำไปในบริเวณที่มีแสงอาทิตย์ แดงจะเห็นรู้งินน้ำหรือไม่ อย่างไร

- | | |
|--------------------------------------|---|
| ก. เห็น เพราะมีแสงจากดวงอาทิตย์ | ข. เห็น เพราะฝนเพิ่งตกใหม่ๆ |
| ค. ไม่เห็น เพราะหันหน้าให้ดวงอาทิตย์ | ง. ไม่เห็น เพราะละอองน้ำที่ฉีคามีขนาดใหญ่เกินไป |

หน้า 3

ให้นักเรียนศึกษาตารางแล้วตอบคำถามข้อ 14 - 15

ชนิดตัวกลาง	การเดินทางของแสงผ่านตัวกลาง		
	ผ่านได้ดี	ผ่านได้บ้าง	ผ่านไม่ได้
ก		/	
ข	/		
ค		/	
ง			/

14. วัตถุ ก ควรเป็นตัวกลางชนิดใด

- ก. ตัวกลางโปร่งใส ข. ตัวกลางโปร่งแสง
ค. ตัวกลางทึบแสง ง. ถูกทุกข้อ

15. วัตถุชนิดใดที่มีสมบัติเช่นเดียวกับตัวกลาง ง

- ก. พลาสติกใส ข. มุ้งลวด
ค. กระดาษขุ่นน้ำมัน ง. หนังสือเรียน

ทักษะการพยากรณ์

16. เมื่อส่องไฟฉายไปกระทบวัตถุชนิดหนึ่งแล้วเกิดเงา วัตถุชนิดนี้น่าจะเป็นตัวกลางชนิดใด

- ก. ตัวกลางโปร่งใส ข. ตัวกลางโปร่งแสง
ค. ตัวกลางทึบแสง ง. ตัวกลางชนิดพิเศษ

17. เมื่อนำเหรียญบาทใส่ในซามที่เป็นพลาสติกทึบซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่มองไม่เห็นเหรียญ แล้วเติมน้ำจะทำให้มองเห็นเหรียญนั้น แล้วถ้าเปลี่ยนเหรียญเป็นฝาขวดน้ำอัดลม จะเกิดสิ่งใด

- ก. ฝาขวดน้ำอัดลมมีขนาดเล็กลง ข. ฝาขวดน้ำอัดลมมีขนาดใหญ่ขึ้น
ค. จะมองเห็นฝาขวดน้ำอัดลม ง. ฝาขวดน้ำอัดลมจะย้ายที่อยู่

18. บ้านหลังหนึ่งใช้เซลล์สุริยะผลิตพลังงานไฟฟ้าและใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกวัน แต่ปรากฏว่ามีเมฆฝนบังดวงอาทิตย์ไว้ 2 วัน ผลน่าจะเป็นเช่นไร

- ก. บ้านหลังนี้มีพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์สุริยะเพิ่มขึ้น
ข. บ้านหลังนี้มีพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์สุริยะเท่าเดิม
ค. บ้านหลังนี้มีพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์สุริยะลดลงหรือหมดไป
ง. ไม่เกิดผลกระทบกับพลังงานไฟฟ้าของบ้านหลังนี้

แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อถามความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่ละข้อเป็นข้อความสั้นๆ เมื่อนักเรียนอ่านแล้วให้เลือกตอบตามความคิดเห็นของนักเรียนตามความเป็นจริง ซึ่งคำตอบของนักเรียนไม่มีการตัดสินว่าผิดหรือถูก ดังนั้นขอให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี ไม่ต้องวิตกกังวลผลหรือคำตอบที่ได้ นั่นถือว่าเป็นความลับที่จะนำผลรวมไปใช้การวิจัยทางวิชาการเท่านั้น นอกจากนี้ความคิดเห็นของนักเรียนยังเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยและแบบสอบถามนี้ไม่มีผลต่อการเรียนหรือคะแนนสอบของนักเรียนแต่ประการใด

2. วิธีการตอบแบบสอบถาม ขอให้ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาอย่างรอบคอบจึงตอบโดยทำเครื่องหมาย / ในช่องทางขวามือที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด ในข้อหนึ่งข้อใด จะมีคำตอบให้เลือก 5 ระดับ ดังนี้ คือ

