

ภาคผนวก
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 1 (การจัดการเรียนรู้แบบ 7e)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แสงและสมบัติของแสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายแสงและสมบัติของแสง
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการมองเห็นจากแสงและสมบัติของแสง
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
2. วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
3. เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ
4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผล สรุปผล
5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
6. แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา
8. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระสำคัญ

แหล่งกำเนิดแสง คือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถให้แสงสว่างได้ แหล่งกำเนิดแสง มีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกลักษณะของแสงและสมบัติของแสงได้
2. จำแนกประเภทของแสงและสมบัติของแสงได้
3. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
4. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
6. สื่อสารและนำความรู้เรื่องแสงและสมบัติของแสงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่แสงเดินทางเป็นเส้นตรง ด้วยอัตราเร็ว 3×10^8 เมตรต่อวินาที หรือ 186,000 ไมล์ต่อวินาทีแสงมีการสะท้อน การหักเห และการกระจายแสง ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1) ครูดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความพร้อมและพื้นฐานของนักเรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ

2) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการถามคำถามดังต่อไปนี้

- ในเวลากลางคืน ถ้านักเรียนอยู่ในบ้านโดยไม่เปิดไฟ นักเรียนจะสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- นักเรียนแก้ปัญหาโดยวิธีใด

3) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ แหล่งเรียนรู้เรื่องแสงและสมบัติของแสง

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

4) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ให้แต่ละกลุ่มคิดชื่ออุปกรณ์ที่ให้แสงสว่างได้กลุ่มละ 5 ชิ้น โดยให้นักเรียนวาดภาพอุปกรณ์นั้น ๆ แล้วระบายสีให้สวยงาม จากนั้นช่วยกันระดมสมองจำแนกประเภทว่าอุปกรณ์เหล่านั้นเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น

5) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอภาพแหล่งกำเนิดแสงที่นักเรียนสร้างขึ้น ขณะที่นักเรียนนำเสนอ ครูกระตุ้นให้นักเรียนในห้องเรียนถามคำถามที่นักเรียนสนใจ

4. ชั้นอธิบาย

- 6) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้
- อุปกรณ์ที่สามารถให้แสงสว่างได้มีอะไรบ้าง
 - เราเรียกอุปกรณ์ที่สามารถให้แสงสว่างได้ว่าอะไร
 - อุปกรณ์ที่ให้แสงสว่างชนิดใดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
 - อุปกรณ์ที่ให้แสงสว่างชนิดใดที่มนุษย์สร้างขึ้น
- 7) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองถึงแม้จะมีความแตกต่างจากผู้อื่น และควรฝึกให้นักเรียนยอมรับความคิดเห็นจากผู้อื่น เมื่อครูพบว่านักเรียนเข้าใจผิด ครูควรอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนฟัง ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ว่า
- ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถให้แสงสว่างได้เป็นแหล่งกำเนิด
 - แหล่งกำเนิดมีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่นแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ และที่มนุษย์สร้างขึ้นเช่น หลอดไฟ

5. ชั้นขยายความรู้

- 8) ครูยกตัวอย่างชื่ออุปกรณ์หรือสิ่งต่าง ๆ แล้วถามนักเรียนว่าเป็นแหล่งกำเนิดของแสงหรือไม่ ถ้าเป็น เป็นแหล่งกำเนิดจากธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้นเอง

6. ชั้นประเมินผล

- 9) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

- 10) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

- 11) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

- 12) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- แหล่งกำเนิดแสง คือ สิ่งที่มีลักษณะใด
- แหล่งกำเนิดแสงแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
- พิจารณาว่า ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ไฟฉาย หลอดไฟ สิ่งเหล่านี้เป็นแสงที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือที่มนุษย์สร้างขึ้น

7. ชั้นนำความรู้ไปใช้

- 13) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องแสงและสมบัติของแสง พร้อมทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง เช่น หลอดไฟ ไฟฉาย
2. ใบงานที่ 1
3. ใบงานที่ 2

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

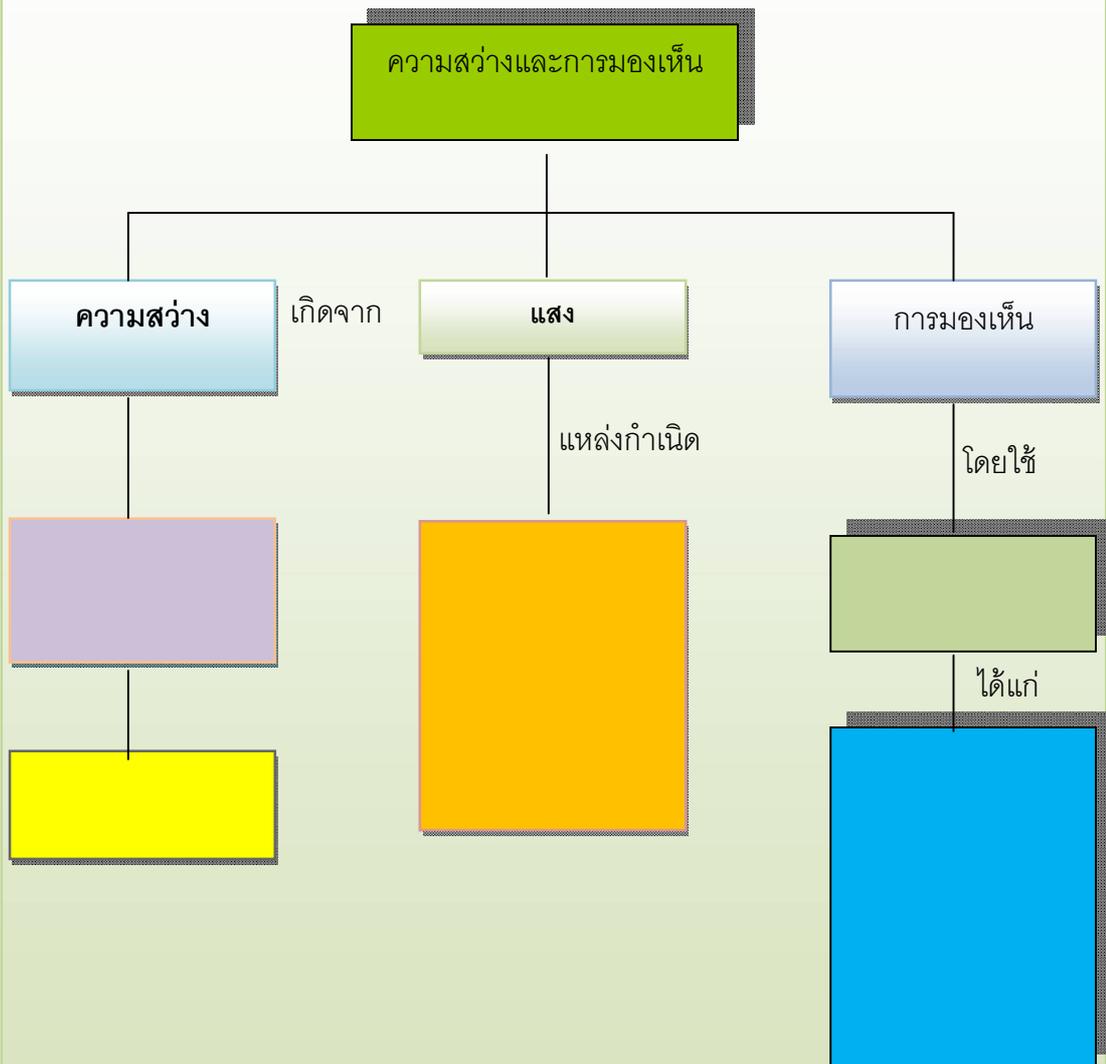
1. ภาพวาดและระบายสี

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ใบงาน	มีกระบวนการคิด ถูกต้อง ให้รายละเอียด ถูกต้อง	มีกระบวนการคิดไม่ ครบ หายไป 1 ขั้นตอน และให้ รายละเอียด ถูกต้อง	มีกระบวนการคิด ไม่ครบไม่ครบ หายไป 2 ขั้นตอน และให้รายละเอียด ไม่ถูกต้อง	มีกระบวนการคิด ไม่ครบและให้ รายละเอียดไม่ ถูกต้อง
ภาพวาดและ ระบายสี	มีองค์ประกอบและให้สี ให้รายละเอียดถูกต้อง	มีองค์ประกอบ หายไป 1 องค์ประกอบ ให้สี ให้ รายละเอียด ถูกต้อง	มีองค์ประกอบ หายไป 2 องค์ประกอบ ให้สี ให้ รายละเอียด ไม่ถูกต้อง	มีองค์ประกอบ หายไป 3 องค์ประกอบ ให้สี ให้ รายละเอียด ไม่ถูกต้อง
การนำเสนอ ผลงาน	1. มีรูปแบบการนำเสนอ ที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย 3. มีความมั่นใจใน ตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตามกำหนด 3. มีการร่วมมือกันใน กลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

ใบงานที่ 1

ชื่อ..... สกุล เลขที่ ห้อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างต่อไปนี้



ใบงานที่ 2

ชื่อ..... สกุล เลขที่ ห้อง.....

คำชี้แจง...ให้นักเรียนอภิปรายคำถามต่อไปนี้

- แหล่งกำเนิดแสง คือ สิ่งที่มีลักษณะใด

.....

.....

.....

.....

.....

- แหล่งกำเนิดแสงแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

- พิจารณาว่า ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ไฟฉาย หลอดไฟ สิ่งเหล่านี้เป็นแสงที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือที่มนุษย์สร้างขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

- นักเรียนจะศึกษาด้วยวิธีใด ว่าแสงเดินทางได้อย่างไร

2. ชั้นเร้าความสนใจ

2) ครูนำไฟฉายที่บรรจุถ่านมาแล้วให้นักเรียนสังเกต จากนั้นปิดประตูและหน้าต่างเพื่อให้ห้องเรียนมืด และบอกนักเรียนว่าเมื่อนับ 1-3 แล้วจะเปิดสวิตช์ แล้วให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นหลังจากนั้นเปิดสวิตช์แล้วถามคำถามนักเรียนต่อไปนี้

- แสงที่ปรากฏบนกระดานดำนั้นมาจากที่ใด

3) นักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

3. ชั้นสำรวจและค้นหา

4) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ปฏิบัติกิจกรรม ทดลองลักษณะการเดินทางของแสงตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

กำหนดปัญหา

- เราสามารถมองเห็นการเดินทางของแสงเมื่อเจาะรูเล็ก ๆ บนกระดาษได้อย่างไร

ขั้นตอนที่ 2

ตั้งสมมติฐาน

- เราน่าจะมองเห็นแสงเมื่อเจาะรูให้เล็กบนกระดาษทั้ง 3 แผ่น เรียงในแถวเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 3

ชั้นทดลอง

- สมาชิกแต่ละกลุ่ม เจาะกระดาษแข็งขนาด 10 x 10 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่น ให้เป็นรูตรงกลางในตำแหน่งเดียวกัน
- ใช้คลิปหนีบกระดาษทำเป็นขาตั้ง หนีบกระดาษแข็งแต่ละแผ่นแล้วนำมาวางในแนวเดียวกัน
- นำเทียนไขที่จุดไฟแล้วมาตั้งทางซ้ายมือของกระดาษ โดยให้เปลวไฟเทียนไขอยู่ในระดับเดียวกันกับช่องที่เจาะไว้ในแผ่นกระดาษ จากนั้นมองผ่านรูของกระดาษแข็ง แผ่นที่อยู่ทางด้านขวามือ จากนั้นมองผ่านรูกระดาษแข็งแผ่นที่อยู่ทางด้านขวามือ สังเกตสิ่งที่เห็นแล้วบันทึก
- ขยับกระดาษแผ่นที่อยู่ตรงกลาง เลื่อนไปทางด้านข้าง โดยให้รูที่เจาะไม่อยู่ในแนวเดียวกัน จากนั้นมองผ่านรูกระดาษแข็งแผ่นที่อยู่ทางด้านขวามือ สังเกตสิ่งที่เห็นแล้วบันทึก

- ชยับกระดาษแผ่นที่อยู่ใกล้เทียนไขและแผ่นที่อยู่ใกล้ตามผู้สังเกตตามลำดับ แล้วบันทึกผล

ขั้นตอนที่ 4

วิเคราะห์ผลการทดลอง

- แปลความหมายที่ได้จากบันทึกผลการทดลอง
- นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา เพื่ออธิบายว่าเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่

ขั้นตอนที่ 5

สรุปผลการทดลอง

- นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง แล้วเขียนเป็นรายงานสรุปผลการทดลอง ส่งครู

4. ช้ให้อธิบาย

5) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- เมื่อครูเจาะบนกระดาษแข็งตรงกัน นักเรียนสามารถมองเห็นเปลวเทียนหรือไม่ เพราะเหตุใด
- เมื่อครูเจาะบนกระดาษแข็งไม่ตรงกัน นักเรียนสามารถมองเห็นเปลวเทียนหรือไม่ เพราะเหตุใด
- เมื่อแผ่นกระดาษแผ่นอื่นมาบังรูแผ่นที่เจาะกระดาษแข็ง แสงจากเปลวเทียนจะสามารถทะลุผ่านกระดาษหรืออ้อมแผ่นกระดาษเข้ามาตาเราได้หรือไม่ สังเกตจากอะไร
- จากการปฏิบัติกิจกรรมนี้ นักเรียนสามารถสรุปลักษณะการเดินทางของแสงว่ามีลักษณะอย่างไร

6) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองถึงแม้จะมีความแตกต่างจากผู้อื่น และควรฝึกให้นักเรียนยอมรับความคิดเห็นจากผู้อื่น เมื่อครูพบว่านักเรียนเข้าใจผิด ครูควรอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนฟัง

5. ช้ขยายความรู้

7) ครูแนะนำให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการเดินทางของแสง จากแหล่งค้นหาข้อมูลต่าง ๆ

- นักเรียนค้นคว้าศัพท์ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับการเดินทางของแสง จากหนังสือเรียนภาษาอังกฤษแนะนำเสนอให้เพื่อนในห้องฟัง แล้วคัดคำศัพท์พร้อมทั้งคำแปลลงสมุดส่งครู

6. ชั้นประเมินผล

8) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

9) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

10) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

11) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- ลักษณะการเดินทางของแสงเป็นอย่างไร
- ถ้านักเรียนเปลี่ยนแหล่งกำเนิดของแสงจากหลอดเทียนเป็นอย่างอื่น จะเกิดผลแบบเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด
- นักเรียนคิดว่า การเรียนรู้เรื่องการเดินทางของแสงมีประโยชน์อย่างไร

7. ชั้นนำความรู้ไปใช้

12) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องการเดินทางของแสง ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เทียนกระดาษแข็ง
2. ไฟฉาย

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. การสืบค้นข้อมูล

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย 3. มีความมั่นใจในตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ชัดเจน	มีประเด็นการประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตามกำหนด 3. มีการร่วมมือกันในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 3 (การจัดการเรียนรู้แบบ 7e)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเดินทางของแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกัน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการเดินทางของแสงผ่านแหล่งกำเนิด
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการเดินทางของแสงผ่านแหล่งกำเนิด
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

แสงเดินทางออกจากแหล่งกำเนิดแสงในลักษณะเป็นเส้นตรงทุกทิศทาง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการเดินทางของแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกันได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการเดินทางของแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกันไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

วัตถุต่าง ๆ ยอมให้แสงผ่านได้ต่างกัน จึงสามารถแบ่งตัวกลางที่แสงผ่านออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. ตัวกลางโปร่งใส เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้ดี
2. ตัวกลางโปร่งแสง เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้บางส่วน
3. ตัวกลางทึบแสง เป็นตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงผ่าน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

- 1) ครูทบทวนเรื่องการเดินทางของแสง แล้วถามนักเรียนว่า
 - ถ้านักเรียนอยู่ในห้องที่มีกระจกหน้าต่างเป็นแก้วใส แล้วมองออกไปภายนอกหน้าต่าง นักเรียนจะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ชัดเจนหรือไม่ อธิบายลักษณะการมองเห็น
 - ถ้านักเรียนอยู่ในห้องที่มีกระจกหน้าต่างเป็นกระจกฝ้า ชุ่น มัว แล้วมองออกไปภายนอกหน้าต่าง นักเรียนจะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ชัดเจนหรือไม่ อธิบายลักษณะการมองเห็น
- 2) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามแสดงความคิดเห็น เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง การเดินทางของแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกัน

2. ขั้นสร้างความสนใจ

- 3) ครูนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นอุปกรณ์โปร่งแสง และตัวกลางทึบแสง มาให้นักเรียนดู เช่น แก้วใส กระจกฝ้า และจานกระเบื้อง แล้วถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่า แสงผ่านสิ่งเหล่านี้ได้ดีหรือไม่ เพราะเหตุใด

- 4) นักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

- 5) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ปฏิบัติกิจกรรม ทดลองแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกันตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

กำหนดปัญหา

- แสงสามารถเดินทางผ่านตัวกลางได้ทุกชนิดหรือไม่

ขั้นตอนที่ 2

ตั้งสมมติฐาน

- เมื่อส่องไฟฉายผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน น่าจะมองเห็นวัตถุคมชัดต่างกัน

ขั้นตอนที่ 3

ขั้นทดลอง

- ปิดห้องเรียนเพื่อให้ห้องมืด วางหนังสือไว้บนโต๊ะ วางวัตถุที่จะใช้ฉายเงาบนหนังสือเรียน ให้เพื่อนถือแผ่นกระดาษขาวเขียนสีขาวไว้ด้านหลังของหนังสือเรียนและวัตถุที่ใช้ฉายเงา
- ฉายแสงจากไฟฉายไปยังวัตถุเพื่อให้เงาไปปรากฏบนแผ่นกระดาษขาวเขียนสีขาว บันทึกผลการสังเกตของนักเรียน