ถ้าทำเครื่องหมาย / ในช่องคำตอบ “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” แสดงว่านักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นเป็นอย่างยิ่งเพราะข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนอย่างยิ่ง

ถ้าทำเครื่องหมาย / ในช่องคำตอบ “เห็นด้วย” แสดงว่านักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นมากเพราะข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนเป็นส่วนใหญ่

ถ้าทำเครื่องหมาย / ในช่องคำตอบ “ไม่แน่ใจ” แสดงว่านักเรียนไม่แน่ใจกับข้อความนั้นเพราะข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนเป็นส่วนน้อย

ถ้าทำเครื่องหมาย / ในช่องคำตอบ “ไม่เห็นด้วย” แสดงว่านักเรียนไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้นเพราะข้อความนั้นไม่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

ถ้าทำเครื่องหมาย / ในช่องคำตอบ “ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง” แสดงว่านักเรียนไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้นเป็นอย่างยิ่งเพราะข้อความนั้นไม่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนอย่างยิ่ง

3. ข้อควรระวัง

ก. ทำเครื่องหมาย / ให้ตรงกับข้อที่อ่านในแบบสอบถามข้อหนึ่งๆ นักเรียนจะทำเครื่องหมายได้เพียงช่องเดียวเท่านั้น

ข. ขอให้นักเรียนตอบแบบสอบถามนี้ให้ครบถ้วนทุกข้อ

ขอขอบคุณในความร่วมมือของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัย

แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1	<u>ความอยากรู้อยากเห็น</u> การหาความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมจากเรื่องที่เรียนทำให้มีความรู้เพิ่มขึ้น					
2	วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นในการค้นหาความรู้					
3	นักเรียนต้องการที่จะทราบว่สิ่งรอบๆตัวเป็นวิทยาศาสตร์					
4	<u>ความมีเหตุผล</u> เนื้อหาวิทยาศาสตร์ให้ประโยชน์ในการคิดอย่างมีเหตุผล					
5	การเรียนวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้าเป็นคนมีเหตุผลมากขึ้น					
6	การอธิบายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องมีเหตุผลประกอบ					
7	<u>ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น</u> ข้าพเจ้ายินดีที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นในวิชาวิทยาศาสตร์					
8	การทำงานกลุ่มในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าเบื่อ					
9	นักเรียนจะปฏิบัติตามความคิดเห็นส่วนใหญ่ของกลุ่ม					

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
10	วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความ ขัดแย้งกันภายในกลุ่มมากขึ้น					
11	<u>ความรับผิดชอบและความเพียร</u> <u>พยายาม</u> การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ฝึกให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบ					
12	วิชาวิทยาศาสตร์มีการทดลองที่ซับซ้อน จนทำให้ไม่อยากทดลอง					
13	เป็นสิ่งที่ยากในการทดลองเพื่อพิสูจน์ ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์					
14	วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนทำงาน ที่ได้รับมอบหมายได้เสร็จทันเวลา					
15	<u>มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์</u> นักเรียนชอบที่จะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
16	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้ว เกิดความสนุกสนาน					
17	การทดลองวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่า เบื่อ					
18	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทันสมัย					
19	<u>ความมีระเบียบและความรอบคอบ</u> วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีความ รอบคอบมากขึ้น					

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
20	กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้าทำงานเป็นระเบียบมากขึ้น					
21	วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนทำงานด้วยความระมัดระวังขึ้น					
22	การทดลองวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้าทำงานรวดเร็วขึ้น					
23	<u>ความซื่อสัตย์</u> วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้กล้ายอมรับความเป็นจริงมากขึ้น					
24	การทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ผล เช่น ไร้ก้อนนำเสนอผลการทดลอง เช่นนั้น					
25	การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเอง					
26	<u>ความใจกว้าง</u> วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยทำให้ผู้เรียนยอมรับข้อเสนอแนะของผู้อื่น					
27	การทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้การทำงานเกี่ยงเพื่อนคนอื่นมากขึ้น					
28	การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ยอมรับฟังข้อโต้แย้งของคนอื่นได้					