- เปลี่ยนมาใช้แผ่นพลาสติกใส แผ่นพลาสติกใสสี กระดาษไข แผ่นกระดาษแข็ง แผ่นไม้อัดบาง ๆ กระดาษผ้า และแก้วน้ำใสแทนกระจกใส

ขั้นตอนที่ 4

วิเคราะห์ผลการทดลอง

- แปลความหมายที่ได้จากบันทึกผลการทดลอง
- นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา เพื่ออธิบายว่าเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่

ขั้นตอนที่ 5

สรุปผลการทดลอง

- นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง แล้วเขียนเป็นรายงานสรุปผลการทดลอง ส่งครู

4. ข้ออธิบาย

6) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ผลที่เกิดจากการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่
- เมื่อยังไม่มีวัตถุมากันแสง นักเรียนมองเห็นเงาของวัตถุที่ปรากฏบนกระดาษขาวเป็นแบบใด
- เมื่อใช้วัตถุชนิดใดกันแสง จะทำให้นักเรียนมองเห็นเงาของวัตถุชัดเจนเหมือนกรณีที่ไม่ใช้วัตถุกันแสง
- เมื่อใช้วัตถุชนิดใดมากันแสง จะทำให้นักเรียนมองเห็นเงาของวัตถุ แต่ไม่คมชัด
- เมื่อใช้วัตถุชนิดใดกันแสง จะทำให้นักเรียนมองไม่เห็นเงาของวัตถุ แต่มองเห็นเงาของวัตถุที่ใช้กันแสง
- นักเรียนคิดว่า เราสามารถนำสมบัติการยอมให้แสงผ่านได้ต่างกันของวัตถุมาใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มของวัตถุได้หรือไม่ ถ้าได้ นักเรียนจะแบ่งวัตถุชนิดใดบ้างให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพราะอะไร

7) ครูกล่าวกับนักเรียนว่า จากการปฏิบัติกิจกรรมจะพบว่า วัตถุบางชนิดยอมให้แสงผ่านไปได้ดี ทำให้มองเห็นเงาของวัตถุที่แสงไปตกกระทบได้ชัดเจน วัตถุบางชนิดยอมให้แสงผ่านบางส่วน ทำให้เรามองเห็นเงาของวัตถุไม่คมชัด แต่วัตถุบางชนิดไม่ยอมให้แสงผ่าน ทำให้เราไม่สามารถมองเห็นเงาของวัตถุได้เพราะแสงจากไฟฉายซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดไม่สามารถเดินทางผ่านวัตถุที่นำมากันแสงจากแหล่งกำเนิดแสงซึ่งเรียกว่าตัวกลางตามสมบัติการยอมให้แสงผ่านได้ แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ ตัวกลางโปร่งใส เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้ดี ตัวกลางโปร่งแสง เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้บางส่วนตัวกลางทึบแสง เป็นตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงผ่าน

8) ครูเขียนตารางแสดงหัวข้อ ตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และตัวกลางทึบแสง บนกระดานดำ จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันบอกว่าวัตถุชนิดใดจัดอยู่ในกลุ่มดังกล่าว ถ้านักเรียนยกตัวอย่างผิด ควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ จากนั้นอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ว่า

1. ตัวกลางโปร่งใส เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้ดี
2. ตัวกลางโปร่งแสง เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้บางส่วน
3. ตัวกลางทึบแสง เป็นตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงผ่าน

5. ขันขยายความรู้

9) ครูให้นักเรียนสำรวจอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ว่าวัสดุเหล่านั้นจัดเป็นตัวกลางชนิดใด

6. ขันประเมินผล

10) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

11) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

12) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

13) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- ตัวกลางโปร่งใสมีสมบัติอย่างไร
- ตัวกลางโปร่งแสงมีสมบัติอย่างไร
- ตัวกลางทึบแสงมีสมบัติอย่างไร
- ยกตัวอย่างตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และตัวกลางทึบแสงมา 3 ชนิด

7. ขันนำความรู้ไปใช้

14) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องการเดินทางของแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกัน ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์ที่เป็นแหล่งคือ ไฟฉาย
2. แก้วใส กระจกฝ้า และจานกระเบื้อง
3. กระดาษวาดเขียนสีขาว

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. ผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ผังความคิดหรือผังมโนทัศน์	มีกระบวนการคิดถูกต้อง ให้รายละเอียดถูกต้อง	มีกระบวนการคิดไม่ครบ หายไป 1 ขั้นตอน และให้รายละเอียดถูกต้อง	มีกระบวนการคิดไม่ครบไม่ครบ หายไป 2 ขั้นตอน และให้รายละเอียดไม่ถูกต้อง	มีกระบวนการคิดไม่ครบและให้รายละเอียดไม่ถูกต้อง
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย 3. มีความมั่นใจในตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ชัดเจน	มีประเด็นการประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 4 (การจัดการเรียนรู้แบบ 7e)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสะท้อนของแสง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการเดินทางของแสงผ่านแหล่งกำเนิด
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการเดินทางของแสงผ่านแหล่งกำเนิด
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

การสะท้อน (อังกฤษ: reflection) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงทิศทางของหน้าคลื่นที่รอยต่อของตัวกลางสองชนิดและทำให้หน้าคลื่นหันกลับไปยังฝั่งของตัวกลางชนิดแรก ตัวอย่างเช่น การสะท้อนของแสงคลื่นน้ำคลื่นเสียงโดยอยู่ภายใต้กฎการสะท้อนที่กล่าวว่าที่พื้นผิวใด ๆ มุมตกกระทบ (θ_i) จะมีค่าเท่ากับมุมสะท้อน (θ_r) ณ จุดที่เกิดการสะท้อนนั้นกระเจกเงาเป็นตัวอย่างหนึ่งของการสะท้อนที่เป็นระเบียบของแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการสะท้อนของแสงได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นสม่ำเสมอเช่น น้ำ อากาศ แ่งพลาสติกใส หรือสุญญากาศแสงจะเคลื่อนที่เป็นแนวตรงอย่างไรก็ตามถ้าแสงเคลื่อนที่ไปกระทบวัตถุต่างชนิดกันและเป็นวัตถุทึบแสงที่มีผิวขรุขระมันแสงจะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ ณตำแหน่งบนผิวที่แสงกระทบและเคลื่อนที่กลับทิศในตัวกลางเดิมเรียกการเปลี่ยนทิศการเคลื่อนที่ของแสงนี้ว่า การสะท้อน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

- 1) ครูทบทวนเรื่องการเดินทางของแสง แล้วถามนักเรียนว่า
 - นักเรียนเคยปาลูกบอลหรือลูกเทนนิสไปกระทบกำแพงหรือไม่ ถ้าเคย เมื่อลูกบอลหรือลูกเทนนิสไปกระทบกำแพงจะเกิดอะไรขึ้น
 - นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและเล่าประสบการณ์ของตนเอง ซึ่งควรจะได้คำตอบว่าลูกบอลหรือลูกเทนนิสจะสะท้อนออกมา จากนั้นครูกล่าวว่ ถ้าแสงตกกระทบกำแพงจะสะท้อนเหมือนกัน

2. ขั้นสร้างความสนใจ

2) นำกระจกเงาบานใหญ่พอสมควรมาให้นักเรียนส่อง ลองให้นักเรียนอ่านชื่อของตนเองหรือชื่อย่อของโรงเรียนบนเสื้อของนักเรียนบนกระจกเงาด้วย จากนั้นกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการถามคำถามต่อไปนี้

- เมื่อนักเรียนส่องกระจกเงา นักเรียนมองเห็นอะไรบ้าง
 - นักเรียนสามารถอ่านชื่อของนักเรียน หรือชื่อย่อของโรงเรียนบนเสื้อของนักเรียนได้หรือไม่ ลักษณะใด
 - เพราะเหตุใดนักเรียนจึงสามารถมองเห็นภาพของนักเรียนบนกระจกเงาได้
- 3) นักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

4) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ปฏิบัติกิจกรรม การสะท้อนของแสงตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

กำหนดปัญหา

- เมื่อแสงตกกระทบวัสดุผิวเรียบ ขนาดของมุมตกกระทบและมุมสะท้อนมีลักษณะหรือต่างกันอย่างไร

ขั้นตอนที่ 2

ตั้งสมมติฐาน

- เมื่อเกิดการสะท้อนของแสง มุมตกกระทบและมุมสะท้อนจะมีลักษณะเท่ากัน

ขั้นตอนที่ 3

ขั้นทดลอง

- ลากเส้นตรง 2 เส้นให้ตั้งฉากกันบนกระดาษขาว แล้วนำคลิปหนีบกระจกเงาราบหรือแผ่นพลาสติกผิวมันวางบนเส้นตรงเส้นหนึ่ง

- ใช้ไฟฉายที่มีขนาดสีดํา เจาะรูขนาดเล็กตรงกลางปิดกระจกไฟฉายหรือกล่องแสงรังสีของแสงไปตกกระทบกับกระจกเงา จากนั้นสังเกตและเปรียบเทียบมุม 1 และมุม 2 ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- นำแผ่นพลาสติกใสโค้งผิวมัน โดยให้ด้านผิวโค้งวางบนเส้นตรงเส้นหนึ่งของเส้นตรงสองเส้นที่ตั้งฉากกันบนกระดาษขาว
- ใช้ไฟฉายหรือกล่องแสงผ่านรังสีของแสงไปตกกระทบแผ่นพลาสติกใสโค้งผิวมัน จากนั้นสังเกตและเปรียบเทียบมุม 1 และมุม 2 ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- ดำเนินการเช่นเดิม แต่ให้หันแผ่นพลาสติกด้านเว้ารับแสง
- ร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับมุม ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรมครั้งนี้

ขั้นตอนที่ 4

วิเคราะห์ผลการทดลอง

- แปลความหมายที่ได้จากบันทึกผลการทดลอง
- นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา เพื่ออธิบายว่าเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่

ขั้นตอนที่ 5

สรุปผลการทดลอง

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เรื่อง การสะท้อนของแสง จากการเรียนรู้ในกิจกรรมและเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ โดยร่วมกันสรุปเป็นแผนที่ความคิดหรือผังมโนทัศน์

4. ข้ออธิบาย

- 5) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - ผลที่เกิดจากการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่
 - เมื่อยังไม่มีวัตถุมาหักแสง นักเรียนมองเห็นเงาของวัตถุที่ปรากฏบนกระดาษขาวเป็นแบบใด
 - นักเรียนคิดว่าถ้าแสงตกกระทบวัตถุที่มีพื้นผิวขรุขระ มุมตกกระทบและมุมสะท้อนมีขนาดเท่าใด
 - นักเรียนสามารถสรุปหลักการสะท้อนของแสงได้อย่างไร
- 6) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติมซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ว่า
 - ในการสะท้อนของแสงทุกครั้ง ไม่ว่าแสงจะตกกระทบกับวัตถุผิวเรียบ ผิวโค้งหรือผิวขรุขระ ขนาดของมุมตกกระทบจะเท่ากับมุมสะท้อนเสมอ

- รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเส้นแนวฉากจะอยู่ในระนาบเดียวกันเสมอ
- มุมที่อยู่ระหว่างรังสีตกกระทบกับเส้นแนวฉากเรียกว่ามุมตกกระทบ และมุมที่อยู่ระหว่างรังสีสะท้อนกับเส้นแนวฉากเรียกว่ารังสีสะท้อน

5. ขั้ขยายความรู้

7) ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนทราบว่า การสะท้อนของแสงนั้นเกิดจากแสงตกกระทบวัตถุหรือสิ่งกีดขวางแล้วสะท้อนกลับมาสู่ตัวกลางเดิม แต่การหักเหของแสงนั้นเมื่อแสงตกกระทบกับวัตถุแล้วเคลื่อนที่ผ่านเข้าไปในวัตถุซึ่งเป็นตัวกลางใหม่

6. ขั้ประเมินผล

8) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

9) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

10) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

11) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- นักเรียนอธิบายปรากฏการสะท้อนของแสงได้หรือไม่ มีลักษณะอย่างไร
- ถ้าแสงตกกระทบกับวัตถุที่มีผิวขรุขระ จะยังมีหลักการสะท้อนของแสงเหมือนกับวัตถุผิวเรียบหรือไม่ อย่างไร
- นักเรียนอธิบายปรากฏการสะท้อนของแสงได้หรือไม่ มีลักษณะอย่างไร

7. ขั้หน้าความรู้ไปใช้

12) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องการสะท้อนของแสง ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์ที่เป็นแหล่งคือ ไฟฉาย
2. พลาสติก
3. กระดาษวาดเขียนสีขาว

การวัดและการประเมินผล

▪ แบบประเมินพฤติกรรมขณะเข้าร่วมกิจกรรม

1. การทำงานเป็นกลุ่ม และผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความคิดสร้างสรรค์	1. มีการออกแบบ ผลงานน่าสนใจ 2. มีความสวยงาม	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการ นำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจ ง่าย 3. มีความมั่นใจใน ตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตาม กำหนด 3. มีการร่วมมือกัน ในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 5 (การจัดการเรียนรู้แบบ 7e)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกัน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการเดินทางของแสงผ่านแหล่งกำเนิด
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการเดินทางของแสงผ่านแหล่งกำเนิด
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

วัสดุที่มีพื้นผิวเรียบจะสะท้อนแสงได้ดี รังสีที่สะท้อนออกมาจะมีความเป็นระเบียบ แต่วัสดุที่มีผิวขรุขระจะสะท้อนแสงได้ไม่ดี รังสีที่สะท้อนออกมาจะกระจัดกระจายไม่เป็นระเบียบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกันได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกันไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

การสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกัน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

- 1) ครูทบทวนเรื่องการสะท้อนของแสง แล้วถามนักเรียนว่า
 - นักเรียนคิดว่าวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกันจะสามารถสะท้อนแสงได้ดีเหมือนกันหรือไม่ ลักษณะใด

- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง การสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกัน

2. ขั้นสร้างความสนใจ

2) ครูนำแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ขนาด 15 x 20 เซนติเมตร มาให้นักเรียนดู ขั้นแรกให้นักเรียนแต่ละคนนำอะลูมิเนียมฟอยล์มาส่องหน้าตัวเอง จากนั้นครูขยำอะลูมิเนียมฟอยล์ให้ยับ แล้วถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าถ้าใช้อะลูมิเนียมฟอยล์ที่ขยำส่งหน้าของตนเองใหม่ จะมองเห็นชัดเจนเหมือนเดิมหรือไม่ ลักษณะใด

- 3) นักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

4) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรม สังเกตการสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกัน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

- นำคัลิปหนีบกระจกเงาหรือแผ่นพลาสติกผิวมัน วางบนกระดาษขาว ใช้ไฟฉายที่มีกระดาษสีดำเจาะรูขนาดเล็กตรงกลาง ปิดกระจกไฟฉายหรือกล่องแสงฉายรังสีของแสงไปตกกระทบกระจกเงา จากนั้นสังเกตรังสีของแสงบนกระจกเงาหรือแผ่นพลาสติกผิวมันและกระดาษขาว

4. ขั้นอธิบาย

5) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาหรือแผ่นพลาสติกผิวมัน รังสีสะท้อนจะมีลักษณะใด
- เมื่อแสงตกกระทบอะลูมิเนียมฟอยล์ที่มีรอยยับ รังสีสะท้อนจะชัดเจนหรือไม่ อธิบายลักษณะของรังสีสะท้อนที่นักเรียนมองเห็น
- การสะท้อนแสงของวัสดุที่มีผิวเรียบกับวัสดุที่มีพื้นผิวขรุขระมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่ อธิบาย

6) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติมซึ่งนักเรียนควรสามารถสรุปได้ว่า วัสดุที่มีผิวเรียบมันจะสะท้อนแสงได้ดีโดยรังสีที่สะท้อนออกมาจะมีระเบียบ ทำให้เรามองเห็นภาพได้ชัดเจน แต่วัสดุที่มีพื้นผิวขรุขระจะสะท้อนแสงได้ไม่ดี รังสีที่สะท้อนออกมาจะกระจัดกระจายทำให้มองเห็นภาพไม่ชัดเจน

7) ครูถามนักเรียนว่าหลังจากที่ปฏิบัติกิจกรรมแล้ว นักเรียนสามารถตอบคำถามที่ถามไว้ก่อนปฏิบัติกิจกรรมได้หรือไม่ ลักษณะใด จากนั้นครูนำอะลูมิเนียมฟอยล์ที่ขยำแล้วมาให้นักเรียนส่องดูหน้าตัวเองอีกครั้งเพื่อทดสอบว่ายังมองเห็นหน้าตัวเองชัดเจนหรือไม่

5. ขั้ขยายความรู้

8) ครูให้นักเรียนจำแนกและยกตัวอย่างวัสดุที่สะท้อนแสงได้ดี และวัสดุที่สะท้อนแสงได้ไม่ดี

6. ขั้ประเมินผล

9) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

10) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

11) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

12) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- นักเรียนอธิบายปรากฏการณ์การสะท้อนของแสงได้ดี
- วัสดุที่มีพื้นผิวลักษณะใดสะท้อนแสงไม่ดี
- เมื่อแสงตกกระทบวัสดุที่มีพื้นผิวขรุขระ มุมตกกระทบและมุมสะท้อนจะมีขนาดเท่ากันหรือไม่ ลักษณะใด
- นักเรียนคิดว่าการเรียนรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกัน มีประโยชน์อย่างไรบ้าง

7. ขั้นำความรู้ไปใช้

13) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องการสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกัน ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์ที่เป็นแหล่งคือ ไฟฉาย
2. พลาสติก
3. กระดาษวาดเขียนสีขาว

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. การทำงานเป็นกลุ่ม และผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความคิดสร้างสรรค์	1. มีการออกแบบ ผลงานน่าสนใจ 2. มีความสวยงาม	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการ นำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่ เข้าใจง่าย 3. มีความมั่นใจใน ตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตาม กำหนด 3. มีการร่วมมือกัน ในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 6 (การจัดการเรียนรู้แบบ 7e)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

วัสดุที่มีพื้นผิวเรียบมันจะสะท้อนแสงได้ดี เช่น กระจกเงาราบ กระจกใส พลาสติกใส

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสงได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสงต่างกันไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

การใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

- 1) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการถามคำถามว่า นักเรียนเคยเดินผ่านประตูที่ทำมาจากกระจกใสหรือไม่ นักเรียนสังเกตเห็นภาพของตัวเองในกระจกหรือไม่ มีลักษณะใด

2) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น เพื่อเชื่อมโยงสู่การเรียนรู้เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง

2. ขั้นสร้างความสนใจ

3) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการถามว่า นักเรียนเคยสังเกตหรือไม่ว่าในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้มีการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสงอะไรบ้าง

4) นักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

5) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสงจากกระจกเงา กระจกนูน และกระจกเงาราบ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- แต่ละกลุ่มวางแผนสืบค้นข้อมูล โดยการแบ่งหัวข้อย่อยให้เพื่อนสมาชิกช่วยกันสืบค้นข้อมูลตามที่สมาชิกกลุ่มช่วยกันกำหนดหัวข้อ เช่น วัสดุที่ใช้ทำหลักการเกิดภาพ ตัวอย่างเช่น การเกิดภาพที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน
- สมาชิกกลุ่มแต่ละคนหรือกลุ่มย่อยช่วยกันสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อย่อยที่ตนรับผิดชอบ โดยสืบค้นจากใบความรู้ที่ครูเตรียมมาให้ หรือหนังสือเรียน วารสาร สารานุกรม หรืออินเทอร์เน็ต
- สมาชิกกลุ่มนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อน ๆ สมาชิกในกลุ่มฟัง รวมทั้งอภิปรายซักถามจนกว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจตรงกัน
- สมาชิกกลุ่มช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้ทั้งหมดเป็นผลงานของกลุ่มและช่วยกันจัดทำรายงาน การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสงจากกระจกเงา กระจกนูน และกระจกเงาราบ

4. ขั้นอธิบาย

- 6) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้
- หลักการเกิดภาพของกระจกนูนมีลักษณะใด และมีการใช้ประโยชน์จากกระจกนูนลักษณะใด
 - หลักการเกิดภาพของกระจกเว้ามีลักษณะใด และมีการใช้ประโยชน์จากกระจกเว้าลักษณะใด
 - หลักการเกิดภาพของกระจกเงาราบมีลักษณะใด และมีการใช้ประโยชน์จากกระจกเงาราบลักษณะใด
 - นักเรียนคิดว่านอกจากแสงแล้ว คลื่นชนิดอื่นสามารถสะท้อนได้หรือไม่ ลักษณะใด

7) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูทบทวนเรื่องหลักการเกิดภาพของกระจกเว้า กระจกนูน และกระจกเงาราบ ที่ได้เรียนรู้และจากการอภิปราย

5. ขั้ขยายความรู้

8) ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจว่า แสงเป็นคลื่นชนิดหนึ่ง จึงมีสมบัติในการสะท้อนเหมือนกับคลื่นชนิดอื่น ๆ เช่น คลื่นเสียงในน้ำ คลื่นวิทยุ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า นอกจากคลื่นทุกชนิดจะมีสมบัติในการสะท้อนแล้ว ยังมีสมบัติในการหักเห แทรกสอด และเลี้ยวเบนได้ด้วย ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษาต่อไป

6. ขั้ประเมินผล

9) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

10) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

11) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

12) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- การเกิดภาพของกระจกแต่ละชนิด เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- กระจกเว้า กระจกนูน และกระจกเงาราบ ถูกนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง

7. ขั้นำความรู้ไปใช้

13) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องประโยชน์จากการสะท้อนของแสง ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. ใบงานที่ 3

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. การทำงานเป็นกลุ่ม และผังความคิดหรือผังมโนทัศน์
2. การสืบค้นข้อมูล

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความคิดสร้างสรรค์	1. มีการออกแบบ ผลงานน่าสนใจ 2. มีความสวยงาม	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการ นำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่ เข้าใจง่าย 3. มีความมั่นใจใน ตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตาม กำหนด 3. มีการร่วมมือกัน ในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 7 (การจัดการเรียนรู้แบบ 7e)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การหักเหของแสง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

เมื่อแสงเดินทางจากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง เช่น แสงเดินทางจากอากาศไปสู่น้ำ แสงเดินทางจากแท่งแก้วไปสู่อากาศ จะทำให้ความเร็วของแสงเปลี่ยนไป การเปลี่ยนแปลงความเร็วของแสงทำให้ทิศทางของแสงเบนไปจากแนวเดิมเรียกว่าการหักเหของแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการใช้ประโยชน์จากการหักเหของแสงได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการใช้ประโยชน์จากการหักเหของแสงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

การใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

- 1) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการถามคำถามว่า

- นักเรียนเคยนั่งรถยนต์ไปตามท้องถนนในวันที่แดดร้อนจัดหรือไม่ เวลามองไปข้างหน้าเคยสังเกตเห็นหรือไม่ว่าบนพื้นถนนมีลักษณะเป็นแบบใด
- สิ่ง que นักเรียนเห็นนั้นคืออะไร เมื่อรถยนต์เข้าไปใกล้บริเวณนั้นนักเรียนยังคงเห็นสิ่งนั้นหรือไม่อธิบาย

2. ขั้นเร้าความสนใจ

2) ครูนำแก้วน้ำเปล่ามาให้นักเรียนดู จากนั้นนำช้อนใส่ลงไปใแก้วน้ำแล้วถามนักเรียนว่า มองเห็นช้อนที่อยู่ในแก้วน้ำมีลักษณะใด นักเรียนร่วมกันอธิบายลักษณะของช้อนที่อยู่ในแก้วน้ำตามที่ตนมองเห็น

3) ครูค่อย ๆ เทน้ำลงไปใแก้วน้ำประมาณ $\frac{3}{4}$ ของแก้วน้ำ แล้วให้นักเรียนสังเกตช้อนที่อยู่ในแก้วน้ำอีกครั้ง จากนั้นครูถามนักเรียนว่า เพราะเหตุใดช้อนที่อยู่ในแก้วน้ำจึงมีลักษณะคล้ายช้อนที่หัก

4) นักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

5) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรม ทดลองการหักเหของแสง ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1

กำหนดปัญหา

- เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน จะเกิดการหักเหหรือไม่

ขั้นที่ 2

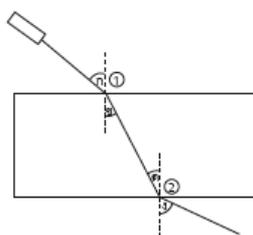
ตั้งสมมติฐาน

- แนวนรังสีของแสงน่าจะเปลี่ยนแปลงไป เมื่อแสงเดินทางจากตัวกลางชนิดที่ 1 ไปสู่ตัวกลางชนิดที่ 2

ขั้นที่ 3

ทดลอง

- นำแท่งพลาสติกวางบนกระดาษขาว เปิดเลเซอร์พอยเตอร์ให้ลำแสงตกกระทบผิว แท่งพลาสติกใแนวเฉียง สังเกตสิ่งที่มองเห็น
- ใช้ดินสอขีดที่ขอบของแท่งพลาสติกพร้อมทั้งจุดตำแหน่งที่ลำแสงตกกระทบและจุดที่ลำแสงออกไปบนลำแสงทั้งสอง ดังรูป



- ที่จุด 1 และ 2 ลากเส้นตั้งฉากกับแนวพลาสติกเป็นเส้นปกติ
- สังเกตขนาดของมุม ก ข ค และ ง แล้วร่วมกันลงความเห็นเพื่อเปรียบเทียบขนาดของมุม ก กับ มุม ข และ มุม ค กับมุม ง

ขั้นที่ 4

วิเคราะห์ผลการทดลอง

- แปลความหมายข้อมูลที่ได้จากตารางบันทึกผลการทดลอง
- นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา เพื่ออธิบายว่าเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่

ขั้นที่ 5

สรุปผลการทดลอง

- นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองแล้วเขียนเป็นรายงานสรุปผลการทดลองส่งครู

4. ขั้หน้อธิบาย

- 6) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้
- ผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานหรือไม่
 - เมื่อแสงเดินทางจากอากาศมาสู่แท่งพลาสติก ณ จุดที่แสงตกกระทบ แท่งพลาสติกแนวทางเดินของแสงเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ลักษณะใด
 - เมื่อแสงเดินทางจากแท่งพลาสติกมาสู่อากาศ ณ จุดที่แสงเดินทางออกมาจากแท่งพลาสติกแนวทางเดินของแสงเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ลักษณะใด
 - ขณะที่แสงเดินทางมาอยู่ในแท่งพลาสติก ก่อนที่จะตกกระทบแท่งพลาสติกแนวทางเดินของแสงเปลี่ยนไปจากแนวเดิมหรือไม่ ลักษณะใด
 - ขณะที่แสงเดินทางมาอยู่ในอากาศ ก่อนที่จะตกกระทบแท่งพลาสติกแนวทางเดินของแสงเปลี่ยนไปจากแนวเดิมหรือไม่ ลักษณะใด
 - ขณะที่แสงเดินทางอยู่ในตัวกลางชนิดเดียว แนวทางเดินของแสงหรือทิศทางของแสงเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ลักษณะใด
- 7) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูทบทวนเรื่องการสะท้อนของแสง ที่ได้เรียนรู้และจากการอภิปราย

5. ขั้หน้อขยายความรู้

- 8) ครูให้นักเรียนทดลองว่า ความเข้มข้นของสารก็มีผลต่อการหักเหของแสง โดยให้นักเรียนทดลองฉายแสงจากเลเซอร์พอยเตอร์ลงไปใ้ในแก้วน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลต่างกันมาก 3 แก้ว และควรมีแก้วน้ำเปล่าไว้เปรียบเทียบด้วย การทดลองนี้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่า เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน จะทำให้ความเร็วใน

การเคลื่อนที่ของแสงต่างกัน ทำให้การหักเหของแสงต่างกัน สังเกตได้จากแนวรังสีของแสงเบนไปแตกต่างกัน

6. ชั้นประเมินผล

9) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

10) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

11) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

12) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- การหักเหของแสงเกิดจากอะไร
- เมื่อเกิดการหักเหของแสงจะทำให้สิ่งใดเปลี่ยนแปลงไป
- นักเรียนคิดว่าการเรียนรู้เรื่องการหักเหของแสงมีประโยชน์อะไรบ้าง

7. ชั้นนำความรู้ไปใช้

13) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องประโยชน์จากการหักเหของแสง ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เลเซอร์พอยเตอร์
2. แก้วน้ำ
3. กระดาษวาดเขียนสีขาว

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. การทำงานเป็นกลุ่ม และผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความคิดสร้างสรรค์	1. มีการออกแบบ ผลงานน่าสนใจ 2. มีความสวยงาม	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการ นำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจ ง่าย 3. มีความมั่นใจใน ตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตาม กำหนด 3. มีการร่วมมือกัน ในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 8 (การจัดการเรียนรู้แบบ 7e)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ผลของการหักเหของแสง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการใช้ประโยชน์จากผลของการหักเหของแสง
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามการใช้ประโยชน์จากผลของการหักเหของแสง
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

แสงจะเกิดการหักเหเมื่อเดินทางจากตัวกลางหนึ่งไปสู่ตัวกลางหนึ่ง ซึ่งเมื่อแสงเกิดการหักเหจะทำให้ภาพในการมองวัตถุผิดไปจากความเป็นจริง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องผลของการหักเหของแสงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

ผลของการหักเหของแสง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

- 1) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการถามคำถามว่า
 - นักเรียนเคยไปจับปลาหรือเก็บก้อนหินในน้ำตกหรือไม่ นักเรียนจับปลาหรือเก็บก้อนหินได้หรือไม่ อธิบาย

- นักเรียนคิดว่าภาพของปลาหรือภาพของก้อนหินที่นักเรียนมองเห็น อยู่ในตำแหน่งเดียวกับตำแหน่งของปลาตัวจริงหรือก้อนหินจริงหรือไม่ เพราะอะไร

2. ขั้นสร้างความสนใจ

2) ครูถามนักเรียนว่าเคยดูการแสดงมายากลหรือไม่

3) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์กัน

จากนั้นครูถามว่า นักเรียนคิดว่านักมายากลมีเวทมนต์คาถาหรือไม่ หรือใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายได้หรือไม่

4) นักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

5) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรม ทดลองผลของการหักเหของแสงตามขั้นตอนดังนี้

- วางเหรียญบาทไว้ในแก้วกาแฟที่วางอยู่บนโต๊ะแล้วค่อย ๆ ย่อตัวลงจนมองไม่เห็นเหรียญบาท สังเกตสิ่งที่เห็น บันทึกผล
- นักเรียนยืนอยู่ตำแหน่งเดิมและค่อย ๆ เทน้ำจากแก้วน้ำลงไปใต้วงกาแฟเรื่อย ๆ สังเกตสิ่งที่เห็น บันทึกผล

6) ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาหลักการทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้นักเรียนทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว หลักการทางวิทยาศาสตร์ใดสามารถอธิบายได้

4. ขั้นอธิบาย

7) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานหรือไม่
- เมื่อนักเรียนเทน้ำลงไปใต้วงน้ำ เพราะเหตุใดจึงสามารถมองเห็นเหรียญได้
- เมื่อแสงเดินทางจากอากาศลงไปสู่น้ำจะเกิดปรากฏการณ์ใดขึ้น
- แสงจะเริ่มเบนไปจากแนวเดิมเมื่อใด
- ภาพของเหรียญบาทที่ปรากฏอยู่ลึกหรือตื้นกว่าเหรียญจริง อธิบาย

8) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูทบทวนเรื่องการสะท้อนของแสง ที่ได้เรียนรู้และจากการอภิปราย

5. ขั้ขยายความรู้

9) ครูอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติบางอย่างที่เกิดจากการหักเหของแสง เช่น การมองเห็นแอ่งน้ำบนถนนในวันที่อากาศร้อยจัด และการมองเห็นแอ่งน้ำในทะเลทรายทั้ง ๆ ที่ไม่ได้มีสิ่งนั้นอยู่จริง

6. ขั้ประเมินผล

10) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

11) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

12) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

13) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- การหักเหของแสงเกิดจากอะไร
- เมื่อเกิดการหักเหของแสงจะทำให้สิ่งใดเปลี่ยนแปลงไป
- นักเรียนคิดว่าการเรียนรู้เรื่องการหักเหของแสงมีประโยชน์อะไรบ้าง

7. ขั้นำความรู้ไปใช้

14) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องผลของการหักเหของแสง ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เกรียนุบาท
2. แก้วกาแฟ

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. การทำงานเป็นกลุ่ม และผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความคิดสร้างสรรค์	1. มีการออกแบบ ผลงานน่าสนใจ 2. มีความสวยงาม	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการ นำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจ ง่าย 3. มีความมั่นใจใน ตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตาม กำหนด 3. มีการร่วมมือกัน ในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 9 (การจัดการเรียนรู้แบบ 7e)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการใช้ประโยชน์จากผลของการหักเหของแสง
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามการใช้ประโยชน์จากผลของการหักเหของแสง
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

เลนส์ คือ วัตถุใสที่ทำมาจากแก้วหรือพลาสติก มีความหนาตรงกลางกับของต่างกัน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เลนส์นูนและเลนส์เว้า เลนส์นูน คือ เลนส์ที่มีตรงกลางหนากว่าขอบ มีคุณสมบัติรวมแสง ส่วนเลนส์เว้า คือ เลนส์ที่มีขอบหนากว่าตรงกลาง มีคุณสมบัติกระจายแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

การหักเหของแสงผ่านเลนส์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

- 1) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการถามคำถามว่า

- ในตอนเช้า นักเรียนเคยสังเกตหยดน้ำที่ค้างอยู่ตามใบไม้ในหญ้าหรือไม่ เส้นใบไม้ที่มีหยดน้ำเกาะอยู่และบริเวณที่ไม่มีหยดน้ำเกาะดูมีขนาดแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด
- นักเรียนเคยทำน้ำหยดใส่หนังสือหรือไม่ ตัวหนังสือที่มีน้ำหยดเกาะอยู่กับตัวหนังสือบริเวณใกล้เคียงมีขนาดแตกต่างกันหรือไม่

2. ชั้นเร้าความสนใจ

2) ครูนำขวดแก้วก้นกลมมาจากนั้นให้นักเรียนออกมาถือขวด โดยยกขวดขึ้นมาให้ตรงกับใบหน้าพอดี ให้นักเรียนที่นั่งอยู่ในห้องเรียนสังเกตภาพใบหน้าของผู้ถือขวดแก้วก้นกลม จากนั้นครูนำน้ำมาเทใส่ขวดจนเลยคอขวดเล็กน้อย แล้วให้นักเรียนที่ถือขวดยกขวดขึ้นมาในระดับเดิม และให้ลองเลื่อนขวดเข้าและออกจากหน้าของผู้ถือ แล้วถามคำถามนักเรียน

- เมื่อถือขวดแก้วก้นกลมก่อนที่จะเทน้ำใส่ ภาพใบหน้าของนักเรียนที่ถือขวดมีลักษณะใด
- เมื่อเทน้ำลงไปแตกต่างกันอย่างไร

3) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

3. ชั้นสำรวจและค้นหา

4) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรม ทดลองผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ ตามขั้นตอนดังนี้

- เปิดไฟกล่องแสงและสังเกตแนวรังสีที่ผ่านแผ่นกั้นแสงชนิด 3 ช่องออกมา วาดแนวรังสีของแสงที่สังเกตเห็น
- วางกล่องแสงไว้หน้าเลนส์นูนแล้วเปิดไฟกล่องแสง สังเกตแนวรังสีและวาดรังสีของแสงที่ออกมาจากกล่องแสงและผ่านเลนส์นูน จากนั้นทำเช่นเดียวกัน แต่เปลี่ยนจากเลนส์นูนเป็นเลนส์เว้า

5) ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาหลักการทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้นักเรียนทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว หลักการทางวิทยาศาสตร์ใดสามารถอธิบายได้

4. ชั้นอธิบาย

- 6) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้
- แนวรังสีของแสงที่ออกมาจากกล่องแสง เคลื่อนที่ผ่านเลนส์นูนมีลักษณะใด
 - แนวรังสีของแสงที่ออกมาจากกล่องแสง เคลื่อนที่ผ่านเลนส์เว้ามีลักษณะใด

7) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูทบทวนเรื่องการสะท้อนของแสง ที่ได้เรียนรู้และจากการอภิปราย

5. ขั้ขยายความรู้

8) ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าระยะห่างระหว่างวัตถุกับเลนส์จะมีผลต่อภาพที่เกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด

6. ขั้ประเมินผล

9) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

10) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

11) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

12) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- การหักเหของแสงผ่านเลนส์เกิดจากอะไร
- เลนส์ที่มีขอบหนากว่าตรงกลางเรียกว่าอะไร มีสมบัติอย่างไร
- เลนส์ที่มีขอบบางกว่าตรงกลางเรียกว่าอะไร มีสมบัติอย่างไร
- นักเรียนคิดว่าการเรียนรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์มีประโยชน์อะไรบ้าง

7. ขั้นำความรู้ไปใช้

13) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ขวดแก้ว
2. หนังสือเรียน

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. การทำงานเป็นกลุ่ม และผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความคิดสร้างสรรค์	1. มีการออกแบบ ผลงานน่าสนใจ 2. มีความสวยงาม	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการ นำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่ เข้าใจง่าย 3. มีความมั่นใจใน ตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตาม กำหนด 3. มีการร่วมมือกัน ในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 1 (การจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แสงและสมบัติของแสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายแสงและสมบัติของแสง
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการมองเห็นจากแสงและสมบัติของแสง
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
2. วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
3. เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ
4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผล สรุปผล
5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
6. แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา
8. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระสำคัญ

แหล่งกำเนิดแสง คือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถให้แสงสว่างได้ แหล่งกำเนิดแสง มีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกลักษณะของแสงและสมบัติของแสงได้
2. จำแนกประเภทของแสงและสมบัติของแสงได้
3. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
4. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
6. สื่อสารและนำความรู้เรื่องแสงและสมบัติของแสงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่แสงเดินทางเป็นเส้นตรง ด้วยอัตราเร็ว 3×10^8 เมตรต่อวินาที หรือ 186,000 ไมล์ต่อวินาทีแสงมีการสะท้อน การหักเห และการกระจายแสง ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ช้้นกำหนดปัญหา

1) ครูดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความพร้อมและพื้นฐานของนักเรียน

2. ช้้นตั้งสมมติฐาน

2) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการถามคำถามดังต่อไปนี้

- ในเวลากลางคืน ถ้านักเรียนอยู่ในบ้านโดยไม่เปิดไฟ นักเรียนจะสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- นักเรียนแก้ปัญหาโดยวิธีใด

3. ช้้นรวบรวมข้อมูล

3) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ให้แต่ละกลุ่มคิดชื่ออุปกรณ์ที่ให้แสงสว่างได้ กลุ่มละ 5 ชิ้น โดยให้นักเรียนวาดภาพอุปกรณ์นั้น ๆ แล้วระบายสีให้สวยงาม จากนั้นช่วยกันระดมสมองจำแนกประเภทว่าอุปกรณ์เหล่านั้นเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น

4) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอภาพแหล่งกำเนิดแสงที่นักเรียนสร้างขึ้น ขณะที่นักเรียนนำเสนอ ครูกระตุ้นให้นักเรียนในห้องเรียนถามคำถามที่นักเรียนสนใจ

5) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- อุปกรณ์ที่สามารถให้แสงสว่างได้มีอะไรบ้าง
- เราเรียกอุปกรณ์ที่สามารถให้แสงสว่างได้ว่าอะไร

- อุปกรณ์ที่ให้แสงสว่างชนิดใดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
- อุปกรณ์ที่ให้แสงสว่างชนิดใดที่มนุษย์สร้างขึ้น

4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล

6) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองถึงแม้จะมีความแตกต่างจากผู้อื่น และควรฝึกให้นักเรียนยอมรับความคิดเห็นจากผู้อื่น เมื่อครูพบว่านักเรียนเข้าใจผิด ครูควรอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนฟัง ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ว่า

- ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถให้แสงสว่างได้เป็นแหล่งกำเนิด
- แหล่งกำเนิดมีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่นแสงสว่างจากดวงอาทิตย์

และที่มนุษย์สร้างขึ้นเช่น หลอดไฟ

7) ครูยกตัวอย่างชื่ออุปกรณ์หรือสิ่งต่าง ๆ แล้วถามนักเรียนว่าเป็นแหล่งกำเนิดของแสงหรือไม่ ถ้าเป็น เป็นแหล่งกำเนิดจากธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้นเอง

5. ชั้นสรุปผล

8) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

9) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

10) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องแสงและสมบัติของแสง พร้อมทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง เช่น หลอดไฟ ไฟฉาย
2. ใบงานที่ 1
3. ใบงานที่ 2

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

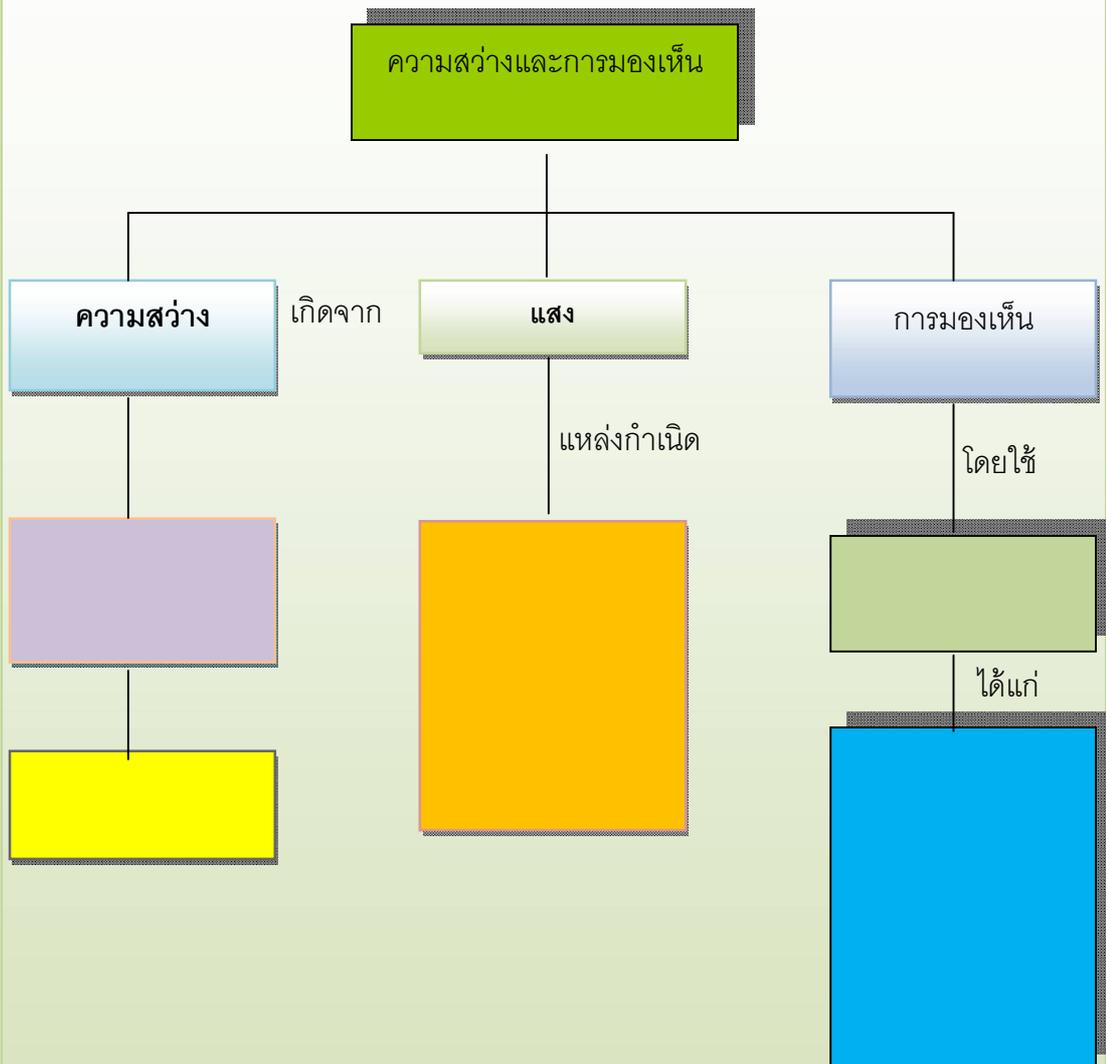
1. ภาพวาดและระบายสี

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ใบงาน	มีกระบวนการคิด ถูกต้อง ให้ รายละเอียด ถูกต้อง	มีกระบวนการคิดไม่ ครบ หายไป 1 ขั้นตอน และให้ รายละเอียด ถูกต้อง	มีกระบวนการคิด ไม่ครบไม่ครบ หายไป 2 ขั้นตอน และให้รายละเอียด ไม่ถูกต้อง	มีกระบวนการคิด ไม่ครบและให้ รายละเอียดไม่ ถูกต้อง
ภาพวาดและ ระบายสี	มีองค์ประกอบและ ให้สี ให้ รายละเอียด ถูกต้อง	มีองค์ประกอบ หายไป 1 องค์ประกอบ ให้ สี ให้รายละเอียด ถูกต้อง	มีองค์ประกอบ หายไป 2 องค์ประกอบ ให้สี ให้ รายละเอียด ไม่ถูกต้อง	มีองค์ประกอบ หายไป 3 องค์ประกอบ ให้สี ให้ รายละเอียด ไม่ถูกต้อง
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการ นำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจ ง่าย 3. มีความมั่นใจใน ตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตาม กำหนด 3. มีการร่วมมือกัน ในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

ใบงานที่ 1

ชื่อ..... สกุล เลขที่ ห้อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างต่อไปนี้



ใบงานที่ 2

ชื่อ..... สกุล เลขที่ ห้อง.....

คำชี้แจง...ให้นักเรียนอภิปรายคำถามต่อไปนี้

- แหล่งกำเนิดแสง คือ สิ่งที่มีลักษณะใด

.....

.....

.....

.....

.....

- แหล่งกำเนิดแสงแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

- พิจารณาว่า ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ไฟฉาย หลอดไฟ สิ่งเหล่านี้เป็นแสงที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือที่มนุษย์สร้างขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

- นักเรียนจะศึกษาด้วยวิธีใด ว่าแสงเดินทางได้อย่างไร
- 2) ครูนำไฟฉายที่บรรจุถ่านมาแล้วให้นักเรียนสังเกต จากนั้นปิดประตูและหน้าต่างเพื่อให้ห้องเรียนมืด และบอกนักเรียนว่าเมื่อนับ 1-3 แล้วจะเปิดสวิตช์ แล้วให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นหลังจากนั้นเปิดสวิตช์แล้วถามคำถามนักเรียนต่อไปนี้
 - แสงที่ปรากฏบนกระดานดำนั้นมาจากที่ใด

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

- 3) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ปฏิบัติกิจกรรม ทดลองลักษณะการเดินทางของแสงตามขั้นตอนดังนี้
 - เราสามารถมองเห็นการเดินทางของแสงเมื่อเจาะรูเล็ก ๆ บนกระดาษได้อย่างไร
 - เราน่าจะมองเห็นแสงเมื่อเจาะรูให้เล็กบนกระดาษทั้ง 3 แผ่น เรียงในแถวเดียวกัน

3. ขั้นรวบรวมข้อมูล

- 4) สมาชิกแต่ละกลุ่ม เจาะกระดาษแข็งขนาด 10 x 10 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่น ให้เป็นรูตรงกลางในตำแหน่งเดียวกัน
 - ใช้คัตเตอร์หั่นกระดาษทำเป็นขาตั้ง หั่นกระดาษแข็งแต่ละแผ่นแล้วนำมาวางในแนวเดียวกัน
 - นำเทียนไขที่จุดไฟแล้วมาตั้งทางซ้ายมือของกระดาษ โดยให้เปลวไฟเทียนไขอยู่ในระดับเดียวกันกับช่องที่เจาะไว้ในแผ่นกระดาษ จากนั้นมองผ่านรูของกระดาษแข็ง แผ่นที่อยู่ทางด้านขวามือ จากนั้นมองผ่านรูกระดาษแข็งแผ่นที่อยู่ทางด้านขวามือ สังเกตสิ่งที่เห็นแล้วบันทึก
 - ขยับกระดาษแผ่นที่อยู่ตรงกลาง เลื่อนไปทางด้านข้าง โดยให้รูที่เจาะไม่อยู่ในแนวเดียวกัน จากนั้นมองผ่านรูกระดาษแข็งแผ่นที่อยู่ทางด้านขวามือ สังเกตสิ่งที่เห็นแล้วบันทึก
 - ขยับกระดาษแผ่นที่อยู่ใกล้เทียนไขและแผ่นที่อยู่ใกล้ตาผู้สังเกตตามลำดับ แล้วบันทึกผล

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

- 5) แปลความหมายที่ได้จากบันทึกผลการทดลอง
 - นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา เพื่ออธิบายว่าเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่

5. ชั้นสรุปผล

6) นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง แล้วเขียนเป็นรายงานสรุปผลการทดลอง
ส่งครู

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้
- เมื่อครูเจาะบนกระดาษแข็งตรงกัน นักเรียนสามารถมองเห็นเปลวเทียนหรือไม่ เพราะเหตุใด
- เมื่อครูเจาะบนกระดาษแข็งไม่ตรงกัน นักเรียนสามารถมองเห็นเปลวเทียนหรือไม่ เพราะเหตุใด
- เมื่อแผ่นกระดาษแผ่นอื่นมาบังรูแผ่นที่เจาะกระดาษแข็ง แสงจากเปลวเทียนจะสามารถทะลุผ่านกระดาษหรืออ้อมแผ่นกระดาษเข้ามาตาเราได้หรือไม่ สังเกตจากอะไร
- จากการปฏิบัติกิจกรรมนี้ นักเรียนสามารถสรุปลักษณะการเดินทางของแสงว่ามีลักษณะอย่างไร

7) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองถึงแม้จะมีความแตกต่างจากผู้อื่น และควรฝึกให้นักเรียนยอมรับความคิดเห็นจากผู้อื่น เมื่อครูพบว่านักเรียนเข้าใจผิด ครูควรอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนฟัง

8) ครูแนะนำให้ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการเดินทางของแสง จากแหล่งค้นหาข้อมูลต่าง ๆ

9) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

10) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

11) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

12) นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องการเดินทางของแสง ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เทียนไขกระดาษแข็ง
2. ไฟฉาย
3. คลิปหนีบกระดาษ

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. การสืบค้นข้อมูล

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย 3. มีความมั่นใจในตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ชัดเจน	มีประเด็นการประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตามกำหนด 3. มีการร่วมมือกันในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 3 (การจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเดินทางของแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกัน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการเดินทางของแสงผ่านแหล่งกำเนิด
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการเดินทางของแสงผ่านแหล่งกำเนิด
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

แสงเดินทางออกจากแหล่งกำเนิดแสงในลักษณะเป็นเส้นตรงทุกทิศทาง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการเดินทางของแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกันได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการเดินทางของแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกันไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

วัตถุต่าง ๆ ยอมให้แสงผ่านได้ต่างกัน จึงสามารถแบ่งตัวกลางที่แสงผ่านออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. ตัวกลางโปร่งใส เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้ดี
2. ตัวกลางโปร่งแสง เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้บางส่วน
3. ตัวกลางทึบแสง เป็นตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงผ่าน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นกำหนดปัญหา

- 1) ครูทบทวนเรื่องการเดินทางของแสง แล้วถามนักเรียนว่า
 - ถ้านักเรียนอยู่ในห้องที่มีกระจกหน้าต่างเป็นแก้วใส แล้วมองออกไปภายนอกหน้าต่าง นักเรียนจะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ชัดเจนหรือไม่ อธิบายลักษณะการมองเห็น
 - ถ้านักเรียนอยู่ในห้องที่มีกระจกหน้าต่างเป็นกระจกฝ้า ชุ่น มัว แล้วมองออกไปภายนอกหน้าต่าง นักเรียนจะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ชัดเจนหรือไม่ อธิบายลักษณะการมองเห็น

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

2) ครูนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นอุปกรณ์โปร่งแสง และตัวกลางทึบแสง มาให้นักเรียนดู เช่น แก้วใส กระจกฝ้า และจานกระเบื้อง แล้วถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่า แสงผ่านสิ่งเหล่านี้ได้ดีหรือไม่ เพราะเหตุใด

- 3) นักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น
- 4) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ปฏิบัติกิจกรรม ทดลองแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกันตามขั้นตอนดังนี้
 - แสงสามารถเดินทางผ่านตัวกลางได้ทุกชนิดหรือไม่
 - เมื่อส่องไฟฉายผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน น่าจะมองเห็นวัตถุคมชัดต่างกัน

3. ขั้นรวบรวมข้อมูล

- ปิดห้องเรียนเพื่อให้ห้องมืด วางหนังสือไว้บนโต๊ะ วางวัตถุที่จะใช้ฉายเงาบนหนังสือเรียน ให้เพื่อนถือแผ่นกระดาษวาดเขียนสีขาวไว้ด้านหลังของหนังสือเรียนและวัตถุที่ใช้ฉายเงา
- ฉายแสงจากไฟฉายไปยังวัตถุเพื่อให้เงาไปปรากฏบนแผ่นกระดาษวาดเขียนสีขาว บันทึกผลการสังเกตของนักเรียน
- เปลี่ยนมาใช้แผ่นพลาสติกใส แผ่นพลาสติกใสสี กระจกใส แผ่นกระดาษแข็ง แผ่นไม้อัดบาง ๆ กระจกฝ้า และแก้วน้ำใสแทนกระจกใส

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

- แปลความหมายที่ได้จากบันทึกผลการทดลอง
- นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา เพื่ออธิบายว่าเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่

5. ชั้นสรุปผล

- นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง แล้วเขียนเป็นรายงานสรุปผลการทดลองส่งครู
- 5) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้
- ผลที่เกิดจากการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่
 - เมื่อยังไม่มียัตถุมากันแสง นักเรียนมองเห็นเงาของวัตถุที่ปรากฏบนกระดาษขาวเป็นแบบใด
 - เมื่อใช้วัตถุชนิดใดกันแสง จะทำให้นักเรียนมองเห็นเงาของวัตถุชัดเจนเหมือนกรณีที่ไม่ใช้วัตถุกันแสง
 - เมื่อใช้วัตถุชนิดใดมากันแสง จะทำให้นักเรียนมองเห็นเงาของวัตถุ แต่ไม่คมชัด
 - เมื่อใช้วัตถุชนิดใดกันแสง จะทำให้นักเรียนมองไม่เห็นเงาของวัตถุ แต่มองเห็นเงาของวัตถุที่ใช้กันแสง
 - นักเรียนคิดว่า เราสามารถนำสมบัติการยอมให้แสงผ่านได้ต่างกันของวัตถุมาใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มของวัตถุได้หรือไม่ ถ้าได้ นักเรียนจะแบ่งวัตถุชนิดใดบ้างให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพราะอะไร
- 6) ครูกล่าวกับนักเรียนว่า จากการปฏิบัติกิจกรรมจะพบว่า วัตถุบางชนิดยอมให้แสงผ่านไปได้ดี ทำให้มองเห็นเงาของวัตถุที่แสงไปตกกระทบได้ชัดเจน วัตถุบางชนิดยอมให้แสงผ่านบางส่วน ทำให้เรามองเห็นเงาของวัตถุไม่คมชัด แต่วัตถุบางชนิดไม่ยอมให้แสงผ่าน ทำให้เราไม่สามารถมองเห็นเงาของวัตถุได้เพราะแสงจากไฟฉายซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดไม่สามารถเดินทางผ่านวัตถุที่นำมากันแสงจากแหล่งกำเนิดแสงซึ่งเรียกว่าตัวกลางตามสมบัติการยอมให้แสงผ่านได้ แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ ตัวกลางโปร่งใส เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้ดี ตัวกลางโปร่งแสง เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้บางส่วนตัวกลางทึบแสง เป็นตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงผ่าน
- 7) ครูเขียนตารางแสดงหัวข้อ ตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และตัวกลางทึบแสง บนกระดานดำ จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันบอกว่าวัตถุชนิดใดจัดอยู่ในกลุ่มดังกล่าว ถ้านักเรียนยกตัวอย่างผิด ควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ จากนั้นอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ว่า
1. ตัวกลางโปร่งใส เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้ดี
 2. ตัวกลางโปร่งแสง เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้บางส่วน
 3. ตัวกลางทึบแสง เป็นตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงผ่าน
- 8) ครูให้นักเรียนสำรวจอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ว่าวัสดุเหล่านั้นจัดเป็นวัตถุชนิดใด

- 9) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
- 10) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง
- 11) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์
- 12) นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องการเดินทางของแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกัน ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์ที่เป็นแหล่งคือ ไฟฉาย
2. แก้วใส กระจกฝ้า และจานกระเบื้อง
3. กระดาษวาดเขียนสีขาว

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. ผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ผังความคิดหรือผังมโนทัศน์	มีกระบวนการคิดถูกต้อง ให้อยู่รายละเอียดถูกต้อง	มีกระบวนการคิดไม่ครบ หายไป 1 ขั้นตอน และให้อยู่รายละเอียดถูกต้อง	มีกระบวนการคิดไม่ครบไม่ครบ หายไป 2 ขั้นตอน และให้รายละเอียดไม่ถูกต้อง	มีกระบวนการคิดไม่ครบและให้รายละเอียดไม่ถูกต้อง
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย 3. มีความมั่นใจในตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ชัดเจน	มีประเด็นการประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 4 (การจัดการเรียนรู้แบบทางวิทยาศาสตร์)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสะท้อนของแสง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการเดินทางของแสงผ่านแหล่งกำเนิด
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการเดินทางของแสงผ่านแหล่งกำเนิด
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

การสะท้อน (อังกฤษ: reflection) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงทิศทางของหน้าคลื่นที่รอยต่อของตัวกลางสองชนิดและทำให้หน้าคลื่นหันกลับไปยังฝั่งของตัวกลางชนิดแรก ตัวอย่างเช่น การสะท้อนของแสงคลื่นน้ำคลื่นเสียงโดยอยู่ภายใต้กฎการสะท้อนที่กล่าวว่าที่พื้นผิวใด ๆ มุมตกกระทบ (θ_i) จะมีค่าเท่ากับมุมสะท้อน (θ_r) ณ จุดที่เกิดการสะท้อนนั้นกระเจกเงาเป็นตัวอย่างหนึ่งของการสะท้อนที่เป็นระเบียบของแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการสะท้อนของแสงได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นสม่ำเสมอเช่น น้ำ อากาศ แ่งพลาสติกใส หรือสุญญากาศแสงจะเคลื่อนที่เป็นแนวตรงอย่างไรก็ตามถ้าแสงเคลื่อนที่ไปกระทบวัตถุต่างชนิดกันและเป็นวัตถุทึบแสงที่มีผิวขรุขระแสงจะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ ณตำแหน่งบนผิวที่แสงกระทบและเคลื่อนที่กลับทิศในตัวกลางเดิมเรียกการเปลี่ยนทิศการเคลื่อนที่ของแสงนี้ว่า การสะท้อน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นกำหนดปัญหา

- 1) ครูทบทวนเรื่องการเดินทางของแสง แล้วถามนักเรียนว่า
 - นักเรียนเคยปาลูกบอลหรือลูกเทนนิสไปกระทบกำแพงหรือไม่ ถ้าเคย เมื่อลูกบอลหรือลูกเทนนิสไปกระทบกำแพงจะเกิดอะไรขึ้น
 - นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและเล่าประสบการณ์ของตนเอง ซึ่งควรจะได้คำตอบว่าลูกบอลหรือลูกเทนนิสจะสะท้อนออกมา จากนั้นครูกล่าวว่ ถ้าแสงตกกระทบกำแพงจะสะท้อนเหมือนกัน
- 2) นำกระจกเงาบานใหญ่พอสมควรมาให้นักเรียนส่อง ลองให้นักเรียนอ่านชื่อของตนเองหรือชื่อย่อของโรงเรียนบนเสื้อของนักเรียนบนกระจกเงาด้วย จากนั้นกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการถามคำถามต่อไปนี้
 - เมื่อนักเรียนส่องกระจกเงา นักเรียนมองเห็นอะไรบ้าง
 - นักเรียนสามารถอ่านชื่อของนักเรียน หรือชื่อย่อของโรงเรียนบนเสื้อของนักเรียนได้หรือไม่ ลักษณะใด
 - เพราะเหตุใดนักเรียนจึงสามารถมองเห็นภาพของนักเรียนบนกระจกเงาได้
- 3) นักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

- 4) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ปฏิบัติกิจกรรม การสะท้อนของแสงตามขั้นตอนดังนี้
 - เมื่อแสงตกกระทบวัสดุผิวเรียบ ขนาดของมุมตกกระทบและมุมสะท้อนมีลักษณะหรือต่างกันอย่างไร
 - เมื่อเกิดการสะท้อนของแสง มุมตกกระทบและมุมสะท้อนจะมีลักษณะเท่ากัน

3. ขั้นรวบรวมข้อมูล

- ลากเส้นตรง 2 เส้นให้ตั้งฉากกันบนกระดาษขาว แล้วนำคลิปหนีบกระดาษราบหรือแผ่นพลาสติกผิวมันวางบนเส้นตรงเส้นหนึ่ง
- ใช้ไฟฉายที่มีขนาดสีดำ เจาะรูขนาดเล็กตรงกลางปิดกระจกไฟฉายหรือกล่องแสงรังสีของแสงไปตกกระทบกับกระจกเงา จากนั้นสังเกตและเปรียบเทียบมุม 1 และมุม 2 ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- นำแผ่นพลาสติกใสโค้งผิวมัน โดยให้ด้านผิวโค้งวางบนเส้นตรงเส้นหนึ่งของเส้นตรงสองเส้นที่ตั้งฉากกันบนกระดาษขาว

- ใช้ไฟฉายหรือกล่องแสงผ่านรังสีของแสงไปตกกระทบบนแผ่นพลาสติกใสโค้ง ผิวมัน จากนั้นสังเกตและเปรียบเทียบมุม 1 และมุม 2 ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- ดำเนินการเช่นเดิม แต่ให้หันแผ่นพลาสติกด้านเว้ารับแสง
- ร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับมุม ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรมครั้งนี้

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

- แปลความหมายที่ได้จากบันทึกผลการทดลอง
- นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา เพื่ออธิบายว่าเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่

5. ขั้นสรุปผล

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เรื่อง การสะท้อนของแสง จากการเรียนรู้ในกิจกรรมและเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ โดยร่วมกันสรุปเป็นแผนที่ความคิดหรือผังมโนทัศน์

- 5) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - ผลที่เกิดจากการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่
 - เมื่อยังไม่มียัตถุมากันแสง นักเรียนมองเห็นเงาของวัตถุที่ปรากฏบนกระดาษขาวเป็นแบบใด
 - นักเรียนคิดว่าถ้าแสงตกกระทบบนวัตถุที่มีพื้นผิวขรุขระ มุมตกกระทบบนและมุมสะท้อนมีขนาดเท่าใด
 - นักเรียนสามารถสรุปหลักการสะท้อนของแสงได้อย่างไร

6) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติมซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ว่า

- ในการสะท้อนของแสงทุกครั้ง ไม่ว่าจะแสงจะตกกระทบบนวัตถุผิวเรียบ ผิวโค้งหรือผิวขรุขระ ขนาดของมุมตกกระทบบนจะเท่ากับมุมสะท้อนเสมอ
- รังสีตกกระทบบน รังสีสะท้อน และเส้นแนวฉากจะอยู่ในระนาบเดียวกันเสมอ
- มุมที่อยู่ระหว่างรังสีตกกระทบบนกับเส้นแนวฉากเรียกว่ามุมตกกระทบบน และมุมที่อยู่ระหว่างรังสีสะท้อนกับเส้นแนวฉากเรียกว่ารังสีสะท้อน

7) ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนทราบว่า การสะท้อนของแสงนั้นเกิดจากแสงตกกระทบบนวัตถุหรือสิ่งกีดขวางแล้วสะท้อนกลับมาสู่ตัวกลางเดิม แต่การหักเหของแสงนั้นเมื่อแสงตกกระทบบนวัตถุแล้วเคลื่อนที่ผ่านเข้าไปในวัตถุซึ่งเป็นตัวกลางใหม่

8) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

9) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

10) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

11) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องการสะท้อนของแสง ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์ที่เป็นแหล่งคือ ไฟฉาย 2. พลาสติก
3. กระดาษวาดเขียนสีขาว 4. คลิปหนีบกระดาษ
5. กระดาษแข็ง 6. แผ่นพลาสติกผิวมัน

การวัดและการประเมินผล

▪ แบบประเมินพฤติกรรมขณะเข้าร่วมกิจกรรม

1. การทำงานเป็นกลุ่ม และผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความคิดสร้างสรรค์	1. มีการออกแบบผลงานที่น่าสนใจ 2. มีความสวยงาม	มีประเด็นการประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย 3. มีความมั่นใจในตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ชัดเจน	มีประเด็นการประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตามกำหนด 3. มีการร่วมมือกันในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 5 (การจัดการเรียนรู้แบบทางวิทยาศาสตร์)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกัน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการเดินทางของแสงผ่านแหล่งกำเนิด
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการเดินทางของแสงผ่านแหล่งกำเนิด
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

วัสดุที่มีพื้นผิวเรียบจะสะท้อนแสงได้ดี รังสีที่สะท้อนออกมาจะมีความเป็นระเบียบ แต่วัสดุที่มีผิวขรุขระจะสะท้อนแสงได้ไม่ดี รังสีที่สะท้อนออกมาจะกระจัดกระจายไม่เป็นระเบียบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกันได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกันไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

การสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกัน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ชี้้นกำหนดปัญหา

- 1) ครูทบทวนเรื่องการสะท้อนของแสง แล้วถามนักเรียนว่า
 - นักเรียนคิดว่าวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกันจะสามารถสะท้อนแสงได้ดีเหมือนกันหรือไม่ ลักษณะใด

- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง การสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกัน

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

2) ครูนำแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ขนาด 15 x 20 เซนติเมตร มาให้นักเรียนดู ขั้นแรกให้นักเรียนแต่ละคนนำอะลูมิเนียมฟอยล์มาส่องหน้าตัวเอง จากนั้นครูขยำอะลูมิเนียมฟอยล์ให้ยับ แล้วถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าถ้าใช้อะลูมิเนียมฟอยล์ที่ขยำส่องหน้าของตนเองใหม่ จะมองเห็นชัดเจนเหมือนเดิมหรือไม่ ลักษณะใด

3) นักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

4) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรม สังเกตการสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกัน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

- เมื่อแสงตกกระทบวัตถุที่มีผิวเรียบมันและวัตถุที่มีผิวขรุขระ รังสีสะท้อนจะมีลักษณะใด
- วัสดุที่มีผิวเรียบมันและวัสดุที่มีพื้นผิวขรุขระจะสะท้อนแสงได้ดี

3. ขั้นรวบรวมข้อมูล

- นำคัลลิปหนีบกระจกเงาหรือแผ่นพลาสติกผิวมัน วางบนกระดาษขาว ใช้ไฟฉายที่มีกระดาษสีดำเจาะรูขนาดเล็กตรงกลาง ปิดกระจกไฟฉายหรือกล่องแสงฉายรังสีของแสงไปตกกระทบกระจกเงา จากนั้นสังเกตรังสีของแสงบนกระจกเงาหรือแผ่นพลาสติกผิวมันและกระดาษขาว

5) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาหรือแผ่นพลาสติกผิวมัน รังสีสะท้อนจะมีลักษณะใด
- เมื่อแสงตกกระทบอะลูมิเนียมฟอยล์ที่มีรอยยับ รังสีสะท้อนจะชัดเจนหรือไม่ อธิบายลักษณะของรังสีสะท้อนที่นักเรียนมองเห็น
- การสะท้อนแสงของวัสดุที่มีผิวเรียบกับวัสดุที่มีพื้นผิวขรุขระมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่ อธิบาย

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลที่ได้อธิบาย เพื่ออธิบายว่าเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่

5. ขั้นสรุปผล

6) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูอธิบาย

เพิ่มเติมซึ่งนักเรียนควรสามารถสรุปได้ว่า วัสดุที่มีผิวเรียบมันจะสะท้อนแสงได้ดีโดยรังสีที่สะท้อนออกมาจะมีระเบียบ ทำให้เรามองเห็นภาพได้ชัดเจน แต่วัสดุที่มีพื้นผิวขรุขระจะสะท้อนแสงได้ไม่ดี รังสีที่สะท้อนออกมาจะกระจัดกระจายทำให้มองเห็นภาพไม่ชัดเจน

7) ครูถามนักเรียนว่าหลังจากที่ปฏิบัติกิจกรรมแล้ว นักเรียนสามารถตอบคำถามที่ถามไว้ก่อนปฏิบัติกิจกรรมได้หรือไม่ ลักษณะใด จากนั้นครูนำอะลูมิเนียมฟอยล์ที่ขยำแล้วมาให้ให้นักเรียนส่องดูหน้าตัวเองอีกครั้งเพื่อทดสอบว่ายังมองเห็นหน้าตัวเองชัดเจนหรือไม่

8) ครูให้นักเรียนจำแนกและยกตัวอย่างวัสดุที่สะท้อนแสงได้ดี และวัสดุที่สะท้อนแสงได้ไม่ดี

9) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

10) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

11) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

12) นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องการสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกัน ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์ที่เป็นแหล่งคือ ไฟฉาย
2. พลาสติก
3. กระดาษวาดเขียนสีขาว
4. แผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์
5. กระดาษสีดำ
6. กระดาษเงา

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. การทำงานเป็นกลุ่ม และผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความคิดสร้างสรรค์	1. มีการออกแบบ ผลงานน่าสนใจ 2. มีความสวยงาม	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการ นำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจ ง่าย 3. มีความมั่นใจใน ตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตามกำหนด 3. มีการร่วมมือกัน ในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 6 (การจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

วัสดุที่มีพื้นผิวเรียบมันจะสะท้อนแสงได้ดี เช่น กระจกเงาราบ กระจกใส พลาสติกใส

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสงได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสงต่างกันไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

การใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ช้้นกำหนดปัญหา

- 1) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการถามคำถามว่า นักเรียนเคยเดินผ่านประตูที่ทำมาจากกระจกใสหรือไม่ นักเรียนสังเกตเห็นภาพของตัวเองในกระจกหรือไม่ มีลักษณะใด

2) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น เพื่อเชื่อมโยงสู่การเรียนรู้เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

3) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการถามว่า นักเรียนเคยสังเกตหรือไม่ว่าในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้มีการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสงอะไรบ้าง

4) นักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

3. ขั้นรวบรวมข้อมูล

5) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสงจากกระจกเงา กระจกนูน และกระจกเงาราบ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- แต่ละกลุ่มวางแผนสืบค้นข้อมูล โดยการแบ่งหัวข้อย่อยให้เพื่อนสมาชิกช่วยกันสืบค้นข้อมูลตามที่สมาชิกกลุ่มช่วยกันกำหนดหัวข้อ เช่น วัสดุที่ใช้ทำหลักการเกิดภาพ ตัวอย่างเช่น การเกิดภาพที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน
- สมาชิกกลุ่มแต่ละคนหรือกลุ่มย่อยช่วยกันสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อย่อยที่ตนรับผิดชอบ โดยสืบค้นจากใบความรู้ที่ครูเตรียมมาให้ หรือหนังสือเรียน วารสาร สารานุกรม หรืออินเทอร์เน็ต
- สมาชิกกลุ่มนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อน ๆ สมาชิกในกลุ่มฟัง รวมทั้งอภิปรายซักถามจนกว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจตรงกัน
- สมาชิกกลุ่มช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้ทั้งหมดเป็นผลงานของกลุ่มและช่วยกันจัดทำรายงาน การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสงจากกระจกเงา กระจกนูน และกระจกเงาราบ

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

6) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- หลักการเกิดภาพของกระจกนูนมีลักษณะใด และมีการใช้ประโยชน์จากกระจกนูนลักษณะใด
- หลักการเกิดภาพของกระจกเงามีลักษณะใด และมีการใช้ประโยชน์จากกระจกเงาลักษณะใด
- หลักการเกิดภาพของกระจกเงาราบมีลักษณะใด และมีการใช้ประโยชน์จากกระจกเงาราบลักษณะใด
- นักเรียนคิดว่านอกจากแสงแล้ว คลื่นชนิดอื่นสามารถสะท้อนได้หรือไม่ ลักษณะใด

7) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูทบทวนเรื่องหลักการเกิดภาพของกระจกเว้า กระจกนูน และกระจกเงาราบ ที่ได้เรียนรู้และจากการอภิปราย

8) ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจว่า แสงเป็นคลื่นชนิดหนึ่ง จึงมีสมบัติในการสะท้อนเหมือนกับคลื่นชนิดอื่น ๆ เช่น คลื่นเสียงในน้ำ คลื่นวิทยุ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า นอกจากคลื่นทุกชนิดจะมีสมบัติในการสะท้อนแล้ว ยังมีสมบัติในการหักเห แทรกสอด และเลี้ยวเบนได้ด้วย ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษาต่อไป

5. ขั้นสรุปผล

9) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

10) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

11) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

12) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องประโยชน์จากการสะท้อนของแสง ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. ใบงานที่ 3

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. การทำงานเป็นกลุ่ม และผังความคิดหรือผังมโนทัศน์
2. การสืบค้นข้อมูล

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความคิดสร้างสรรค์	1. มีการออกแบบ ผลงานน่าสนใจ 2. มีความสวยงาม	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการ นำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจ ง่าย 3. มีความมั่นใจใน ตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตาม กำหนด 3. มีการร่วมมือกัน ในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 7 (การจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การหักเหของแสง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

เมื่อแสงเดินทางจากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง เช่น แสงเดินทางจากอากาศไปสู่น้ำ แสงเดินทางจากแท่งแก้วไปสู่อากาศ จะทำให้ความเร็วของแสงเปลี่ยนไป การเปลี่ยนแปลงความเร็วของแสงทำให้ทิศทางของแสงเบนไปจากแนวเดิมเรียกว่าการหักเหของแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการใช้ประโยชน์จากการหักเหของแสงได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการใช้ประโยชน์จากการหักเหของแสงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

การใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ช้้นกำหนดปัญหา

- 1) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการถามคำถามว่า

- นักเรียนเคยนั่งรถยนต์ไปตามท้องถนนในวันที่แดดร้อนจัดหรือไม่ เวลาออกไปข้างหน้าเคยสังเกตหรือไม่ว่าบนพื้นถนนมีลักษณะเป็นแบบใด
- สิ่ง que นักเรียนเห็นนั้นคืออะไร เมื่อรถยนต์เข้าไปใกล้บริเวณนั้นนักเรียนยังคงเห็นสิ่งนั้นหรือไม่อธิบาย

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

2) ครูนำแก้วน้ำเปล่ามาให้นักเรียนดู จากนั้นนำช้อนใส่ลงไปใแก้วน้ำแล้วถามนักเรียนว่า มองเห็นช้อนที่อยู่ในแก้วน้ำมีลักษณะใด นักเรียนร่วมกันอธิบายลักษณะของช้อนที่อยู่ในแก้วน้ำตามที่ตนมองเห็น

3) ครูค่อย ๆ เทน้ำลงไปใแก้วน้ำประมาณ $\frac{3}{4}$ ของแก้วน้ำ แล้วให้นักเรียนสังเกตช้อนที่อยู่ในแก้วน้ำอีกครั้ง จากนั้นครูถามนักเรียนว่า เพราะเหตุใดช้อนที่อยู่ในแก้วน้ำจึงมีลักษณะคล้ายช้อนที่หัก

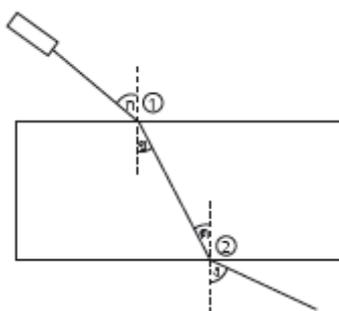
4) นักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

5) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรม ทดลองการหักเหของแสง ตามขั้นตอนดังนี้

- เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน จะเกิดการหักเหหรือไม่
- แนวรังสีของแสงน่าจะเปลี่ยนแปลงไป เมื่อแสงเดินทางจากตัวกลางชนิดที่ 1 ไปสู่ตัวกลางชนิดที่ 2

3. ขั้นตั้งสมมติฐาน

- นำแท่งพลาสติกวางบนกระดาษขาว เปิดเลเซอร์พอยเตอร์ให้ลำแสงตกกระทบผิว แท่งพลาสติกใแนวเฉียง สังเกตสิ่งที่มองเห็น
- ใช้ดินสอขีดที่ขอบของแท่งพลาสติกพร้อมทั้งจุดตำแหน่งที่ลำแสงตกกระทบและจุดที่ลำแสงออกไปบนลำแสงทั้งสอง ดังรูป



- ที่จุด 1 และ 2 ลากเส้นตั้งฉากกับแนวพลาสติกเป็นเส้นปกติ
- สังเกตขนาดของมุม ก ข ค และ ง แล้วร่วมกันลงความเห็นเพื่อเปรียบเทียบขนาดของมุม ก กับ มุม ข และ มุม ค กับมุม ง

4. ๓ั๓วิเคราะห์ข้อมูล

- แปลความหมายข้อมูลที่ได้จากตารางบันทึกผลการทดลอง
- นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา เพื่ออธิบายว่าเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่

5. ๓ั๓สรุปผล

- นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองแล้วเขียนเป็นรายงานสรุปผลการทดลองส่งครู
- 6) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้
- ผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานหรือไม่
 - เมื่อแสงเดินทางจากอากาศมาสู่แท่งพลาสติก ณ จุดที่แสงตกกระทบ แท่งพลาสติกแนวทางการเดินของแสงเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ลักษณะใด
 - เมื่อแสงเดินทางจากแท่งพลาสติกมาสู่อากาศ ณ จุดที่แสงเดินทางออกมาจากแท่งพลาสติกแนวทางการเดินของแสงเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ลักษณะใด
 - ขณะที่แสงเดินทางมาอยู่ในแท่งพลาสติก ก่อนที่จะตกกระทบแท่งพลาสติกแนวทางการเดินของแสงเปลี่ยนไปจากแนวเดิมหรือไม่ ลักษณะใด
 - ขณะที่แสงเดินทางมาอยู่ในอากาศ ก่อนที่จะตกกระทบแท่งพลาสติกแนวทางการเดินของแสงเปลี่ยนไปจากแนวเดิมหรือไม่ ลักษณะใด
 - ขณะที่แสงเดินทางอยู่ในตัวกลางชนิดเดียว แนวทางการเดินของแสงหรือทิศทางของแสงเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ลักษณะใด
- 7) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูทบทวนเรื่องการสะท้อนของแสง ที่ได้เรียนรู้และจากการอภิปราย
- 8) ครูให้นักเรียนทดสอบว่า ความเข้มข้นของสารก็มีผลต่อการหักเหของแสง โดยให้นักเรียนทดลองฉายแสงจากเลเซอร์พอยเตอร์ลงไปใ้ในแก้งน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลต่างกันมาก 3 แก้ว และควรมีแก้วน้ำเปล่าไว้เปรียบเทียบกับ การทดสอบนี้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่า เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน จะทำให้ความเร็วในการเคลื่อนที่ของแสงต่างกัน ทำให้การหักเหของแสงต่างกัน สังเกตได้จากแนวรังสีของแสงเบนไปแตกต่างกัน
- 9) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
- 10) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

11) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

12) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องประโยชน์จากการหักเหของแสง ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์
สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เลเซอร์พอยเตอร์
2. แก้วน้ำ
3. กระดาษวาดเขียนสีขาว

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. การทำงานเป็นกลุ่ม และผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความคิดสร้างสรรค์	1. มีการออกแบบผลงาน น่าสนใจ 2. มีความสวยงาม	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
การนำเสนอผลงาน	1. มีรูปแบบการนำเสนอที่ น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย 3. มีความมั่นใจในตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตามกำหนด 3. มีการร่วมมือกันในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 8 (การจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ผลของการหักเหของแสง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการใช้ประโยชน์จากผลของการหักเหของแสง
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามการใช้ประโยชน์จากผลของการหักเหของแสง
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

แสงจะเกิดการหักเหเมื่อเดินทางจากตัวกลางหนึ่งไปสู่ตัวกลางหนึ่ง ซึ่งเมื่อแสงเกิดการหักเหจะทำให้ภาพในการมองวัตถุผิดไปจากความเป็นจริง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องผลของการหักเหของแสงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

ผลของการหักเหของแสง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ช้้นกำหนดปัญหา

- 1) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการถามคำถามว่า
 - นักเรียนเคยไปจับปลาหรือเก็บก้อนหินในน้ำตกหรือไม่ นักเรียนจับปลาหรือเก็บก้อนหินได้หรือไม่ อธิบาย

- นักเรียนคิดว่าภาพของปลาหรือภาพของก้อนหินที่นักเรียนมองเห็น อยู่ในตำแหน่งเดียวกับตำแหน่งของปลาตัวจริงหรือก้อนหินจริงหรือไม่ เพราะอะไร

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

2) ครูถามนักเรียนว่าเคยดูการแสดงมายากลหรือไม่

3) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์กัน

จากนั้นครูถามว่า นักเรียนคิดว่านักมายากลมีเวทมนต์คาถาหรือไม่ หรือใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายได้หรือไม่

3. ขั้นรวบรวมข้อมูล

4) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรม ทดลองผลของการหักเหของแสงตามขั้นตอนดังนี้

- วางเหรียญบาทไว้ในแก้วกาแฟที่วางอยู่บนโต๊ะแล้วค่อย ๆ ย่อตัวลงจนมองไม่เห็นเหรียญบาท สังเกตสิ่งที่เห็น บันทึกผล
- นักเรียนยืนอยู่ตำแหน่งเดิมและค่อย ๆ เทน้ำจากแก้วน้ำลงไปใ้ในถ้วยกาแฟเรื่อย ๆ สังเกตสิ่งที่เห็น บันทึกผล

5) ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาหลักการทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายผลการปฏิบัติการ โดยให้นักเรียนทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว หลักการทางวิทยาศาสตร์ใดสามารถอธิบายได้

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

6) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติการ โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนตั้งสมมติฐานหรือไม่
- เมื่อนักเรียนเทน้ำลงไปใ้ในแก้วน้ำ เพราะเหตุใดจึงสามารถมองเห็นเหรียญได้
- เมื่อแสงเดินทางจากอากาศลงไปสู่น้ำจะเกิดปรากฏการณ์ใดขึ้น
- แสงจะเริ่มเบนไปจากแนวเดิมเมื่อใด
- ภาพของเหรียญบาทที่ปรากฏอยู่ลึกหรือตื้นกว่าเหรียญจริง อธิบาย

7) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูทบทวนเรื่องการสะท้อนของแสง ที่ได้เรียนรู้และจากการอภิปราย

8) ครูอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติบางอย่างที่เกิดจากการหักเหของแสง เช่น การมองเห็นแอ่งน้ำบนถนนในวันที่อากาศร้อยจัด และการมองเห็นแอ่งน้ำในทะเลทรายทั้ง ๆ ที่ไม่ได้มีสิ่งนั้นอยู่จริง

5. ชิ้นสรุปผล

9) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

10) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

11) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

12) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องผลของการหักเหของแสง ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เกร็ดนิยาย
2. แก้วกาแฟ

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. การทำงานเป็นกลุ่ม และผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความคิด สร้างสรรค์	1. มีการออกแบบ ผลงานน่าสนใจ 2. มีความ สวยงาม	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
การนำเสนอ ผลงาน	1. มีรูปแบบการ นำเสนอที่น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่ เข้าใจง่าย 3. มีความมั่นใจ ในตนเองสูง 4. สรุปประเด็นได้ ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
กระบวนการ	1. มีการวางแผน 2. เสร็จตาม กำหนด 3. มีการร่วมมือ กันในกลุ่ม 4. มีระเบียบวินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ 9 (การจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการใช้ประโยชน์จากผลของการหักเหของแสง
2. ทดลองและจำแนกวัตถุตามการใช้ประโยชน์จากผลของการหักเหของแสง
3. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

เลนส์ คือ วัตถุใสที่ทำมาจากแก้วหรือพลาสติก มีความหนาตรงกลางกับของต่างกัน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เลนส์นูนและเลนส์เว้า เลนส์นูน คือ เลนส์ที่มีตรงกลางหนากว่าขอบ มีคุณสมบัติรวมแสง ส่วนเลนส์เว้า คือ เลนส์ที่มีขอบหนากว่าตรงกลาง มีคุณสมบัติกระจายแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

การหักเหของแสงผ่านเลนส์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ช้้นกำหนดปัญหา

- 1) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการถามคำถามว่า

- ในตอนเช้า นักเรียนเคยสังเกตเห็นหยดน้ำที่ค้างอยู่ตามใบไม้ในหญ้าหรือไม่ เส้นใบไม้ที่มีหยดน้ำเกาะอยู่และบริเวณที่ไม่มีหยดน้ำเกาะดูมีขนาดแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด
- นักเรียนเคยทำน้ำหยดใส่หนังสือหรือไม่ ตัวหนังสือที่มีน้ำหยดเกาะอยู่กับตัวหนังสือบริเวณใกล้เคียงมีขนาดแตกต่างกันหรือไม่

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

2) ครูนำขวดแก้วก้นกลมมาจากนั้นให้นักเรียนออกมาถือขวด โดยยกขวดขึ้นมาให้ตรงกับใบหน้าพอดี ให้นักเรียนที่นั่งอยู่ในห้องเรียนสังเกตภาพใบหน้าของผู้ถือขวดแก้วก้นกลม จากนั้นครูนำน้ำมาเทใส่ขวดจนเลยคอขวดเล็กน้อย แล้วให้นักเรียนที่ถือขวดยกขวดขึ้นมาในระดับเดิม และให้ลองเลื่อนขวดเข้าและออกจากหน้าของผู้ถือ แล้วถามคำถามนักเรียน

- เมื่อถือขวดแก้วก้นกลมก่อนที่จะเทน้ำใส่ ภาพใบหน้าของนักเรียนที่ถือขวดมีลักษณะใด
- เมื่อเทน้ำลงไปแตกต่างกันอย่างไร

3) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

3. ขั้นรวบรวมข้อมูล

4) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรม ทดลองผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ ตามขั้นตอนดังนี้

- เปิดไฟกล่องแสงและสังเกตแนวรังสีที่ผ่านแผ่นกั้นแสงชนิด 3 ช่องออกมา วาดแนวรังสีของแสงที่สังเกตเห็น
- วางกล่องแสงไว้หน้าเลนส์นูนแล้วเปิดไฟกล่องแสง สังเกตแนวรังสีและวาดรังสีของแสงที่ออกมาจากกล่องแสงและผ่านเลนส์นูน จากนั้นทำเช่นเดียวกัน แต่เปลี่ยนจากเลนส์นูนเป็นเลนส์เว้า

5) ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาหลักการทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้นักเรียนทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว หลักการทางวิทยาศาสตร์ใดสามารถอธิบายได้

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

- 6) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้
- แนวรังสีของแสงที่ออกมาจากกล่องแสง เคลื่อนที่ผ่านเลนส์นูนมีลักษณะใด
- แนวรังสีของแสงที่ออกมาจากกล่องแสง เคลื่อนที่ผ่านเลนส์เว้ามีลักษณะใด

7) ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูทบทวนเรื่องการสะท้อนของแสง ที่ได้เรียนรู้และจากการอภิปราย

8) ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าระยะห่างระหว่างวัตถุกับเลนส์จะมีผลต่อภาพที่เกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด

5. ขั้นสรุปผล

9) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาหรือการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

10) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่า มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไร และได้แก้ไขอย่างไรบ้าง

11) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

12) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ ทั้งร่วมกันสรุปเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ขวดแก้ว
2. หนังสือเรียน

การวัดและการประเมินผล

▪ ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. การทำงานเป็นกลุ่ม และผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความคิด สร้างสรรค์	1. มีการ ออกแบบผลงาน น่าสนใจ 2. มีความ สวยงาม	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอ ผลงาน	1. มีรูปแบบการ นำเสนอที่ น่าสนใจ 2. ใช้ภาษาที่ เข้าใจง่าย 3. มีความมั่นใจ ในตนเองสูง 4. สรุปประเด็น ได้ชัดเจน	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ
กระบวนการ	1. มีการ วางแผน 2. เสร็จตาม กำหนด 3. มีการร่วมมือ กันในกลุ่ม 4. มีระเบียบ วินัย	มีประเด็นการ ประเมิน 3 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 2 ข้อ	มีประเด็นการ ประเมิน 1 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. สิ่งใดไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสง

ก. ตะเกียง	ข. หลอดไฟ
ค. ดวงจันทร์	ง. ดวงอาทิตย์

2. แหล่งกำเนิดแสงใดเกิดจากมนุษย์สร้างขึ้น

ก. กองไฟ	ข. ดวงจันทร์
ค. ดวงดาว	ง. ดวงอาทิตย์

3. ข้อใดเป็นแหล่งกำเนิดแสงตามธรรมชาติ

ก. กองไฟ	ข. ตะเกียง
ค. หลอดไฟ	ง. ดวงอาทิตย์

4. แสงจากหิ่งห้อยเกิดจากแหล่งกำเนิดแสงประเภทใด

ก. แหล่งกำเนิดแสงจากสิ่งมีชีวิต	ข. แหล่งกำเนิดแสงจากแมลง
ค. แหล่งกำเนิดแสงที่มนุษย์สร้างขึ้น	ง. แหล่งกำเนิดแสงตามธรรมชาติ

5. ข้อใดคือลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง

ก. เส้นตรง	ข. เส้นโค้ง
ค. เส้นเฉียง	ง. ไม่แน่นอน

6. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับแสง

ก. แสงเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง	ข. แสงช่วยให้เรามองเห็น
ค. แสงเคลื่อนที่ได้เร็วมาก	ง. แสงเคลื่อนที่ผ่านทุกสิ่งทุกอย่าง

12. ข้อใดคือกฎการสะท้อนแสง

- ก. มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน
- ข. มุมตกกระทบน้อยกว่ามุมสะท้อน
- ค. มุมตกกระทบมากกว่ามุมสะท้อน
- ง. มุมตกกระทบรวมกับมุมสะท้อนเท่ากับ 90 องศา

13. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์จากการนำหลักการสะท้อนแสงมาใช้

- ก. แว่นขยาย
- ข. กล้องดูแห่
- ค. กระจกรถยนต์
- ง. กระจกนูนตามทางแยก

14. การที่เรามองเห็นภาพตัวเองในกระจกเงาเป็นเพราะเหตุใด

- ก. กระจกเงาสะท้อนแสงได้บางส่วน
- ข. กระจกเงาสะท้อนแสงเป็นระเบียบ
- ค. กระจกเงาหักเหแสงกลับหมด
- ง. กระจกเงาไม่เกิดการสะท้อนและหักเหแสง

15. วัตถุที่ยอมให้แสงผ่านได้บางส่วน คือ วัตถุกลางชนิดใด

- ก. โปร่งใส
- ข. โปร่งแสง
- ค. ทึบแสง
- ง. กว้างแสง

16. ข้อใดคือตัวกลางโปร่งใส

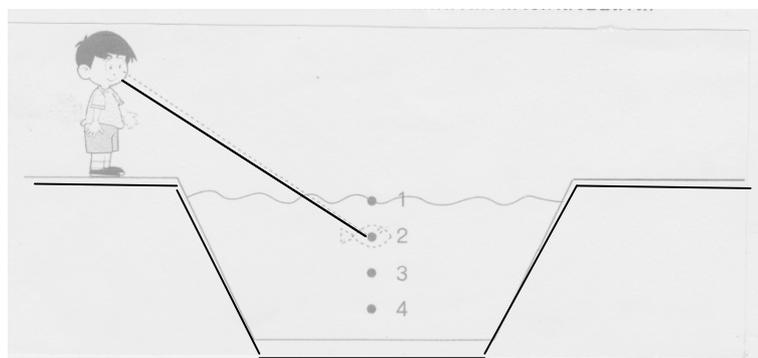
- ก. กระจกใส
- ข. กระจกเงา
- ค. กระจกฝ้า
- ง. ผ้าเช็ดหน้า

17. ข้อใดคือวัตถุทึบแสง

- ก. แก้วใส
- ข. กระจกฝ้า
- ค. ขวดโหล
- ง. แผ่นไม้

18. แสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางแสงข้อใดได้ดีที่สุด
- | | |
|-------------------|--------------------|
| ก. ตัวกลางโปร่งใส | ข. ตัวกลางโปร่งแสง |
| ค. วัตถุทึบแสง | ง. ยังสรุปไม่ได้ |
19. สิ่งใดทำให้เกิดเงามืดบนฉากรับแสง
- | | |
|-------------|----------------|
| ก. กระจกฝ้า | ข. ผ้าเช็ดหน้า |
| ค. ขวดโหลใส | ง. รูปปั้นหิน |
20. เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งประเภทของตัวกลางวัตถุเป็นตัวกลางทึบแสง ตัวกลางโปร่งแสง และตัวกลางโปร่งใส คือ อะไร
- | | |
|------------------------|------------------------|
| ก. ชนิดของวัสดุ | ข. การให้แสงผ่าน |
| ค. การเกิดเงามือเงามัว | ง. ความหนาแน่นของวัสดุ |
21. เรามองเห็นน้ำในสระตื้นกว่าความจริงเพราะเหตุใด
- | | |
|----------------|-----------------|
| ก. การรวมแสง | ข. การกระจายแสง |
| ค. การหักเหแสง | ง. การสะท้อนแสง |
22. ข้อใดเกี่ยวข้องกับการหักเหของแสง
- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| ก. เห็นเงาตัวเองในน้ำ | ข. เห็นหลอดดูดคดงอในแก้ว |
| ค. มองเห็นเพื่อนผ่านกระจก | ง. ถูกทุกข้อ |
23. แสงมีการหักเหเมื่อใด
- | |
|--|
| ก. เคลื่อนที่ผ่านอากาศ |
| ข. เคลื่อนที่ผ่านวัตถุทึบแสง |
| ค. เคลื่อนที่ผ่านตัวกลางชนิดเดียวกัน |
| ง. เคลื่อนที่ผ่านตัวกลางโปร่งใสต่างชนิดกัน |
24. ข้อใดไม่ใช่ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสง
- | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| ก. เห็นเงาตัวเองในน้ำ | ข. เห็นหลอดคดงอในน้ำ |
| ค. เห็นซากคนผิดรูปร่างในน้ำ | ง. เห็นพื้นสระน้ำตื้นกว่าความเป็นจริง |

25. มองเห็นปลาในน้ำที่ตำแหน่ง 2 ควรแทงจมวกที่ตำแหน่งใดจึงมีโอกาสจับปลาได้



ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

26. การหักเหของแสง ถ้าแสงเบนเข้าหาเส้นปกติ ข้อใดถูกต้อง

- ก. มุมตกกระทบเล็กกว่ามุมหักเห
- ข. มุมตกกระทบเท่ากับมุมหักเห
- ค. มุมตกกระทบใหญ่กว่ามุมหักเห
- ง. มุมหักเหเท่ากับมุมสะท้อน

27. แสงจะมีการหักเหเมื่อใด

- ก. เมื่อเดินทางผ่านตัวกลางที่บแสง
- ข. เมื่อเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน
- ค. เมื่อเดินทางผ่านตัวกลางชนิดเดียวกัน
- ง. เมื่อเดินทางผ่านอากาศ

28. ปริซึมมีสมบัติอย่างไร

- ก. รวมแสง
- ข. หักเหแสง
- ค. สะท้อนแสง
- ง. ถูกทุกข้อ

29. สเปกตรัมของแสงแดดประกอบด้วยแสงกี่สี

- ก. 5 สี
- ข. 6 สี
- ค. 7 สี
- ง. 8 สี

30. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ทำให้เกิดรุ้ง

- | | |
|-------------------|---------------------|
| ก. แสงแดด | ข. การสะท้อนของแสง |
| ค. การหักเหของแสง | ง. อุณหภูมิของอากาศ |

31. ละอองน้ำฝนเปรียบกับอุปกรณ์ใดที่ช่วยให้เกิดรุ้ง

- | | |
|---------------|----------------|
| ก. แท่งปริซึม | ข. เลนส์นูน |
| ค. กระจกใส | ง. กระจกเงาราบ |

32. ข้อใดเรียงลำดับการเกิดรุ้งได้ถูกต้อง

1. แสงขาวผ่านละอองน้ำเกิดการหักเหเป็นแสงสีต่าง ๆ
2. แสงสีต่าง ๆ เกิดการสะท้อนกลับหมด
3. แสงกระจายออกจากละอองน้ำเป็นแสงสีต่าง ๆ

- | | |
|---------------|---------------|
| ก. 1., 2., 3. | ข. 1., 3., 2. |
| ค. 2., 1., 3. | ง. 3., 2., 1. |

33. เมื่อแสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดอะไรขึ้น

- ก. เกิดเงามัวและเงามืด
- ข. แสงสะท้อนกลับเมื่อผ่านปริซึม
- ค. แสงเกิดการหักเหเมื่อผ่านปริซึม
- ง. แสงถูกดุกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน

34. การมองดูดวงอาทิตย์ผ่านฟิล์มดำ จะเห็นดวงอาทิตย์ลักษณะใด

- ก. มองเห็นดวงอาทิตย์เหมือนเดิมทุกประการ
- ข. มองเห็นดวงอาทิตย์มีแสงสว่างลดลง
- ค. มองเห็นดวงอาทิตย์เล็กลง
- ง. มองไม่เห็นดวงอาทิตย์

35. จากภาพคือเลนส์ชนิดใด



ก. เลนส์นูนแกมระนาบ

ค. เลนส์นูนแกมเว้า

ข. เลนส์เว้า

ง. เลนส์นูน 2 ด้าน

36. จากภาพคือเลนส์ชนิดใด



ก. เลนส์นูนแกมระนาบ

ค. เลนส์นูนแกมเว้า

ข. เลนส์เว้า

ง. เลนส์นูน 2 ด้าน

37. จากภาพคือเลนส์ชนิดใด



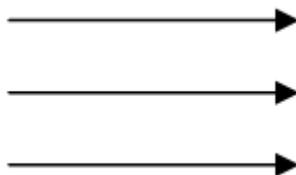
ก. เลนส์นูนแกมระนาบ

ค. เลนส์นูนแกมเว้า

ข. เลนส์เว้า 2 ด้าน

ง. เลนส์นูน 2 ด้าน

38. จากภาพคือรังสีชนิดใด



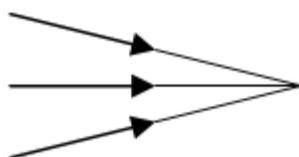
ก. รังสีขนาน

ข. รังสีลู่ออก

ค. รังสีลู่เข้า

ง. รังสีสะท้อน

39. จากภาพคือรังสีชนิดใด



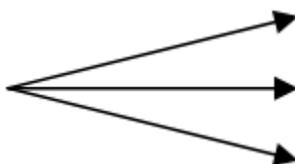
ก. รังสีขนาน

ข. รังสีลู่ออก

ค. รังสีลู่เข้า

ง. รังสีสะท้อน

40. จากภาพคือรังสีชนิดใด



ก. รังสีขนาน

ข. รังสีลู่ออก

ค. รังสีลู่เข้า

ง. รังสีสะท้อน

.....

แบบประเมินความสอดคล้อง

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เมื่อนักเรียนยืนอยู่ในห้องที่มีดสนิท จะเป็นอย่างไร

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| ก. ไม่พบสิ่งใดเลย | ข. มองไม่เห็นสิ่งใดเลย |
| ค. มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ชัดเจน | ง. มองเห็นเงาตัวเอง |

2. สิ่งของต่าง ๆ ไม่มีแสงในตัวเอง แต่ทำไมเราจึงมองเห็นสิ่งของเหล่านั้น

- | |
|--|
| ก. เพราะสิ่งของต่าง ๆ มีสารเรืองแสงเคลือบอยู่ |
| ข. เพราะแสงเดินทางเป็นเส้นตรงไปยังสิ่งของ |
| ค. เพราะมีแสงจากแหล่งอื่น ๆ กระทบสิ่งของแล้วหักเหมาเข้าตาของเรา |
| ง. เพราะมีแสงจากแหล่งอื่น ๆ กระทบสิ่งของแล้วสะท้อนมาเข้าตาของเรา |

3. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับดวงอาทิตย์

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. มีรูปร่างกลม | ข. มีแสงสว่างในตัวเอง |
| ค. มีความร้อนในตัวเอง | ง. มีขนาดเล็กกว่าโลก |

4. การแสดงมหรสพข้อใดเกี่ยวกับการใช้แสงและเงา

- | | |
|--------------|---------------|
| ก. หนังตะลุง | ข. หุ่นกระบอก |
| ค. หุ่นชัก | ง. โขน |

5. นักเรียนเคยสังเกตเงาที่เกิดขึ้นจากดวงอาทิตย์หรือไม่ถ้าเงาทอดยาวแสดงว่าเป็นเวลาใด

- | | |
|---------|-----------------|
| ก. เช้า | ข. บ่าย |
| ค. เย็น | ง. เช้าหรือเย็น |

6. นักเรียนเคยสังเกตเงาที่เกิดขึ้นจากดวงอาทิตย์หรือไม่ถ้าเงาสั้นลงแสดงว่าเป็นเวลาใด

- | | |
|---------|----------------|
| ก. เช้า | ข. บ่าย |
| ค. เย็น | ง. สายหรือบ่าย |

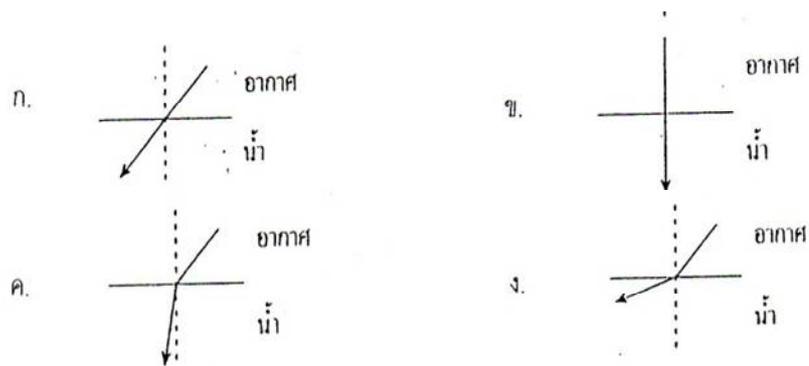
7. เมื่อสุตาจะก้าวเท้าจากเรือลงเหยียบก้อนหินที่อยู่ใต้น้ำริมฝั่ง สุตาต้องกระชกความลึกที่มองเห็นอย่างไรจึงจะถูกต้อง

- ก. กระชกเท่าที่ตามองเห็น ข. กระชกให้ตื้นกว่าที่มองเห็น
 ค. กระชกให้ลึกกว่าที่มองเห็น ง. ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับว่าเป็นน้ำจืดหรือน้ำเค็ม

8. สถานการณ์ใดเกิดจากการหักเหของแสง

- ก. ปาล์มมองเห็นหน้าเพื่อนในกระจกเงา
 ข. สัมมองเห็นเพื่อนที่อยู่ในสระว่ายน้ำมีลำตัวสั้นกว่าความเป็นจริง
 ค. ฝ่ายมองเห็นหน้าเพื่อนกลับด้านในกระจกนูน
 ง. ติวมองเห็นภาพเพื่อนยืนกลับหัวในกระจกเว้า

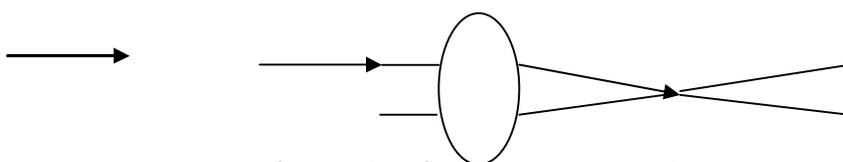
9. ถ้าแสงเดินทางอากาศสู่น้ำจะเกิดการหักเหอย่างไร



10. "ต.ญ.ตี๊กทดลองนำลูกปิงปองใส่ลงในถุงพลาสติกขุ่นสีน้ำเงิน ปรากฏว่าเขามองเห็นลูกปิงปองไม่ชัดเจน" จากการทดลองนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรจึงจะถูกต้องที่สุด

- ก. แสงสามารถเดินทางผ่านถุงพลาสติกขุ่นได้
 ข. แสงสามารถเดินทางผ่านลูกปิงปองได้
 ค. แสงทั้งหมดไม่สามารถเดินทางผ่านถุงพลาสติกขุ่นได้
 ง. แสงบางส่วนสามารถเดินทางผ่านถุงพลาสติกขุ่นได้

15. "ปฐทดลองมองแสงไฟผ่านม้วนกระดาษ โดยม้วนกระดาษเป็นท่อตรง และตัดม้วนกระดาษให้งอ เพื่อเปรียบเทียบกัน" การทดลองนี้ทำให้ปฐสรุปผลได้ว่าอย่างไร
- แสงเดินทางจากแหล่งกำเนิดทุกทิศทาง
 - แสงมีแนวเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง
 - แสงมีการหักเหเมื่อเดินทางผ่านตัวกลาง 2 ชนิด
 - แสงเมื่อกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อน
16. (1) มีปริมาณละอองน้ำในอากาศมาก (2) แสงมุมที่กระทบละอองน้ำต้องพอเหมาะ (3) เป็นเวลากลางวัน (4) ต้องเป็นช่วงเวลาหลังฝนตก จากข้อความที่กำหนดข้อใดไม่ใช่เงื่อนไขจำเป็นของการเกิดรุ้ง
- (1)
 - (2)
 - (3)
 - (4)
17. นำกระดาษมาตัดเป็นแผ่นวงกลม แล้วแบ่งเป็น 7 ช่อง ระบายสีแต่ละช่องตามสีของ รุ้งกินน้ำ เมื่อหมุนอย่างรวดเร็วจะมองเห็นแผ่นวงกลมเป็นสีใด
- สีดำ
 - สีขาว
 - สีแดง
 - สีรุ้ง
18. ด.ช.ต้นทดลองนำเลนส์ชนิดหนึ่งมาทดลองและบันทึกผลถูกต้องหรือไม่ ดังนี้



- อยากทราบว่า เขาใช้เลนส์ชนิดใดมาทดลองและบันทึกผลถูกต้องหรือไม่
- ใช้เลนส์นูน แต่บันทึกผลไม่ถูกต้อง
 - ใช้เลนส์นูน และบันทึกผลถูกต้อง
 - ใช้เลนส์เว้า แต่บันทึกผลไม่ถูกต้อง
 - ใช้เลนส์เว้า และบันทึกผลถูกต้อง

19. การถนอมอาหารข้อใด ใช้ประโยชน์จากดวงอาทิตย์

ก. การเชื่อมผลไม้

ข. การทำเนื้อเค็ม

ค. การดองผักกาด

ง. การทำไข่เค็ม

20. ถ้าต้องการจัดประเภทของแว่นขยาย ควรจัดอยู่ในประเภทใด

ก. วัตถุที่แสงทั้งหมดผ่านได้

ข. วัตถุที่แสงบางส่วนผ่านได้

ค. วัตถุที่แสงผ่านไม่ได้

ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.

.....

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับจุดประสงค์การเรียนรู้
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

คำชี้แจง

1. โปรดพิจารณาข้อทดสอบแต่ละข้อว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดหรือไม่

2. กาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

- | | | |
|----|---------|--|
| +1 | หมายถึง | แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องตามจุดประสงค์ |
| 0 | หมายถึง | ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องตามจุดประสงค์ |
| -1 | หมายถึง | แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องตามจุดประสงค์ |

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อทดสอบ	+1	0	1	ข้อเสนอแนะ
1.บอกลักษณะของแสงและสมบัติของแสงได้	1.สิ่งใดไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสง				
	ก. ตะเกียง ข. หลอดไฟ ค. ดวงจันทร์ ง. ดวงอาทิตย์				
2.จำแนกประเภทของแสงและสมบัติของแสงได้	2.แหล่งกำเนิดแสงใดเกิดจากมนุษย์สร้างขึ้น				
	ก. กองไฟ ข. ดวงจันทร์ ค. ดวงดาว ง. ดวงอาทิตย์				
3. ข้อใดเป็นแหล่งกำเนิดแสงตามธรรมชาติ	ก. กองไฟ ข. ตะเกียง ค. หลอดไฟ ง. ดวงอาทิตย์				
	4. แสงจากหิ่งห้อยเกิดจากแหล่งกำเนิดแสงประเภทใด				
	ก. แหล่งกำเนิดแสงจากสิ่งมีชีวิต ข. แหล่งกำเนิดแสงจากแมลง ค. แหล่งกำเนิดแสงที่มนุษย์สร้างขึ้น ง. แหล่งกำเนิดแสงตามธรรมชาติ				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อทดสอบ	+1	0	1	ข้อเสนอแนะ
1.อธิบายลักษณะการเดินทางของแสงได้	5. ข้อใดคือลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง ก. เส้นตรง ข. เส้นโค้ง ค. เส้นเฉียง ง. ไม่แน่นอน				
2.อธิบายลักษณะการเดินทางของแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกันได้	6. ข้อใดกล่าว ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับแสง ก. แสงเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง ข. แสงช่วยให้เรามองเห็น ค. แสงเคลื่อนที่ได้เร็วมาก ง. แสงเคลื่อนที่ผ่านทุกสิ่งทุกอย่าง				
	7. ข้อใดกล่าว ไม่ถูกต้อง (1).แสงเดินทางเป็นเส้นตรงและอาศัยตัวกลาง (2).แสงที่ตามองเห็น เรียกว่า แสงขาว (3).แสงอัลตราไวโอเล็ตเป็นแสงที่สามารถมองเห็นได้ (4).แหล่งกำเนิดแสงมีทั้งที่เกิดตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น ก. ข้อ 1 และข้อ 2 ข. ข้อ 1 และข้อ 3 ค. ข้อ 2 และข้อ 3 ง. ข้อ 3 และข้อ 4				
	8. ข้อใดเรียงลำดับตัวกลางที่ให้แสงผ่านได้จากน้อยไปมาก ก. แผ่นไม้ กระจกลอกลาย น้ำ ข. น้ำ กระจกฝ้า ก้อนหิน ค. กระจกฝ้า หมวก กระจกใส ง. กระจกแก้วใส แผ่นไม้ พลาสติกใส				
	9. ถ้าต้องการเก็บยาชนิดหนึ่งไม่ให้ถูกแสง นักเรียนจะเก็บในกระป๋องพลาสติกแบบใดจึงเหมาะสมที่สุด ก. กระป๋องพลาสติกใส ข. กระป๋องพลาสติกขุ่น ค. กระป๋องพลาสติกทึบแสง ง. กระป๋องพลาสติกแบบใดก็ได้				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อทดสอบ	+1	0	1	ข้อเสนอแนะ
1.อธิบายลักษณะการสะท้อนของแสงได้ 2.อธิบายลักษณะการสะท้อนของแสงจากวัสดุที่มีพื้นผิวต่างกันได้ 3.อธิบายลักษณะการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสงได้	10. “เมื่อแสงกระทบกับวัตถุที่ไม่ยอมให้แสงผ่าน จะเกิดปรากฏการณ์ใด ก. ภาพลวงตา ข. การสะท้อนของแสง ค. การหักเหของแสง ง. การส่องผ่านของแสง				
	11. วัตถุใดสะท้อนแสงได้ดีที่สุด ก. กระจกเงา ข. กระจกฝ้า ค. กระจกใส ง. แผ่นไม้				
	12. ข้อใดคือกฎการสะท้อนแสง ก. มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ข. มุมตกกระทบน้อยกว่ามุมสะท้อน ค. มุมตกกระทบมากกว่ามุมสะท้อน ง. มุมตกกระทบรวมกับมุมสะท้อนเท่ากับ 90 องศา				
	13. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์จากการนำหลักการสะท้อนแสงมาใช้ ก. แว่นขยาย ข. กล้องดูแห่ ค. กระจกรถยนต์ ง. กระจกนูนตามทางแยก				
	14. การที่เรามองเห็นภาพตัวเองในกระจกเงาเป็นเพราะเหตุใด ก. กระจกเงาสะท้อนแสงได้บางส่วน ข. กระจกเงาสะท้อนแสงเป็นระเบียบ ค. กระจกเงาหักเหแสงกลับหมด ง. กระจกเงาไม่เกิดการสะท้อนและหักเหแสง				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อทดสอบ	+1	0	1	ข้อเสนอแนะ
<p>1.อธิบายลักษณะการเดินทางของแสงได้</p> <p>2.อธิบายลักษณะการเดินทางของแสงผ่านวัตถุต่างชนิดกันได้</p>	<p>15. วัตถุที่ยอมให้แสงผ่านได้บางส่วน คือ</p> <p>ตัวกลางชนิดใด</p> <p>ก. โปร่งใส ข. โปร่งแสง</p> <p>ค. ทึบแสง ง. กลิ่นแสง</p>				
	<p>16. ข้อใดคือตัวกลางโปร่งใส</p> <p>ก. กระจกใส ข. กระจกเงา</p> <p>ค. กระจาดำไข ง. ผ้าเช็ดหน้า</p>				
	<p>17. ข้อใดคือวัตถุทึบแสง</p> <p>ก. แก้วใส ข. กระจกฝ้า</p> <p>ค. ขวดโหล ง. แผ่นไม้</p>				
	<p>18. แสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางแสงข้อใดได้ดีที่สุด</p> <p>ก. ตัวกลางโปร่งใส ข. ตัวกลางโปร่งแสง</p> <p>ค. วัตถุทึบแสง ง. ยังสรุปไม่ได้</p>				
	<p>19. สิ่งใดทำให้เกิดเงามืดบนฉากรับแสง</p> <p>ก. กระจกฝ้า ข. ผ้าเช็ดหน้า</p> <p>ค. ขวดโหลใส ง. รูปปั้นหิน</p>				
<p>1.บอกลักษณะของแสงและสมบัติของแสงได้</p> <p>2.จำแนกประเภทของแสงและสมบัติของแสงได้</p>	<p>20. เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งประเภทของตัวกลางวัตถุเป็นตัวกลางทึบแสง ตัวกลางโปร่งแสง และตัวกลางโปร่งใส คืออะไร</p> <p>ก. ชนิดของวัสดุ</p> <p>ข. การให้แสงผ่าน</p> <p>ค. การเกิดเงามืดเงามัว</p> <p>ง. ความหนาแน่นของวัสดุ</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อทดสอบ	+1	0	1	ข้อเสนอแนะ
1.อธิบายลักษณะการใช้ประโยชน์จากการหักเหของแสงได้ 2.อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงได้ 3.อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ได้	21. เรามองเห็นน้ำในสระตื้นกว่าความจริงเพราะเหตุใด ก. การรวมแสง ข. การกระจายแสง ค. การหักเหแสง ง. การสะท้อนแสง				
	22. ข้อใดเกี่ยวข้องกับการหักเหของแสง ก. เห็นเงาตัวเองในน้ำ ข. เห็นหลอดดูดคดงอในแก้ว ค. มองเห็นเพื่อนผ่านกระจก ง. ถูกทุกข้อ				
	23. แสงมีการหักเหเมื่อใด ก. เคลื่อนที่ผ่านอากาศ ข. เคลื่อนที่ผ่านวัตถุทึบแสง ค. เคลื่อนที่ผ่านตัวกลางชนิดเดียวกัน ง. เคลื่อนที่ผ่านตัวกลางโปร่งใสต่างชนิดกัน				
	24. ข้อใดไม่ใช่ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสง ก. เห็นเงาตัวเองในน้ำ ข. เห็นหลอดคดงอในน้ำ ค. เห็นซากคนผิวดูปร่างในน้ำ ง. เห็นพื้นสระน้ำตื้นกว่าความเป็นจริง				
	25. มองเห็นปลาในน้ำที่ตำแหน่ง 2 ควรแทงฉมวกที่ตำแหน่งใดจึงมีโอกาสจับปลาได้ 	ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อทดสอบ	+1	0	1	ข้อเสนอแนะ
1.อธิบายลักษณะการใช้ประโยชน์จากการหักเหของแสงได้	26. การหักเหของแสง ถ้าแสงเบนเข้าหาเส้นปกติ ข้อใดถูกต้อง				
2.อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงได้	ก. มุมตกกระทบเล็กกว่ามุมหักเห ข. มุมตกกระทบเท่ากับมุมหักเห ค. มุมตกกระทบใหญ่กว่ามุมหักเห ง. มุมหักเหเท่ากับมุมสะท้อน				
3.อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ได้	27. แสงจะมีการหักเหเมื่อใด ก. เมื่อเดินทางผ่านตัวกลางที่บดแสง ข. เมื่อเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน ค. เมื่อเดินทางผ่านตัวกลางชนิดเดียวกัน ง. เมื่อเดินทางผ่านอากาศ				
1.อธิบายลักษณะการสะท้อนของแสงได้	28. ปริซึมมีสมบัติอย่างไร ก. รวมแสง ข. หักเหแสง ค. สะท้อนแสง ง. ถูกทุกข้อ				
2.อธิบายลักษณะการใช้ประโยชน์จากการสะท้อนของแสงได้	29. สเปกตรัมของแสงแดดประกอบด้วยแสงกี่สี ก. 5 สี ข. 6 สี ค. 7 สี ง. 8 สี				
3.อธิบายลักษณะการใช้ประโยชน์จากการหักเหของแสงได้	30. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ทำให้เกิดรุ้ง ก. แสงแดด ข. การสะท้อนของแสง ค. การหักเหของแสง ง. อุณหภูมิของอากาศ				
4.อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงได้	31. ละอองน้ำฝนเปรียบกับอุปกรณ์ใดที่ช่วยให้เกิดรุ้ง ก. แท่งปริซึม ข. เลนส์นูน ค. กระจกใส ง. กระจกเงาราบ				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อทดสอบ	+1	0	1	ข้อเสนอแนะ
1.อธิบายลักษณะการสะท้อนของแสงได้ 2.อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงได้ 3.อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ได้	32. ข้อใดเรียงลำดับการเกิดรังสีได้ถูกต้อง (1). แสงขาวผ่านละอองน้ำเกิดการหักเหเป็นแสงสีต่าง ๆ (2). แสงสีต่าง ๆ เกิดการสะท้อนกลับหมด (3). แสงกระจายออกจากละอองน้ำเป็นแสงสีต่าง ๆ ก. 1., 2., 3. ข. 1., 3., 2. ค. 2., 1., 3. ง. 3., 2., 1.				
	33. เมื่อแสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดอะไรขึ้น ก. เกิดเงามัวและเงามืด ข. แสงสะท้อนกลับเมื่อผ่านปริซึม ค. แสงเกิดการหักเหเมื่อผ่านปริซึม ง. แสงถูกดุกดูลิ้นเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน				
	34. การมองดูดวงอาทิตย์ผ่านฟิล์มดำ จะเห็นดวงอาทิตย์ลักษณะใด ก. มองเห็นดวงอาทิตย์เหมือนเดิมทุกประการ ข. มองเห็นดวงอาทิตย์มีแสงสว่างลดลง ค. มองเห็นดวงอาทิตย์เล็กลง ง. มองไม่เห็นดวงอาทิตย์				
	35. จากภาพคือเลนส์ชนิดใด  ก. เลนส์นูนแกมระนาบ ข. เลนส์เว้า ค. เลนส์นูนแกมเว้า ง. เลนส์นูน 2 ด้าน				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อทดสอบ	+1	0	1	ข้อเสนอแนะ
1.อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงได้ 2.อธิบายลักษณะผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ได้	36. จากภาพคือเลนส์ชนิดใด  ก. เลนส์นูนแกมระนาบ ข. เลนส์เว้า ค. เลนส์นูนแกมเว้า ง. เลนส์นูน 2 ด้าน				
	37. จากภาพคือเลนส์ชนิดใด  ก. เลนส์นูนแกมระนาบ ข. เลนส์เว้า 2 ด้าน ค. เลนส์นูนแกมเว้า ง. เลนส์นูน 2 ด้าน				
	38. จากภาพคือรังสีชนิดใด  ก. รังสีขนาน ข. รังสีลูเข้า ค. รังสีลูออก ง. รังสีสะท้อน				
	39. จากภาพคือรังสีชนิดใด  ก. รังสีขนาน ข. รังสีลูเข้า ค. รังสีลูออก ง. รังสีสะท้อน				
	40. จากภาพคือรังสีชนิดใด  ก. รังสีขนาน ข. รังสีลูเข้า ค. รังสีลูออก ง. รังสีสะท้อน				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจงกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

- +1 หมายถึง เหมาะสม
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 -1 หมายถึง ไม่เหมาะสม

รายการประเมิน	เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ไม่เหมาะสม
	+1	0	-1
1. ด้านเนื้อหา 1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ 1.2 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับผู้เรียน 1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหา 1.4 เนื้อหาที่ใช้สอนมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน			
2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน 2.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน 2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับผู้เรียน 2.3 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง 2.4 เนื้อหากับกิจกรรมการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด			
3. ด้านสื่อการสอน 3.1 สื่อการสอนที่นำมาใช้กับผู้เรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา 3.2 ความเหมาะสมของสื่อการสอนกับระดับความสามารถของผู้เรียน 3.3 สื่อการสอนที่นำมาสอนมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน			
4. ด้านการวัดและประเมินผล 4.1 ใช้เครื่องมือวัดที่หลากหลายในการประเมิน 4.2 วัดประเมินผลได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 4.3 แบบประเมินผลมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

ชื่อ - สกุล	นางสุภาพร พูลชนะ
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 11 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2504
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 9/31 ซอย 29 ถนนพิชัยณรงค์สงคราม ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 18000
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเทศบาล 6 (วัดเชิงเขา) ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 18000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2528 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) วิชาเอกจิตวิทยาแนะแนว มหาวิทยาลัยรามคำแหงกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2557 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี