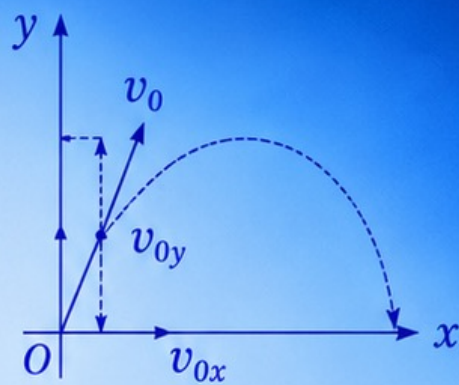




สศ



$$F = ma$$

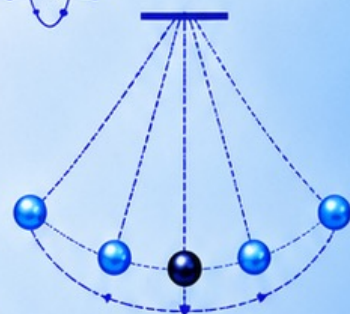
แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชาฟิสิกส์ ว30202
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



$$E = mc^2$$



นางสาวณัฐธิดา คำชื่น
นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 1/2569 ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจการเคลื่อนที่และแรง สามารถอธิบาย วิเคราะห์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
ตัวชี้วัด

1. อธิบายลักษณะของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
2. ระบุองค์ประกอบ เช่น จุดสมดุล แอมพลิจูด คาบ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge: K)
นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย และระบุองค์ประกอบของการเคลื่อนที่ เช่น จุดสมดุล แอมพลิจูด และคาบ ได้อย่างถูกต้อง
2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process: P)
นักเรียนสามารถทดลอง สังเกต และวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือสถานการณ์จริงได้อย่างมีเหตุผล
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude: A)
นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และมีความสนใจใฝ่เรียนรู้

3.สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (Simple Harmonic Motion: SHM) เป็นการเคลื่อนที่แบบสั่นกลับไปกลับมารอบตำแหน่งสมดุล โดยวัตถุจะเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุลซ้ำอย่างสม่ำเสมอ ภายใต้การกระทำของแรงดึงกลับที่มีทิศตรงข้ามกับการกระจัดและมีขนาดแปรผันตรงกับการกระจัดจากตำแหน่งสมดุล

ลักษณะการเคลื่อนที่ดังกล่าวเป็นการเคลื่อนที่แบบคาบ โดยที่วัตถุจะมีความเร็วมากที่สุดเมื่อผ่านตำแหน่งสมดุล และมีความเร็วเป็นศูนย์ที่ตำแหน่งปลายสุด ขณะที่ความเร่งจะมีทิศเข้าสู่ตำแหน่งสมดุลตลอดเวลา และมีความมากที่สุดที่ตำแหน่งปลายสุดของการเคลื่อนที่

แนวคิดเรื่องลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเป็นพื้นฐานสำคัญในการอธิบายการสั่นและปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น การสั่นของสปริงและการแกว่งของลูกตุ้ม ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ที่ซับซ้อนมากขึ้นต่อไป

4. สาระการเรียนรู้

1. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเป็นการเคลื่อนที่แบบสั่นกลับไปกลับมารอบตำแหน่งสมดุลอย่างเป็นคาบ
2. มีแรงดึงกลับที่มีทิศตรงข้ามกับการกระจัด และมีขนาดแปรผันตรงกับการกระจัดจากตำแหน่งสมดุล
3. วัตถุเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุลซ้ำอย่างสม่ำเสมอ
4. ความเร็วของวัตถุมีค่าสูงสุดที่ตำแหน่งสมดุล และมีค่าเป็นศูนย์ที่ตำแหน่งปลายสุด
5. ความเร่งมีทิศเข้าสู่ตำแหน่งสมดุลตลอดเวลา และมีความมากที่สุดที่ตำแหน่งปลายสุดของการเคลื่อนที่

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
สามารถอธิบายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้อย่างเหมาะสม
2. ความสามารถในการคิด
สามารถวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนที่และความสัมพันธ์ของปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาและใช้ทักษะชีวิต
สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) 20 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนก่อนเข้าสู่บทเรียน โดยมีประเด็นคำถามดังนี้

1.1 “ถ้าเราปล่อยชิงช้า หรือสปริงที่ดึงแล้วปล่อย วัตถุจะเคลื่อนที่อย่างไร?”

แนวคำตอบ: เคลื่อนที่กลับไปกลับมา

1.2 “วัตถุจะเคลื่อนที่ออกไปเรื่อย ๆ หรือกลับมาที่ตำแหน่งเดิม?”

แนวคำตอบ: กลับมาที่ตำแหน่งเดิม

1.3 “ทำไมวัตถุจึงไม่เคลื่อนที่ออกไปเรื่อย ๆ?”

แนวคำตอบ: เพราะมีแรงดึงกลับ

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) 60 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 2-3 คน
2. นักเรียนทำกิจกรรมทดลอง ลูกตุ้ม โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ดึงวัตถุออกจากตำแหน่งสมดุล

2.2 ปล่อยให้สั่น

2.3 สังเกตลักษณะการเคลื่อนที่

3. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยมีหัวข้อดังนี้

3.1 ลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุ

3.2 ตำแหน่งที่วัตถุหยุดชั่วขณะ

3.3 การเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุล

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) 60 นาที

นักเรียนใช้ผลจากการทดลองและการอภิปรายในขั้นสำรวจและค้นหา เพื่อนำมาอธิบายและสร้างข้อสรุปร่วมกัน โดยมีครูใช้คำถามเป็นเครื่องมือในการชี้แนะความคิด

1. นักเรียนอธิบายความหมายของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายว่า
เป็นการเคลื่อนที่แบบสั่นกลับไปกลับมารอบตำแหน่งสมดุล
2. นักเรียนอธิบายลักษณะสำคัญของการเคลื่อนที่ ได้แก่
 - 3.1 มีแรงดึงกลับที่มีทิศตรงข้ามกับการกระจัด
 - 3.2 วัตถุเคลื่อนที่เป็นคาบ
4. นักเรียนอธิบายลักษณะของความเร็ว
 - 4.1 ความเร็วมากที่สุดที่ตำแหน่งสมดุล
 - 4.2 ความเร็วเป็นศูนย์ที่ตำแหน่งปลายสุด
5. นักเรียนอธิบายลักษณะของความเร่ง
 - 5.1 มีทิศเข้าสู่ตำแหน่งสมดุล
 - 5.2 มีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งปลายสุด
6. นักเรียนสรุปว่า การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเป็นการเคลื่อนที่ที่มีรูปแบบซ้ำและสามารถอธิบายได้ด้วยหลักการทางฟิสิกส์

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) 60 นาที

ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

1.1 วัตถุผ่านตำแหน่งสมดุล จงอธิบายว่าความเร็วของวัตถุเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ: มีค่ามากที่สุด

1.2 วัตถุอยู่ที่ตำแหน่งปลายสุด จงอธิบายว่าความเร็วและความเร่งเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ: ความเร็ว = 0 ความเร่ง = มากที่สุด และชี้เข้าสู่สมดุล

1.3 อธิบายเชิงเหตุผลว่าเหตุใดวัตถุจึงกลับเข้าสู่ตำแหน่งสมดุลเสมอ

แนวคำตอบ: เพราะมีแรงดึงกลับที่มีทิศตรงข้ามกับการกระจัด และมีขนาดแปรผันตรงกับการกระจัด ทำให้วัตถุถูกดึงกลับเข้าสู่ตำแหน่งสมดุลตลอดเวลา

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) 40 นาที

ควิซตรวจสอบความเข้าใจ

1. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายมีลักษณะอย่างไร
2. ความเร็วของวัตถุมีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งใด
3. ความเร่งมีทิศไปทางใด

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะการเคลื่อนที่แบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย และ ความสัมพันธ์ของการกระจัด ความเร็ว และความเร่งได้ อย่างถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้อง ครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่ายจาก สถานการณ์หรือข้อมูลที่ กำหนด และนำความรู้ไปใช้ ตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้	ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือ ในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของ นักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัย ขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัย รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐

เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐

ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐

เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐

ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐

เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐

ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

9.2 การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินแบบทดสอบ เรื่องลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่องลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวมคะแนน (6คะแนน)	ผลการ ประเมิน
		ความสามารถในการ วิเคราะห์ลักษณะการ เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก อย่างง่าย (3 คะแนน)	ความสามารถ ในการอธิบาย แนวคิดทาง ฟิสิกส์ (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนที่แบบ ฮาร์โมนิกอย่างง่าย	วิเคราะห์ได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุลักษณะการเคลื่อนที่ เช่น จุดสมดุล ตำแหน่งปลายสุด และทิศทางการเคลื่อนที่ได้ชัดเจน	วิเคราะห์ได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังไม่ครบถ้วน	วิเคราะห์ได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถวิเคราะห์ได้หรือไม่แสดงคำตอบ
2.ความสามารถในการวิเคราะห์และอธิบายแนวคิดทางฟิสิกส์	อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย และความสัมพันธ์ของการกระจัด ความเร็ว และความเร่งได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	อธิบายได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังไม่ชัดเจน	อธิบายไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถอธิบายได้หรือไม่แสดงคำตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนเป็นรายบุคคล
ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

ใบงานกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายมีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ตำแหน่งสมดุลและตำแหน่งปลายสุดแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. ความเร็วของวัตถุมีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งใด

.....

.....

.....

.....

4. แรงดึงกลับมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

.....

5. ความเร่งของวัตถุมีทิศไปทางใด

.....

.....

.....

6. อธิบายความสัมพันธ์ของการกระจัด ความเร็ว และความเร่ง

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายมีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร

ตอบ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเป็นการเคลื่อนที่แบบสั่นกลับไปกลับมารอบตำแหน่งสมดุล โดยวัตถุจะเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุลซ้ำ ๆ อย่างสม่ำเสมอ การเคลื่อนที่นี้เกิดขึ้นเนื่องจากมีแรงดึงกลับที่พยายามดึงวัตถุเข้าสู่ตำแหน่งสมดุลอยู่ตลอดเวลา ทำให้วัตถุไม่เคลื่อนที่ออกไปไกลอย่างไม่สิ้นสุด แต่จะเคลื่อนที่เป็นจังหวะซ้ำ ๆ หรือเป็นคาบ

2. ตำแหน่งสมดุลและตำแหน่งปลายสุดแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ ตำแหน่งสมดุลเป็นตำแหน่งกึ่งกลางของการเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นจุดที่แรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์ทำให้วัตถุมีความเร็วมากที่สุด ในขณะที่ผ่านจุดนี้ส่วนตำแหน่งปลายสุดเป็นตำแหน่งที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ไกลที่สุดจากตำแหน่งสมดุลซึ่ง ณ จุดนี้วัตถุจะหยุดชั่วขณะ (ความเร็วเป็นศูนย์) ก่อนจะเคลื่อนที่ย้อนกลับไปยังตำแหน่งสมดุล

3. ความเร็วของวัตถุมีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งใด

ตอบ ความเร็วของวัตถุมีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งสมดุล เนื่องจากเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุล พลังงานศักย์จะมีค่าน้อยที่สุด และพลังงานจลน์จะมีค่ามากที่สุด จึงทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้เร็วที่สุดที่ตำแหน่งนี้

4. แรงดึงกลับมีลักษณะอย่างไร

ตอบ แรงดึงกลับเป็นแรงที่มีทิศตรงข้ามกับการกระจัดของวัตถุ กล่าวคือ หากวัตถุเคลื่อนที่ไปทางด้านใด แรงดึงกลับจะชี้กลับเข้าหาตำแหน่งสมดุลเสมอ นอกจากนี้ ขนาดของแรงดึงกลับยังแปรผันตรงกับระยะการกระจัดจากตำแหน่งสมดุล กล่าวคือ ยิ่งวัตถุอยู่ไกลจากตำแหน่งสมดุลมากเท่าใด แรงดึงกลับก็จะมีค่ามากขึ้นเท่านั้น

5. ความเร่งของวัตถุมีทิศไปทางใด

ตอบ ความเร่งของวัตถุมีทิศเข้าสู่ตำแหน่งสมดุลตลอดเวลา ไม่ว่าวัตถุจะอยู่ด้านใดของตำแหน่งสมดุล เนื่องจากความเร่งเกิดจากแรงดึงกลับ ซึ่งมีทิศตรงข้ามกับการกระจัด ดังนั้นความเร่งจึงชี้เข้าหาตำแหน่งสมดุลเสมอ

6. อธิบายความสัมพันธ์ของการกระจัด ความเร็ว และความเร่ง

ตอบ ในการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย การกระจัด ความเร็ว และความเร่งมีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ดังนี้ 1.การกระจัดมีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งปลายสุด 2.ความเร็วมีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งสมดุล และมีค่าเป็นศูนย์ที่ตำแหน่งปลายสุด 3.ความเร่งมีทิศเข้าสู่ตำแหน่งสมดุลเสมอ และมีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งปลายสุด ความสัมพันธ์นี้แสดงให้เห็นว่า เมื่อวัตถุอยู่ไกลจากตำแหน่งสมดุลมาก ความเร่งจะมาก แต่ความเร็วจะน้อย และเมื่อวัตถุผ่านตำแหน่งสมดุล ความเร็วจะมากที่สุด แต่ความเร่งจะเป็นศูนย์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง สมการของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 1/2569 ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจการเคลื่อนที่และแรง สามารถอธิบาย วิเคราะห์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ตัวชี้วัด

1. อธิบายความสัมพันธ์ของการกระจัด ความเร็ว และความเร่งของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
2. ใช้สมการในการคำนวณปริมาณต่าง ๆ ของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge: K)

นักเรียนสามารถอธิบายสมการของการกระจัด ความเร็ว และความเร่งของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process: P)

นักเรียนสามารถคำนวณและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณต่าง ๆ จากสมการของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้อย่างมีเหตุผล

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude: A)

นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน และมีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหา

3.สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายสามารถอธิบายได้ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ โดยการกระจัดของวัตถุเป็นฟังก์ชันของเวลาในรูปไซน์หรือโคไซน์ ทำให้การเคลื่อนที่มีลักษณะเป็นคาบและเกิดซ้ำอย่างสม่ำเสมอ ความเร็วเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงของการกระจัด โดยมีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งสมดุล และเป็นศูนย์ที่ตำแหน่งปลายสุด ส่วนความเร่งเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงของความเร็ว ซึ่งแปรผันตรงกับการกระจัดแต่มีทิศตรงข้าม และมีทิศเข้าสู่ตำแหน่งสมดุลตลอดเวลา ความสัมพันธ์ของปริมาณเหล่านี้สามารถนำไปใช้อธิบายและคำนวณการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้อย่างเป็นระบบ

4. สาระการเรียนรู้

1. สมการการกระจัดของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
2. สมการความเร็วและความเร่ง
3. ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด ความเร็ว และความเร่ง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
นักเรียนสามารถอธิบายและสื่อสารความเข้าใจเกี่ยวกับสมการและความสัมพันธ์ของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และเหมาะสม รวมทั้งสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นได้อย่างมีเหตุผล
2. ความสามารถในการคิด
นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด ความเร็ว และความเร่ง รวมทั้งใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการเชื่อมโยงสมการทางคณิตศาสตร์กับลักษณะการเคลื่อนที่ได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมการของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายไปใช้ในการคำนวณ และแก้ปัญหาที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งสามารถเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการหาคำตอบ

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) 20 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่ผ่านมาเกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
2. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด

2.1 “ถ้าเราต้องการบอกตำแหน่งของวัตถุทุกช่วงเวลา เราจะสามารถเขียนเป็นสมการได้หรือไม่?”

แนวคำตอบ: ได้

2.2 “การเคลื่อนที่แบบสั่นมีลักษณะซ้ำ ๆ ควรใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ใดอธิบาย?”

แนวคำตอบ: ฟังก์ชันไซน์หรือโคไซน์

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) 60 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนพิจารณากราฟการกระจัดกับเวลา ($x-t$) ของการเคลื่อนที่แบบสั่น
2. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ลักษณะกราฟ
 - รูปร่างของกราฟ
 - ค่าสูงสุดและต่ำสุด
 - การเกิดซ้ำ
3. นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่า กราฟมีลักษณะคล้ายฟังก์ชันใด

แนวคำตอบ: ฟังก์ชันไซน์หรือโคไซน์

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) 60 นาที

ครูอธิบายสมการของการกระจัด

$$x = A \cos(\omega t + \phi)$$

2. นักเรียนอธิบายความหมายของตัวแปร

- A คือ แอมพลิจูด
- ω คือ ความถี่เชิงมุม
- ϕ คือ เฟสเริ่มต้น

3. ครูอธิบายสมการความเร็ว

$$v = -A\omega \sin(\omega t + \phi)$$

4. ครูอธิบายสมการความเร่ง

$$a = -\omega^2 x$$

5. นักเรียนร่วมกันสรุปความสัมพันธ์

5.1 ความเร็วมีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งสมดุล

5.2 ความเร่งมีทิศเข้าสู่ตำแหน่งสมดุล

5.3 ความเร่งแปรผันตรงกับการกระจัดแต่มีทิศตรงข้าม

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) 60 นาที

ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

1. แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย มี $\omega = 2 \text{ rad/s}$ และ $x = 0.5 \text{ m}$

จงหาความเร่งของวัตถุ

แนวคำตอบ:

$$a = -\omega^2 x = -4(0.5) = -2 \text{ m/s}^2$$

2. กำหนดสมการการเคลื่อนที่

$$x = 3 \cos(2t)$$

จงหา

2.1 แอมพลิจูด

แนวคำตอบ: 3 m

2.2 ความถี่เชิงมุม

แนวคำตอบ: 2 rad/s

3. เมื่อวัตถุผ่านตำแหน่งสมดุล

3.1 ความเร็วเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ: มากที่สุด

3.2 ความเร่งเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ: เป็นศูนย์

ชั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) 40 นาที

ควิซตรวจสอบความเข้าใจ

1. สมการการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายอยู่ในรูปฟังก์ชันใด
2. ความเร่งสัมพันธ์กับการกระจัดอย่างไร
3. ความเร็วมากที่สุดที่ตำแหน่งใด

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถอธิบาย สมการการเคลื่อนที่แบบฮาร์ มอณิกอย่างง่าย และ ความสัมพันธ์ของการกระจัด ความเร็ว และความเร่งได้อย่าง ถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้อง ครบถ้วน 60%
2.นักเรียนสามารถวิเคราะห์ และคำนวณจากสมการการ เคลื่อนที่แบบฮาร์มอณิกอย่าง ง่าย (x , v , a) จากสถานการณ์ หรือข้อมูลที่กำหนด และนำ ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้	ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือ ในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของ นักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัย ขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัย รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....
.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....
.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบเรื่องสมการของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่องสมการของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับสมการของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวมคะแนน (6คะแนน)	ผลการ ประเมิน
		ความสามารถในการ วิเคราะห์สมการการ เคลื่อนที่ (3 คะแนน)	ความสามารถ ในการอธิบาย แนวคิดทาง ฟิสิกส์ (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการวิเคราะห์สมการการเคลื่อนที่	วิเคราะห์และคำนวณจากสมการ x, v, a ได้ถูกต้องครบถ้วน	วิเคราะห์ได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังไม่ครบถ้วน	วิเคราะห์ได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถวิเคราะห์ได้หรือไม่แสดงคำตอบ
2.ความสามารถในการอธิบายแนวคิดทางฟิสิกส์	อธิบายความสัมพันธ์ของ x, v, a ได้ถูกต้องชัดเจน	อธิบายได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังไม่ชัดเจน	อธิบายไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถอธิบายได้หรือไม่แสดงคำตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง สมการของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

ใบงานกิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายสามารถเขียนสมการการกระจัดได้ในรูปฟังก์ชันใด

.....

.....

.....

2. กำหนดสมการ $x = 2 \cos(3t)$

จงหา 1. แอมพลิจูด

2. ความถี่เชิงมุม

3. วัตถุมี $\omega = 4 \text{ rad/s}$ และ $x = 0.5 \text{ m}$ จงหาความเร่งของวัตถุ

.....

.....

.....

4. กำหนดสมการ $x = 3 \cos(2t)$ จงหาความเร็วของวัตถุเมื่อ $t = 0$

.....

.....

.....

5. เมื่อวัตถุผ่านตำแหน่งสมดุล

1. ความเร็วเป็นอย่างไร

2. ความเร่งเป็นอย่างไร

6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งกับการกระจัด

.....

.....

.....

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายสามารถเขียนสมการการกระจัดได้ในรูปฟังก์ชันใด

ตอบ ฟังก์ชันไซน์ หรือ โคไซน์

2. กำหนดสมการ $x = 2 \cos(3t)$

จงหา 1. แอมพลิจูด 2m

2. ความถี่เชิงมุม 1.3 rad/s

3. วัตถุมี $\omega = 4 \text{ rad/s}$ และ $x = 0.5 \text{ m}$ จงหาความเร่งของวัตถุ.

$$\text{ใช้สูตร } a = -\omega^2 x$$

$$a = -(4^2)(0.5)$$

$$a = -16(0.5) = -8 \text{ m/s}^2$$

4. กำหนดสมการ $x = 3 \cos(2t)$ จงหาความเร็วของวัตถุเมื่อ $t = 0$

$$v = -A\omega \sin(\omega t)$$

$$\text{เมื่อ } t = 0 \rightarrow \sin(0) = 0$$

$$\text{ดังนั้น } v = 0 \text{ m/s}$$

5. เมื่อวัตถุผ่านตำแหน่งสมดุล

1. ความเร็วเป็นอย่างไร ความเร็วมากที่สุด

2. ความเร่งเป็นอย่างไร ความเร่งเป็นศูนย์

6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งกับการกระจัด

ตอบ ความเร่งแปรผกผันตรงกับการกระจัด แต่มีทิศตรงข้าม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง การสั่นของมวลติดปลายสปริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 1/2569 ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจการเคลื่อนที่และแรง สามารถอธิบาย วิเคราะห์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ตัวชี้วัด

1. อธิบายการสั่นของมวลติดปลายสปริงได้
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแรง การกระจัด คาบ และความถี่ได้
3. คำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการสั่นของมวลติดปลายสปริงได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)
นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการสั่นของมวลติดปลายสปริง และความสัมพันธ์ของมวล ค่าคงตัวสปริง คาบ และความถี่ได้อย่างถูกต้อง
2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)
นักเรียนสามารถทดลองการสั่นของมวลติดปลายสปริง วัดคาบ บันทึกข้อมูล และวิเคราะห์ผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
3. ด้านคุณลักษณะ (A)
นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

3.สาระสำคัญ

เมื่อแขวนมวลไว้ที่ปลายสปริงในแนวดิ่ง มวลจะหยุดนิ่งที่ตำแหน่งสมดุลซึ่งแรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์ หากดึงมวลออกจากตำแหน่งสมดุลแล้วปล่อย มวลจะเคลื่อนที่กลับไปกลับมารอบตำแหน่งสมดุลอย่างเป็นคาบ เนื่องจากแรงยืดหยุ่นของสปริงทำหน้าที่เป็นแรงดึงกลับเข้าสู่ตำแหน่งสมดุล ถ้าสปริงเป็นไปตามกฎของฮุก แรงดึงกลับจะมีขนาดแปรผันตรงกับการกระจัด และมีทิศตรงข้ามกับการกระจัด ทำให้มวลเกิดการสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยขณะผ่านตำแหน่งสมดุลมวลจะมีความเร็วมากที่สุด และที่ตำแหน่งปลายสุดความเร็วจะเป็นศูนย์ คาบการสั่นของมวลติดปลายสปริงขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและค่าคงตัวของสปริง กล่าวคือ เมื่อมวลมากขึ้นคาบจะมากขึ้น และเมื่อสปริงแข็งมากขึ้นคาบจะลดลง ความรู้เกี่ยวกับการสั่นของมวลติดปลายสปริงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบกันสะเทือนของรถยนต์ เครื่องซังสปริง และอุปกรณ์ทางวิศวกรรมต่าง ๆ ได้

4. สาระการเรียนรู้

1. การสั่นของมวลติดปลายสปริงเป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมารอบตำแหน่งสมดุลอย่างเป็นคาบ
2. แรงยืดหยุ่นของสปริงเป็นแรงดึงกลับเข้าสู่ตำแหน่งสมดุล
3. ขนาดของแรงดึงกลับแปรผันตรงกับการกระจัดจากตำแหน่งสมดุล
4. คาบการสั่นขึ้นอยู่กับมวลและค่าคงตัวของสปริง
5. ที่ตำแหน่งสมดุล ความเร็วมีค่ามากที่สุด
6. ที่ตำแหน่งปลายสุด ความเร็วเป็นศูนย์

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการสั่นของมวลติดปลายสปริง ตำแหน่งสมดุล และแรงดึงกลับได้อย่างเป็นลำดับขั้นและถูกต้อง
2. ความสามารถในการคิด
นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมวล ค่าคงตัวของสปริง คาบ ความถี่ และการกระจัดได้
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
นักเรียนสามารถนำสมการที่เกี่ยวข้องกับการสั่นของมวลติดปลายสปริงไปใช้ในการคำนวณและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) 30 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำชุดสปริงติดมวลมาแสดงหน้าชั้นเรียน ประกอบด้วยขาตั้ง สปริง และมวลแขวน
2. ครูดึงมวลลงจากตำแหน่งสมดุลเล็กน้อย แล้วปล่อยให้สั่นขึ้น-ลง
3. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของมวล เช่น
 - ทิศทางการเคลื่อนที่
 - การผ่านตำแหน่งกึ่งกลาง
 - การหยุดชั่วขณะที่ตำแหน่งปลายสุด
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

4.1 มวลเคลื่อนที่ลักษณะใด

แนวคำตอบ : เคลื่อนที่ขึ้นลงกลับไปกลับมาอย่างสม่ำเสมอ

4.2 เพราะเหตุใดมวลจึงไม่หลุดลงมาและกลับขึ้นไปได้

แนวคำตอบ : เพราะมีแรงจากสปริงดึงกลับ

4.3 ถ้าเพิ่มมวลที่แขวน การสั่นจะเร็วหรือช้าลง

แนวคำตอบ : ช้าลง

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) 60 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน
2. แจกอุปกรณ์แต่ละกลุ่ม ได้แก่
 - ขาตั้ง
 - สปริง
 - มวลแขวนหลายค่า
 - ไม้บรรทัด
 - นาฬิกาจับเวลา
 - ใบกิจกรรม
3. ให้นักเรียนแขวนมวล 100 กรัมกับสปริง แล้วรอจนหยุดนิ่ง
4. ดึงมวลลงจากตำแหน่งสมดุลเล็กน้อย แล้วปล่อยให้สั่น
5. จับเวลา 10 รอบการสั่น และบันทึกผล
6. คำนวณคาบการสั่นจากสูตร
7. เปลี่ยนมวลเป็น 200 กรัม และทดลองซ้ำ
8. เปรียบเทียบผลการทดลองทั้งสองครั้ง
9. บันทึกผลลงตาราง
10. นักเรียนอภิปรายภายในกลุ่มว่า มวลมีผลต่อคาบอย่างไร

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) 60 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากข้อมูลที่ได้
3. ครูใช้คำถามนำอภิปราย ดังนี้

3.1 เมื่อมวลมากขึ้น คาบเปลี่ยนอย่างไร

แนวคำตอบ : คาบมากขึ้น

3.2 แรงใดทำให้มวลกลับเข้าสู่ตำแหน่งสมดุล

แนวคำตอบ : แรงยืดหยุ่นของสปริง

3.3 ที่ตำแหน่งสมดุล ความเร็วเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ : มากที่สุด

4. ครูอธิบายว่า เมื่อมวลเบี่ยงเบนจากตำแหน่งสมดุล จะมีแรงดึงกลับเข้าสู่สมดุล
5. ครูอธิบายสมการแรงสปริง
6. ครูอธิบายสมการคาบของมวลติดปลายสปริง
7. ครูสรุปความรู้ร่วมกับนักเรียนว่า
 - มวลมาก คาบมาก
 - สปริงแข็ง คาบน้อย
 - เป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) 60 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประยุกต์ความรู้

1.1 ถ้าเพิ่มมวลเป็น 4 เท่า คาบจะเปลี่ยนอย่างไร

แนวคำตอบ : คาบเพิ่มเป็น 2 เท่า

1.2 ถ้าค่าคงตัวสปริงมากขึ้น คาบจะเปลี่ยนอย่างไร

แนวคำตอบ : คาบลดลง

2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการใช้หลักการสปริงในชีวิตประจำวัน เช่น

- โช้คอัพรถยนต์
- เครื่องชั่งสปริง
- ที่นอนสปริง

3. นักเรียนอภิปรายว่าเหตุใดรถยนต์จึงต้องมีระบบกันสะเทือน

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) 30 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบสั้น 5 ข้อ

ตัวอย่างคำถาม

1. แรงแด้กลับของสปริงเกิดจากแรงใด
2. ถ้ามวลมากขึ้น คาบเปลี่ยนอย่างไร
3. ถ่าสปริงแข็งขึ้น คาบเปลี่ยนอย่างไร
4. ที่ตำแหน่งสมดุล ความเร็วเป็นอย่างไร
5. การสั่นของมวลติดปลายสปริงจัดเป็นการเคลื่อนที่แบบใด

2.ตรวจใบกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม

3.สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เช่น

- ความร่วมมือ
- ความรับผิดชอบ
- การตรงต่อเวลา

4.ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนท้ายคาบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการสั้นของมวลติดปลายสปริง ตำแหน่งสมดุล แรงดึงกลับ และความสัมพันธ์ของคาบกับมวลและค่าคงตัวของสปริงได้อย่างถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2.นักเรียนสามารถวิเคราะห์และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการสั้นของมวลติดปลายสปริง เช่น การกระจัด คาบ ความถี่ และใช้สมการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้	ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐

เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐

ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐

เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐

ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐

เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐

ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบเรื่อง การสั้นของมวลติดปลายสปริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การสั้นของมวลติดปลายสปริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับการสั้นของมวลติดปลายสปริง
ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

กลุ่มที่	ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวมคะแนน (6คะแนน)	ผลการ ประเมิน
			ความสามารถในการ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ของมวล ค่าคงตัวสปริง และคาบการสั้น (3 คะแนน)	ความสามารถ ในการอธิบาย แนวคิด เกี่ยวกับแรงดึง กลับและการ สั้นแบบฮาร์มอ นิกอย่างง่าย (3 คะแนน)		
1						
2						
3						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของมวล ค่าคงตัวสปริง และคาบการสั่น	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของมวล ค่าคงตัวสปริง และคาบการสั่น ได้ถูกต้องครบถ้วน อธิบายเหตุผลได้ชัดเจน	วิเคราะห์ได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังไม่ครบถ้วน	วิเคราะห์ได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถวิเคราะห์ได้หรือไม่แสดงคำตอบ
2.ความสามารถในการอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับแรงดึงดูดและการสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	อธิบายแนวคิดเรื่องแรงดึงดูดและการสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้ถูกต้องชัดเจน เป็นลำดับขั้น	อธิบายได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังไม่ชัดเจน	อธิบายไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถอธิบายได้หรือไม่แสดงคำตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เรื่อง การสั้นของมวลติดปลายสปริง

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

ใบงานกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1.อธิบายความหมายของตำแหน่งสมดุลของมวลติดปลายสปริง

.....

.....

.....

2.เพราะเหตุใดเมื่อดึงมวลออกจากตำแหน่งสมดุลแล้วปล่อย มวลจึงสั่นกลับไปกลับมาได้

.....

.....

.....

3.เมื่อมวลเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุล อัตราเร็วของมวลมีค่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4.มวลติดปลายสปริงสั่นครบ 10 รอบ ใช้เวลา 20 วินาที จงหาคาบการสั่น

.....

.....

.....

.....

5.ถ้าเพิ่มมวลที่แขวนกับสปริง คาบการสั่นจะเปลี่ยนอย่างไร

.....

.....

.....

.....

6.ถ้าค่าคงตัวของสปริงมากขึ้น คาบการสั่นจะเปลี่ยนอย่างไร

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1.อธิบายความหมายของตำแหน่งสมดุลของมวลติดปลายสปริง

ตอบ ตำแหน่งที่แรงลัพธ์ที่กระทำต่อมวลมีค่าเป็นศูนย์ และมวลสามารถหยุดนิ่งได้

2.เพราะเหตุใดเมื่อดึงมวลออกจากตำแหน่งสมดุลแล้วปล่อย มวลจึงสั่นกลับไปกลับมาได้

ตอบ เพราะมีแรงยืดหยุ่นของสปริงเป็นแรงดึงกลับเข้าสู่ตำแหน่งสมดุล

3.เมื่อมวลเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุล อัตราเร็วของมวลมีค่าอย่างไร

ตอบ มีอัตราเร็วมากที่สุด

4.มวลติดปลายสปริงสั่นครบ 10 รอบ ใช้เวลา 20 วินาที จงหาคาบการสั่น

จากสูตร คาบการสั่น = เวลาที่ใช้ทั้งหมด ÷ จำนวนรอบการสั่น

$$T = t / n$$

$$\text{แทนค่า } T = 20 / 10$$

$$T = 2 \text{ วินาที}$$

ตอบ คาบการสั่นเท่ากับ 2 วินาที

5.ถ้าเพิ่มมวลที่แขวนกับสปริง คาบการสั่นจะเปลี่ยนอย่างไร

ตอบ คาบการสั่นเพิ่มขึ้น

6.ถ้าค่าคงตัวของสปริงมากขึ้น คาบการสั่นจะเปลี่ยนอย่างไร

ตอบ คาบการสั่นลดลง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง การแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 1/2569

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจการเคลื่อนที่และแรง สามารถอธิบาย วิเคราะห์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ตัวชี้วัด

1. อธิบายลักษณะการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่ายได้
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความยาวเชือก คาบ และความถี่ของการแกว่งได้
3. คำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่ายได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย ตำแหน่งสมดุล แรงคืนกลับ และปัจจัยที่มีผลต่อคาบการแกว่งได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถทดลองการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย วัดคาบ บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ผล และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องได้

3. ด้านคุณลักษณะ (A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

3.สาระสำคัญ

ลูกตุ้มอย่างง่ายประกอบด้วยวัตถุมวลเล็กผูกติดกับเชือกเบาและไม่ยืดหยุ่น เมื่อดึงลูกตุ้มออกจากตำแหน่งสมดุลแล้วปล่อย ลูกตุ้มจะแกว่งกลับไปกลับมารอบตำแหน่งสมดุลอย่างเป็นคาบ เนื่องจากองค์ประกอบของแรงน้ำหนักทำหน้าที่เป็นแรงดึงกลับเข้าสู่ตำแหน่งสมดุล เมื่อมุมเบี่ยงเบนมีค่าน้อย การแกว่งของลูกตุ้มจะเป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยคาบการแกว่งขึ้นอยู่กับความยาวเชือกและค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก กล่าวคือ เมื่อลูกตุ้มมีความยาวมากขึ้น คาบจะมากขึ้น แต่มวลของลูกตุ้มไม่มีผลต่อคาบการแกว่ง ความรู้เกี่ยวกับลูกตุ้มอย่างง่ายสามารถนำไปใช้ในการสร้างนาฬิกาลูกตุ้ม การวัดเวลา และอธิบายการแกว่งของวัตถุต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

4. สาระการเรียนรู้

1. การแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่ายเป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมารอบตำแหน่งสมดุลอย่างเป็นคาบ
2. องค์ประกอบของแรงน้ำหนักเป็นแรงดึงกลับเข้าสู่ตำแหน่งสมดุล
3. เมื่อลูกตุ้มเบี่ยงเบนมุมน้อย จะเป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
4. คาบการแกว่งขึ้นอยู่กับความยาวเชือกและค่าความเร่งโน้มถ่วง
5. ที่ตำแหน่งสมดุล ความเร็วมีค่ามากที่สุด
6. ที่ตำแหน่งปลายสุด ความเร็วเป็นศูนย์

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย ตำแหน่งสมดุล และแรงดึงกลับได้อย่างเป็นลำดับขั้น
2. ความสามารถในการคิด
นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเชือก คาบ ความถี่ และการเคลื่อนที่ของลูกตุ้มได้
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
นักเรียนสามารถนำสมการที่เกี่ยวข้องกับการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่ายไปใช้ในการคำนวณและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) 30 นาที

1. ครูนำชุดลูกตุ้มอย่างง่ายมาแสดงหน้าชั้นเรียน
2. ครูดึงลูกตุ้มออกจากแนวตั้งเล็กน้อยแล้วปล่อยให้แกว่ง
3. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกตุ้ม
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด
 - ลูกตุ้มเคลื่อนที่ลักษณะใด
 - เพราะเหตุใดลูกตุ้มจึงแกว่งกลับมา
 - ถ้าเชือกยาวขึ้น การแกว่งจะเร็วหรือช้าลง

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) 60 นาที

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน
2. แจกอุปกรณ์ ได้แก่ เชือก ลูกตุ้ม ขาตั้ง ไม้เมตร นาฬิกาจับเวลา
3. จัดลูกตุ้มความยาว 50 เซนติเมตร
4. ดึงลูกตุ้มออกเล็กน้อยแล้วปล่อย
5. จับเวลา 10 รอบการแกว่ง
6. คำนวณคาบการแกว่งจากสูตร

$T = \text{เวลาที่ใช้ทั้งหมด} \div \text{จำนวนรอบการแกว่ง}$

7. เปลี่ยนความยาวเชือกเป็น 80 เซนติเมตร แล้วทดลองซ้ำ
8. บันทึกผล

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) 60 นาที

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย
 - เมื่อลูกตุ้มยาวขึ้น คาบมากขึ้น
 - ลูกตุ้มมีแรงดึงกลับเข้าสู่สมดุล
3. ครูอธิบายสมการคาบของลูกตุ้มอย่างง่าย

$$T = 2\pi\sqrt{L/g}$$

4. ครูสรุปว่า มวลของลูกตุ้มไม่มีผลต่อคาบการแกว่ง

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) 60 นาที

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัด
 - ถ้าความยาวเชือกเพิ่มเป็น 4 เท่า คาบเปลี่ยนอย่างไร
 - ถ้าแรงโน้มถ่วงลดลง คาบจะเปลี่ยนอย่างไร
2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการใช้ลูกตุ้มในชีวิตประจำวัน
 - นาฬิกาลูกตุ้ม
 - ชิงช้า
 - เครื่องวัดการสั่นสะเทือน

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) 30 นาที

1. แบบทดสอบสั้น 5 ข้อ
2. ตรวจใบงาน
3. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย ตำแหน่งสมดุล แรงดึงดูด และปัจจัยที่มีผลต่อคาบการแกว่งได้อย่างถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2.นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความยาวเชือกกับคาบการแกว่ง และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับลูกตุ้มอย่างง่ายโดยใช้สมการได้	ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบเรื่อง การแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						

23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

กลุ่มที่	ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวมคะแนน (6คะแนน)	ผลการ ประเมิน
			ความสามารถในการ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ของความยาวเชือกกับ คาบการแกว่ง (3 คะแนน)	ความสามารถ ในการอธิบาย แนวคิด เกี่ยวกับแรงดึง กลับและการ แกว่งของ ลูกตุ้มอย่าง ง่าย (3 คะแนน)		
1						
2						
3						
4						

5						
6						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความยาวเชือกกับคาบการแกว่ง	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความยาวเชือกกับคาบการแกว่งได้ถูกต้องครบถ้วน อธิบายเหตุผลได้ชัดเจน	วิเคราะห์ได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังไม่ครบถ้วน	วิเคราะห์ได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถวิเคราะห์ได้หรือไม่แสดงคำตอบ
2.ความสามารถในการอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับแรงดึงดูด และการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย	อธิบายแนวคิดเรื่องแรงดึงดูด การแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย และตำแหน่งสมดุลได้ถูกต้อง ชัดเจน เป็นลำดับขั้น	อธิบายได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังไม่ชัดเจน	อธิบายไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถอธิบายได้หรือไม่แสดงคำตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน และมีการตัดสินใจร่วมกันภายในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่ม 4 คน มีส่วนร่วมในการทำงาน และมีการตัดสินใจร่วมกันภายในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่ม 3 มีส่วนร่วมในการทำงาน และไม่มีการตัดสินใจร่วมกันภายในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่มไม่ให้ความร่วมมือในการทำงาน ให้เพื่อนทำงานคนเดียว
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

ใบงานกิจกรรมที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1.อธิบายความหมายของตำแหน่งสมดุลของลูกตุ้มอย่างง่าย

.....

.....

.....

2.เพราะเหตุใดเมื่อลากลูกตุ้มออกจากตำแหน่งสมดุลแล้วปล่อยลูกตุ้มจึงแกว่งกลับไปกลับมาได้

.....

.....

.....

3.เมื่อลูกตุ้มเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุล อัตราเร็วของลูกตุ้มมีค่าอย่างไร

.....

.....

.....

4.ลูกตุ้มอย่างง่ายมีความยาวเชือก 1 เมตร กำหนดให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$ จงหาคาบการแกว่งของลูกตุ้ม

.....

.....

.....

5.ถ้าความยาวเชือกของลูกตุ้มเพิ่มขึ้น คาบการแกว่งจะเปลี่ยนอย่างไร

.....

.....

.....

6.ลูกตุ้มอย่างง่ายมีคาบการแกว่ง 2 วินาที ในเวลา 10 วินาทีลูกตุ้มจะแกว่งได้กี่รอบ

.....

.....

.....

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1.อธิบายความหมายของตำแหน่งสมดุลของลูกตุ้มอย่างง่าย

ตอบ ตำแหน่งสมดุล คือ ตำแหน่งที่ลูกตุ้มห้อยอยู่ในแนวตั้งลงด้านล่าง และอยู่นิ่งได้ โดยแรงลัพธ์ที่กระทำต่อลูกตุ้มมีค่าเป็นศูนย์

2.เพราะเหตุใดเมื่อลากลูกตุ้มออกจากตำแหน่งสมดุลแล้วปล่อยลูกตุ้มจึงแกว่งกลับไปกลับมาได้

ตอบ เมื่อดึงลูกตุ้มออกจากตำแหน่งสมดุล จะมีแรงลัพธ์จากองค์ประกอบของแรงน้ำหนักกระทำในทิศเข้าสู่ตำแหน่งสมดุล ทำให้ลูกตุ้มเคลื่อนที่กลับมา และเมื่อผ่านตำแหน่งสมดุลจะยังมีความเร็วต่อเนื่อง จึงแกว่งกลับไปกลับมารอบตำแหน่งสมดุล

3.เมื่อลูกตุ้มเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุล อัตราเร็วของลูกตุ้มมีค่าอย่างไร

ตอบ เมื่อลูกตุ้มผ่านตำแหน่งสมดุล จะมีอัตราเร็วมากที่สุด เพราะพลังงานศักย์โน้มถ่วงเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์มากที่สุด

4.ลูกตุ้มอย่างง่ายมีความยาวเชือก 1 เมตร กำหนดให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$ จงหาคาบการแกว่งของลูกตุ้ม

ใช้สูตรคาบของลูกตุ้มอย่างง่าย

$$\text{คำนวณค่า } \sqrt{1/10} = \sqrt{0.1} \approx 0.316$$

$$\text{ดังนั้น } T = 2 \times 3.14 \times 0.316$$

$$T \approx 1.98 \text{ วินาที คาบการแกว่งของลูกตุ้มประมาณ 2 วินาที}$$

5.ถ้าความยาวเชือกของลูกตุ้มเพิ่มขึ้น คาบการแกว่งจะเปลี่ยนอย่างไร

ตอบ คาบการแกว่งจะเพิ่มขึ้น เพราะคาบแปรผันตามรากที่สองของความยาวเชือก เมื่อลูกตุ้มยาวขึ้นจะใช้เวลาแกว่งครบ 1 รอบมากขึ้น

6.ลูกตุ้มอย่างง่ายมีคาบการแกว่ง 2 วินาที ในเวลา 10 วินาทีลูกตุ้มจะแกว่งได้กี่รอบ

ใช้สูตร จำนวนรอบ = เวลาทั้งหมด ÷ คาบการแกว่ง

$$n = 10 \div 2$$

$$n = 5 \text{ รอบ}$$

ลูกตุ้มจะแกว่งได้ 5 รอบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง ความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้อง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 1/2569 ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจการเคลื่อนที่และแรง สามารถอธิบาย วิเคราะห์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ตัวชี้วัด

1. อธิบายความหมายของความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้องได้
2. วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสั่นพ้องได้
3. ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้และผลกระทบของการสั่นพ้องในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)
นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของความถี่ธรรมชาติ การสั่นพ้อง และเงื่อนไขการเกิดการสั่นพ้องได้อย่างถูกต้อง
2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)
นักเรียนสามารถทดลอง สังเกต วิเคราะห์ และสรุปผลเกี่ยวกับการสั่นพ้องของระบบต่าง ๆ ได้
3. ด้านคุณลักษณะ (A)
นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

3.สาระสำคัญ

วัตถุหรือระบบที่สามารถสั่นได้ เมื่อถูกรบกวนแล้วปล่อยให้เคลื่อนที่ จะมีความถี่ในการสั่นเฉพาะตัว เรียกว่า ความถี่ธรรมชาติ ซึ่งขึ้นอยู่กับสมบัติของระบบนั้น เช่น มวล ความยืดหยุ่น ความยาว รูปร่าง หรือโครงสร้างของ วัตถุ แต่ละระบบจึงมีความถี่ธรรมชาติแตกต่างกัน หากมีแรงภายนอกมากระทำต่อระบบอย่างต่อเนื่องเป็นคาบ และความถี่ของแรงนั้นมีค่าเท่ากับหรือใกล้เคียงกับความถี่ธรรมชาติของระบบ จะทำให้ระบบรับพลังงานจากแรง ภายนอกได้มาก ส่งผลให้แอมพลิจูดของการสั่นเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า การสั่นพ้อง การสั่น พ้องสามารถเกิดขึ้นได้กับระบบหลายชนิด เช่น การผลักชิงช้าให้แกว่งสูงขึ้น การสั่นของสายดนตรีและกล่องเสียง ในเครื่องดนตรี การสั่นของสะพานหรืออาคารเมื่อได้รับแรงกระตุ้นที่เหมาะสม ตลอดจนวงจรไฟฟ้ากระแสสลับบาง ชนิด ความรู้เกี่ยวกับความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้องมีความสำคัญต่อการออกแบบอุปกรณ์ เครื่องจักร อาคาร และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ เพื่อป้องกันความเสียหายจากการสั่นที่รุนแรง รวมทั้งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ อุปกรณ์ที่ต้องอาศัยการสั่นได้อย่างเหมาะสม

4. สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของความถี่ธรรมชาติ
2. ความหมายของการสั่นพ้อง
3. เงื่อนไขการเกิดการสั่นพ้อง
4. ผลของการสั่นพ้องต่อแอมพลิจูด
5. ตัวอย่างการสั่นพ้องในชีวิตประจำวัน
6. การป้องกันผลกระทบจากการสั่นพ้อง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดเรื่องความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้องได้อย่างเป็นลำดับขั้น
2. ความสามารถในการคิด
นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระตุ้น ความถี่ และการตอบสนองของระบบได้
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการสั่นพ้องไปอธิบายสถานการณ์จริงและเสนอแนวทางป้องกันได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) 15 นาที

1. ครูนำชิงช้าจำลอง ลูกตุ้ม หรือวิดีโอการแกว่งของชิงช้ามาแสดงหน้าชั้นเรียน
2. ครูทดลองผลักชิงช้าเบา ๆ อย่างสม่ำเสมอหลายครั้ง ให้นักเรียนสังเกตว่าชิงช้าแกว่งสูงขึ้นเรื่อย ๆ
3. ครูทดลองผลักชิงช้าแบบไม่เป็นจังหวะ ให้นักเรียนเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้น
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - เพราะเหตุใดเมื่อผลักเป็นจังหวะ ชิงช้าจึงแกว่งสูงขึ้น
 - ถ้าผลักเร็วหรือช้าเกินไป จะเกิดอะไรขึ้น
 - วัตถุอื่น ๆ สามารถเกิดลักษณะเช่นนี้ได้หรือไม่
5. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์เดิม
6. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้อง พร้อมแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) 30 นาที

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน
2. ครูแจกอุปกรณ์ เช่น ลูกตุ้ม เชือก สปริง ไม้บรรทัด หรืออุปกรณ์ที่สามารถสั่นได้
3. ให้นักเรียนจัดชุดทดลองและตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์
4. นักเรียนทดลองออกแรงกระตุ้นระบบเป็นจังหวะต่าง ๆ ได้แก่
 - จังหวะช้า
 - จังหวะพอดี
 - จังหวะเร็ว
5. ให้นักเรียนสังเกตความสูงหรือขนาดการสั่นของวัตถุในแต่ละกรณี
6. นักเรียนจับเวลา หรือสังเกตรอบการสั่น เพื่อเปรียบเทียบลักษณะการตอบสนองของระบบ
7. บันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) 35 นาที

1. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบผลของแต่ละกลุ่ม
3. ครูตั้งคำถามนำสู่ข้อสรุป เช่น
 - จังหวะใดทำให้วัตถุสั่นแรงที่สุด
 - เพราะเหตุใดการสั่นจึงมากขึ้นเมื่อออกแรงพอดีจังหวะ
4. ครูอธิบายว่า วัตถุที่สามารถสั่นได้จะมีความถี่เฉพาะตัว เรียกว่า ความถี่ธรรมชาติ
5. เมื่อมีแรงภายนอกมากระทำเป็นคาบด้วยความถี่เท่ากับหรือใกล้เคียงความถี่ธรรมชาติ จะทำให้แอมพลิจูดเพิ่มขึ้น เรียกว่า การสั่นพ้อง
6. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติม เช่น
 - การผลักชิงช้า
 - การสั่นของสะพาน
 - การสั่นของสายกีตาร์
 - การสั่นของอาคารเมื่อเกิดแผ่นดินไหว
7. นักเรียนจดบันทึกสาระสำคัญลงสมุด

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) 20 นาที

1. ครูแจกใบงานหรือโจทย์สถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์
2. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม เช่น
 - เหตุใดทหารไม่ควรเดินพร้อมจังหวะบนสะพาน
 - เหตุใดเครื่องจักรบางชนิดต้องติดตั้งยางรองรับแรงสั่นสะเทือน
 - เหตุใดนักร้องเสียงสูงบางครั้งทำให้แก้วสั่นได้
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวทางป้องกันผลกระทบจากการสั่นพ้องในสิ่งก่อสร้างหรือเครื่องจักร
4. ครูเสริมความรู้เกี่ยวกับการออกแบบอาคาร สะพาน และเครื่องจักรให้ปลอดภัยจากการสั่นพ้อง
5. นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมเป็นแผนผังความคิดหรือสรุปสั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) 20 นาที

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 5 ข้อ
2. ครูตรวจใบงานและประเมินความถูกต้องของคำตอบ
3. ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เช่น ความร่วมมือ ความรับผิดชอบ และการมีส่วนร่วม
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนเรื่องความถี่ธรรมชาติและ การสั่นพ้องอีกครั้งก่อนจบคาบเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของความถี่ธรรมชาติ การสั่นพ้อง และเงื่อนไขการเกิดการสั่นพ้องได้อย่างถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของแรงกระตุ้นกับการตอบสนองของระบบ และสรุปผลจากการทดลองได้	ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบเรื่อง ความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้อง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง ความดีธรรมาติและการสั่นพ้อง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับความดีธรรมาติและการสั่นพ้อง
ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวมคะแนน (6คะแนน)	ผลการ ประเมิน
		ความสามารถในการ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างความดีของแรง กระตุ้นกับการตอบสนอง ของระบบ (3 คะแนน)	ความสามารถ ในการอธิบาย แนวคิด เกี่ยวกับ ความดี ธรรมาติและ การสั่นพ้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของแรงกระตุ้นกับการตอบสนองของระบบ	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของแรงกระตุ้นกับการตอบสนองของระบบได้ถูกต้อง ครบถ้วน อธิบายได้ ชัดเจน และสรุปผลได้ถูกต้อง	วิเคราะห์ได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังไม่ครบถ้วน	วิเคราะห์ได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถวิเคราะห์ได้หรือไม่แสดงคำตอบ
2.ความสามารถในการอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้อง	อธิบายความหมายของความถี่ธรรมชาติ การสั่นพ้อง และยกตัวอย่างได้ถูกต้อง ชัดเจน เป็นลำดับขั้น	อธิบายได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังไม่ชัดเจน	อธิบายไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถอธิบายได้หรือไม่แสดงคำตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง ความถี่ธรรมชาติและการเล่น

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

ใบงานกิจกรรมที่ 5

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. วัตถุหรือระบบที่สามารถสั่นได้จะมีความถี่เฉพาะตัวเรียกว่าอะไร และหมายถึงอะไร

.....

.....

.....

2. การสั่นพ้องจะเกิดขึ้นเมื่อใด

.....

.....

.....

3. นักเรียนพลักชิงช้าด้วยจังหวะสม่ำเสมอพอดีกับการแกว่งของชิงช้า จะเกิดผลอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

4. ถ้าความถี่ธรรมชาติของระบบมีค่า 5 เฮิรตซ์ และมีแรงภายนอกมากระทำด้วยความถี่ 5 เฮิรตซ์จะเกิดปรากฏการณ์ใดกับระบบ

.....

.....

.....

.....

5. ถ้าแรงภายนอกมากระทำต่อระบบด้วยความถี่ที่แตกต่างจากความถี่ธรรมชาติของระบบมาก จะเกิดผลต่อการสั่นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

6. ยกตัวอย่างการนำหลักการสั่นพ้องไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันมา 1 ตัวอย่าง พร้อมอธิบาย

.....

.....

.....

เฉลย ใบงานกิจกรรมที่ 5

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1.วัตถุหรือระบบที่สามารถสั่นได้จะมีความถี่เฉพาะตัวเรียกว่าอะไร และหมายถึงอะไร

ตอบ เรียกว่า ความถี่ธรรมชาติ หมายถึง ความถี่เฉพาะตัวของวัตถุหรือระบบ เมื่อถูกรบกวนแล้วปล่อยให้สั่นอย่างอิสระ

2.การสั่นพ้องจะเกิดขึ้นเมื่อใด

ตอบ เกิดเมื่อแรงภายนอกมากระทำเป็นคาบด้วยความถี่เท่ากับหรือใกล้เคียงกับความถี่ธรรมชาติของระบบ

3.นักเรียนผลักชิงช้าด้วยจังหวะสม่ำเสมอพอดีกับการแกว่งของชิงช้า จะเกิดผลอย่างไร เพราะเหตุใด

ตอบ ชิงช้าจะแกว่งสูงขึ้นเรื่อย ๆ เพราะได้รับพลังงานเพิ่มอย่างต่อเนื่อง จึงเกิดการสั่นพ้อง

4.ถ้าความถี่ธรรมชาติของระบบมีค่า 5 เฮิรตซ์ และมีแรงภายนอกมากระทำด้วยความถี่ 5 เฮิรตซ์จะเกิดปรากฏการณ์ใดกับระบบ

ตอบ จะเกิดการสั่นพ้อง ทำให้แอมพลิจูดการสั่นเพิ่มมากขึ้น

5.ถ้าแรงภายนอกมากระทำต่อระบบด้วยความถี่ที่แตกต่างจากความถี่ธรรมชาติของระบบมาก จะเกิดผลต่อการสั่นอย่างไร

ตอบ ระบบจะสั่นด้วยแอมพลิจูดน้อย หรือสั่นไม่รุนแรง เนื่องจากไม่ได้รับพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

6.ยกตัวอย่างการนำหลักการสั่นพ้องไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันมา 1 ตัวอย่าง พร้อมอธิบาย

ตอบ ตัวอย่าง การปรับคลื่นวิทยุ โดยเลือกความถี่ที่ตรงกับสถานีที่ต้องการ เพื่อให้รับสัญญาณได้ชัดเจน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่น

เรื่อง ธรรมชาติของคลื่น

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายความหมายและการเกิดคลื่นได้อย่างถูกต้อง
2. จำแนกชนิดของคลื่นตามลักษณะต่าง ๆ ได้
3. ระบุส่วนประกอบของคลื่น ได้แก่ สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูด ความยาวคลื่น คาบ และความถี่ ได้
4. อธิบายการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นได้
5. นำความรู้เรื่องคลื่นไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย การเกิด ชนิด และส่วนประกอบของคลื่นได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถสังเกต วิเคราะห์ข้อมูล สรุปองค์ความรู้เป็นแผนผังความคิด และนำเสนอผลงานร่วมกับผู้อื่นได้

3. ด้านคุณลักษณะ (A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

3.สาระสำคัญ

คลื่นเป็นการเคลื่อนที่ของการรบกวน การสั่น หรือพลังงานจากแหล่งกำเนิดไปยังบริเวณต่าง ๆ โดยไม่เกิดการเคลื่อนที่สุทธิของสสาร อนุภาคของตัวกลางจะเพียงสั่นรอบตำแหน่งสมดุล แล้วถ่ายทอดพลังงานต่อไปยังอนุภาคข้างเคียงเป็นลำดับ เช่น คลื่นน้ำที่ผิวน้ำจะเห็นน้ำกระเพื่อมขึ้นลง แต่อนุภาคน้ำไม่ได้เคลื่อนที่ไปกับคลื่นทั้งหมด

คลื่นสามารถจำแนกได้หลายชนิด หากพิจารณาตามการอาศัยตัวกลาง แบ่งเป็น คลื่นกล ซึ่งต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ เช่น คลื่นเสียง คลื่นน้ำ และคลื่นบนเส้นเชือก และ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งไม่ต้องอาศัยตัวกลาง เช่น แสง คลื่นวิทยุ และไมโครเวฟ

นอกจากนี้ หากพิจารณาตามทิศทางการสั่นของอนุภาคตัวกลาง แบ่งเป็น คลื่นตามขวาง ซึ่งอนุภาคสั่นตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น และ คลื่นตามยาว ซึ่งอนุภาคสั่นขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

คลื่นมีส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ สันคลื่น ท้องคลื่น แนวสมดุล แอมพลิจูด ความยาวคลื่น คาบ และความถี่ ปริมาณเหล่านี้ใช้บอกลักษณะและสมบัติของคลื่น เช่น ความสูงของคลื่น ความถี่ในการสั่น และระยะห่างของคลื่น ซึ่งสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้

4. สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของคลื่น
2. การเกิดคลื่น
3. การถ่ายโอนพลังงานของคลื่น
4. ชนิดของคลื่น
 - คลื่นกล
 - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 - คลื่นตามขวาง
 - คลื่นตามยาว
5. ส่วนประกอบของคลื่น
6. ตัวอย่างคลื่นในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
นักเรียนสามารถอธิบายธรรมชาติของคลื่นได้อย่างถูกต้อง
2. ความสามารถในการคิด
นักเรียนสามารถเปรียบเทียบ วิเคราะห์ และจำแนกชนิดของคลื่นได้
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องคลื่นไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) 30 นาที

1. ครูเปิดคลิปวิดีโอเกี่ยวกับคลื่นทะเล คลื่นเสียง คลื่นแสง และคลื่นบนเชือกให้นักเรียนชม
2. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของคลื่นจากคลิปวิดีโอ เช่น การเคลื่อนที่ การสั่น และการกระจายตัวของคลื่น
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนเคยพบคลื่นจากที่ไหนบ้าง
 - คลื่นเกิดขึ้นได้อย่างไร
 - คลื่นทุกชนิดต้องอาศัยตัวกลางหรือไม่
 - คลื่นสามารถถ่ายโอนสิ่งใดได้บ้าง
4. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากประสบการณ์เดิม
5. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ธรรมชาติของคลื่น พร้อมแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) 60 นาที

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน
2. ครูเปิดคลิปวิดีโอเกี่ยวกับธรรมชาติของคลื่นและชนิดของคลื่น ได้แก่
 - คลื่นน้ำ
 - คลื่นบนเชือก
 - คลื่นในสปริง
 - คลื่นเสียง
 - คลื่นแสง

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตคลิปและตอบคำถาม

คำถามในขั้นสำรวจและแนวคำตอบ

1. คลื่นเกิดขึ้นได้อย่างไร

แนวคำตอบ : เกิดจากการสั่นหรือการรบกวนแหล่งกำเนิด

2. คลื่นเคลื่อนที่อย่างไร

แนวคำตอบ : เคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดไปยังบริเวณต่าง ๆ

3. คลื่นถ่ายโอนอะไร

แนวคำตอบ : ถ่ายโอนพลังงาน

4. ตัวกลางเคลื่อนที่ตามคลื่นหรือไม่

แนวคำตอบ : ไม่เคลื่อนที่ตามทั้งหมด เพียงสั่นรอบตำแหน่งสมดุล

5. คลื่นใดต้องอาศัยตัวกลาง

แนวคำตอบ : คลื่นกล เช่น เสียง คลื่นน้ำ

6. คลื่นใดไม่ต้องอาศัยตัวกลาง

แนวคำตอบ : คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น แสง

7. คลื่นตามขวางมีลักษณะอย่างไร

แนวคำตอบ : อนุภาคสั่นตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่

8. คลื่นตามยาวมีลักษณะอย่างไร

แนวคำตอบ : อนุภาคสั่นขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่

หลังจากดูคลิปจบ ครูให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม Quizlet Live เรื่อง “ธรรมชาติของคลื่น” โดยใช้ชุดคำศัพท์และแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับคลื่น ได้แก่

- ความหมายของคลื่น
- การเกิดคลื่น
- การถ่ายโอนพลังงาน
- ชนิดของคลื่น
- ส่วนประกอบของคลื่น
- ตัวอย่างคลื่นในชีวิตประจำวัน

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์คำถามและเลือกคำตอบที่ถูกต้องให้ครบตามลำดับ
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย พร้อมอธิบายเหตุผลของคำตอบแต่ละข้อ เพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของคลื่น

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) 60 นาที

1. ครูอธิบายสรุปว่า

คลื่น คือ การเคลื่อนที่ของการรบกวนหรือพลังงานจากแหล่งกำเนิดไปยังบริเวณต่าง ๆ โดยสสารไม่เคลื่อนที่ตามไปด้วยทั้งหมด

2. ครูอธิบายชนิดของคลื่น

จำแนกตามตัวกลาง

- คลื่นกล ต้องอาศัยตัวกลาง เช่น เสียง คลื่นน้ำ คลื่นเชือก
- คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง เช่น แสง คลื่นวิทยุ

จำแนกตามทิศทางการสั่น

- คลื่นตามขวาง อนุภาคสั่นตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น
- คลื่นตามยาว อนุภาคสั่นขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

3. ครูอธิบายส่วนประกอบของคลื่นจากภาพประกอบ

- สันคลื่น
- ท้องคลื่น
- แนวสมมูล
- แอมพลิจูด
- ความยาวคลื่น
- คาบ
- ความถี่

4. นักเรียนจดบันทึกและซักถามข้อสงสัย

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) 60 นาที

1. ครูให้นักเรียนจำแนกชนิดของคลื่นจากตัวอย่างต่อไปนี้
 - เสียงจากลำโพง
 - แสงจากดวงอาทิตย์
 - คลื่นทะเล
 - สัญญาณโทรศัพท์มือถือ
 - คลื่นบนเชือก
2. ให้นักเรียนดูภาพคลื่นและระบุ
 - สันคลื่น
 - ท้องคลื่น
 - แอมพลิจูด
 - ความยาวคลื่น
3. นักเรียนอภิปรายร่วมกัน
 - คลื่นมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันอย่างไร

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) 30 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ครูตรวจใบงาน
3. ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของคลื่น การเกิดคลื่น ชนิดของคลื่น และส่วนประกอบของคลื่นได้อย่างถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2.นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากคลิปวิดีโอ สรุปลองค์ความรู้เป็นแผนผังความคิด และนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

9.2 การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบเรื่อง ธรรมชาติของคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง ธรรมชาติของคลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของคลื่น

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวมคะแนน (6คะแนน)	ผลการ ประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย ความหมาย การเกิด และ ชนิดของคลื่นได้ถูกต้อง ครบถ้วน (3 คะแนน)	ความสามารถ ในการ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปองค์ความรู้ และอธิบาย ส่วนประกอบ ของคลื่นได้ อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการอธิบายความหมาย การเกิด และชนิดของคลื่นได้ถูกต้อง ครบถ้วน	อธิบายได้ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2.ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปองค์ความรู้ และอธิบายส่วนประกอบของคลื่นได้อย่างถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง ธรรมชาติของคน

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

ใบงานกิจกรรมที่ 6

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. คลื่นคืออะไร และมีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร

.....

.....

.....

2. คลื่นเกิดขึ้นได้อย่างไร จงอธิบายพร้อมยกตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

3. จงจำแนกชนิดของคลื่นต่อไปนี้ว่าเป็นคลื่นกลหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ตัวอย่างคลื่น

ชนิดของคลื่น

1. เสียงจากลำโพง

.....

2. แสงจากดวงอาทิตย์

.....

3. คลื่นผิวน้ำ

.....

4. สัญญาณวิทยุ

.....

4. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว

.....

.....

.....

5. จากภาพคลื่น ให้นักเรียนระบุส่วนประกอบของคลื่นอย่างน้อย 4 ส่วน



.....

.....

.....

6. เพราะเหตุใดเสียงจึงไม่สามารถเดินทางในอวกาศได้ แต่แสงสามารถเดินทางได้

.....

.....

.....

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 6

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. คลื่นคืออะไร และมีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร

ตอบ คลื่น คือ การเคลื่อนที่ของการรบกวนหรือพลังงานจากแหล่งกำเนิดไปยังบริเวณต่าง ๆ โดยสสารไม่เคลื่อนที่ตามไปทั้งหมด

2. คลื่นเกิดขึ้นได้อย่างไร จงอธิบายพร้อมยกตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง

ตอบ คลื่นเกิดจากการสั่นหรือการรบกวนแหล่งกำเนิด ตัวอย่าง การโยนก้อนหินลงน้ำทำให้เกิดคลื่นน้ำ

3. จงจำแนกชนิดของคลื่นต่อไปนี้ว่าเป็นคลื่นกลหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ตัวอย่างคลื่น

1. เสียงจากลำโพง

2. แสงจากดวงอาทิตย์

3. คลื่นผิวน้ำ

4. สัญญาณวิทยุ

ชนิดของคลื่น

คลื่นกล

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คลื่นกล

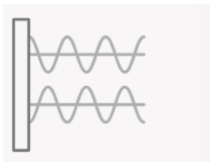
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว

ตอบ คลื่นตามขวาง อนุภาคสั่นตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

คลื่นตามยาว อนุภาคสั่นขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

5. จากภาพคลื่น ให้นักเรียนระบุส่วนประกอบของคลื่นอย่างน้อย 4 ส่วน



ตอบ สันคลื่น คือ จุดสูงสุดของคลื่นที่อยู่เหนือแนวสมมูล ท้องคลื่น คือ จุดต่ำสุดของคลื่นที่อยู่ต่ำกว่าแนวสมมูล

แอมพลิจูด คือ ระยะกระจัดมากที่สุดจากแนวสมมูลถึงสันคลื่นหรือท้องคลื่น แสดงถึงขนาดพลังงานของคลื่น

ความยาวคลื่น คือ ระยะห่างระหว่างสันคลื่นที่ติดกัน 2 สัน หรือท้องคลื่นที่ติดกัน 2 ท้อง มีสัญลักษณ์เป็น λ (แลมบ์ดา)

6. เพราะเหตุใดเสียงจึงไม่สามารถเดินทางในอวกาศได้ แต่แสงสามารถเดินทางได้

ตอบ เสียงเป็นคลื่นกล ต้องอาศัยตัวกลาง จึงเดินทางในอวกาศไม่ได้

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง จึงเดินทางในอวกาศได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่น

เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับคลื่น

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1.ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายความหมายของความยาวคลื่น คาบ และความถี่ได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ของปริมาณคลื่นได้
3. คำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับคลื่นได้อย่างถูกต้อง
4. นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของความยาวคลื่น คาบ ความถี่ และอัตราเร็วคลื่น รวมทั้งความสัมพันธ์ของปริมาณคลื่นได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถสังเกต วิเคราะห์ข้อมูลจากภาพหรือคลิปเกี่ยวกับคลื่น และใช้สมการในการคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับคลื่นได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะ (A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

3.สาระสำคัญ

คลื่นเป็นการเคลื่อนที่ของพลังงานผ่านตัวกลางหรือในอวกาศ โดยสามารถอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ได้ด้วยปริมาณสำคัญ ได้แก่ ความยาวคลื่น (λ) ซึ่งเป็นระยะของคลื่นหนึ่งรอบ คาบ (T) ซึ่งเป็นเวลาที่ใช้ในการสั่นครบหนึ่งรอบ และ ความถี่ (f) ซึ่งเป็นจำนวนรอบของการสั่นในหนึ่งวินาที โดยความถี่และคาบมีความสัมพันธ์กันแบบผกผัน นอกจากนี้ คลื่นยังมี อัตราเร็วคลื่น (v) ซึ่งแสดงถึงความเร็วในการเคลื่อนที่ของคลื่น โดยขึ้นอยู่กับสมบัติของตัวกลาง และมีความสัมพันธ์กับความถี่และความยาวคลื่น ความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณและความสัมพันธ์ของคลื่นช่วยให้สามารถอธิบายและคำนวณปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น คลื่นเสียง คลื่นน้ำ และคลื่นแสง ได้อย่างถูกต้อง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและงานด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมได้

4. สาระการเรียนรู้

- 1.ความยาวคลื่น (λ)
- 2.คาบ (T)
- 3.ความถี่ (f)
- 4.อัตราเร็วคลื่น (v)
- 5.ความสัมพันธ์ของปริมาณคลื่น

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้องกับคลื่นได้อย่างเป็นลำดับขั้น
2. ความสามารถในการคิด
นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความยาวคลื่น คาบ ความถี่ และอัตราเร็วคลื่นได้
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
นักเรียนสามารถใช้สมการของคลื่นในการคำนวณและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) 30 นาที

1. ครูเปิดคลิปวิดีโอแสดงคลื่น 2 ลักษณะ ได้แก่ คลื่นถ้ำและคลื่นห่าง
2. ให้นักเรียนสังเกตจำนวนลูกคลื่นและระยะห่างระหว่างคลื่น
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด
 - ปริมาณเหล่านี้เรียกว่าอะไร
4. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น
5. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนเรื่อง “ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับคลื่น”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) 60 นาที

1. ครูแจกภาพคลื่นและใบงาน
2. ให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม

คำถามและแนวคำตอบ

1. ความยาวคลื่นคืออะไร
แนวคำตอบ: ระยะระหว่างสันคลื่นที่ติดกัน
2. คาบคืออะไร
แนวคำตอบ: เวลาในการสั่นครบ 1 รอบ
3. ความถี่คืออะไร
แนวคำตอบ: จำนวนรอบใน 1 วินาที
4. คลื่นใดถี่กว่า เพราะอะไร
แนวคำตอบ: คลื่นที่มีจำนวนลูกคลื่นมาก
5. คลื่นใดมีความยาวคลื่นมาก
แนวคำตอบ: คลื่นที่มีระยะห่างมาก

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) 60 นาที

1. ครูอธิบายความหมายของปริมาณคลื่อนอย่างเป็นระบบ
2. ครูสรุปความสัมพันธ์ของปริมาณคลื่อน
3. ครูอธิบายตัวแปรและหน่วย
4. ครูยกตัวอย่างการคำนวณ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) 60 นาที

1. ครูแจกแบบฝึกหัด
2. นักเรียนทำโจทย์
3. นักเรียนตรวจคำตอบร่วมกัน
4. ครูเฉลยและอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) 30 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ครูตรวจใบงานและแบบฝึกหัด
3. สังเกตพฤติกรรมการทำงาน
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับความยาวคลื่น คาบ ความถี่ และอัตราเร็วคลื่น รวมทั้งความสัมพันธ์ของปริมาณคลื่น	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้อง ครบถ้วน 60%
2.นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพหรือสถานการณ์ และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับคลื่นได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ คุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัย รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ คุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบเรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับคลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของคลื่น

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวมคะแนน (6คะแนน)	ผลการ ประเมิน
		ความสามารถในการ อธิบายความหมายของ ปริมาณคลื่นได้ถูกต้อง ครบถ้วน (3 คะแนน)	ความสามารถ ในการ วิเคราะห์ ข้อมูล และ คำนวณ ปริมาณคลื่นได้ ถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการอธิบายความหมายของปริมาณคลิ่นได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2.ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลและคำนวณปริมาณคลิ่นได้ถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับคลื่น

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

ใบงานกิจกรรมที่ 7

ตอนที่1 คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1.ความยาวคลื่น (λ) คืออะไร

.....

.....

.....

2.คาบ (T) คืออะไร

.....

.....

.....

3.ความถี่ (f) คืออะไร

.....

.....

.....

ตอนที่2 คำชี้แจง : จงแสดงวิธีทำให้ครบถ้วน

4.คลื่นลูกหนึ่งมีคาบเท่ากับ 0.5 วินาที จงหาความถี่ของคลื่น

.....

.....

.....

.....

5.คลื่นมีความถี่ 10 เฮิรตซ์ และมีความยาวคลื่น 2 เมตร จงหาอัตราเร็วของคลื่น

.....

.....

.....

.....

6.คลื่นเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 20 เมตร/วินาที และมีความถี่ 4 เฮิรตซ์ จงหาความยาวคลื่น

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 7

ตอนที่1 คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1.ความยาวคลื่น (λ) คืออะไร

ตอบ คือ ระยะระหว่างจุดที่มีลักษณะการสั่นเหมือนกัน เช่น สันคลื่นถึงสันคลื่น

2.คาบ (T) คืออะไร

ตอบ เวลาที่ใช้ในการสั่นครบ 1 รอบ

3.ความถี่ (f) คืออะไร

ตอบ จำนวนรอบของการสั่นใน 1 วินาที

ตอนที่2 คำชี้แจง : จงแสดงวิธีทำให้ครบถ้วน

4.คลื่นลูกหนึ่งมีคาบเท่ากับ 0.5 วินาที จงหาความถี่ของคลื่น

$$T = 0.5 \text{ s } f = 1/T$$

$$f = 1/0.5 = 2 \text{ Hz}$$

ตอบ 2 เฮิรตซ์

5.คลื่นมีความถี่ 10 เฮิรตซ์ และมีความยาวคลื่น 2 เมตร จงหาอัตราเร็วของคลื่น

$$f = 10 \text{ Hz } \lambda = 2 \text{ m } \quad v = f\lambda$$

$$v = 10 \times 2 = 20 \text{ m/s}$$

ตอบ 20 เมตร/วินาที

6.คลื่นเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 20 เมตร/วินาที และมีความถี่ 4 เฮิรตซ์ จงหาความยาวคลื่น

$$v = 20 \text{ m/s } f = 4 \text{ Hz } \lambda = v/f \quad \lambda = 20/4 = 5 \text{ m}$$

ตอบ 5 เมตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่น

เรื่อง หลักการที่เกี่ยวกับคลื่น

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

- 1.อธิบายพฤติกรรมของคลื่นโดยใช้หลักการของฮอยเกนส์
- 2.อธิบายการรวมกันของคลื่นด้วยหลักการซ้อนทับ
- 3.วิเคราะห์การแทรกสอดของคลื่นจากสถานการณ์ที่กำหนด

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)
นักเรียนอธิบายหลักการซ้อนทับของคลื่นและการแทรกสอด (แบบเสริมและหักล้าง) ได้อย่างถูกต้อง
2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)
วิเคราะห์และจำแนกปรากฏการณ์คลื่นจากคลิปวิดีโอ โดยระบุการเกิดการแทรกสอดได้อย่างมีเหตุผล
3. ด้านคุณลักษณะ (A)
นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

3.สาระสำคัญ

คลื่นเป็นปรากฏการณ์การถ่ายทอดพลังงานจากแหล่งกำเนิดผ่านตัวกลางหรือในอวกาศ โดยที่อนุภาคของตัวกลางมีการสั่นรอบตำแหน่งสมดุลโดยไม่เคลื่อนที่ตามคลื่นไปในระยะไกล เมื่อคลื่นตั้งแต่สองคลื่นขึ้นไปเคลื่อนที่มาพบกัน ณ บริเวณเดียวกัน จะเกิดการรวมกันของคลื่นตาม หลักการซ้อนทับของคลื่น ซึ่งระบุว่า การกระจัดลัพธ์ ณ จุดใด ๆ เป็นผลรวมของการกระจัดจากคลื่นแต่ละลูกที่จุดนั้น ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ การแทรกสอดของคลื่น โดยสามารถจำแนกเป็นการแทรกสอดแบบเสริม ซึ่งทำให้แอมพลิจูดของคลื่นเพิ่มขึ้น และการแทรกสอดแบบหักล้าง ซึ่งทำให้แอมพลิจูดลดลงหรือเป็นศูนย์ นอกจากนี้ การอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของคลื่นสามารถใช้ หลักการของฮอยเกนส์ ซึ่งกล่าวว่า ทุกจุดบนหน้าคลื่นสามารถทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดคลื่นย่อย และหน้าคลื่นใหม่เกิดจากเส้นสัมผัสของคลื่นย่อยเหล่านั้น หลักการนี้ช่วยอธิบายพฤติกรรมของคลื่นในปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น การเลี้ยวเบน การสะท้อน และการหักเห ได้อย่างมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในหลักการซ้อนทับของคลื่น และหลักการของฮอยเกนส์จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการอธิบายพฤติกรรมของคลื่นในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในธรรมชาติและการประยุกต์ใช้ในเทคโนโลยี เช่น คลื่นน้ำ คลื่นเสียง และคลื่นแสง

4. สาระการเรียนรู้

- 1.หลักการซ้อนทับของคลื่น
- 2.การแทรกสอดของคลื่น
- 3.หลักการของฮอยเกนส์

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
นักเรียนสามารถสื่อสารและอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับคลื่นได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
2. ความสามารถในการคิด
นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปรากฏการณ์ของคลื่น เช่น การซ้อนทับและการแทรกสอดได้อย่างมีเหตุผล
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
นักเรียนสามารถแก้ปัญหาและตอบคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์คลื่นจากสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างเหมาะสม

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) 15 นาที

1. นำเสนอคลิปวิดีโอแสดงการเคลื่อนที่ของคลื่นจากแหล่งกำเนิด 2 แหล่งที่เคลื่อนที่เข้าหากัน (คลื่นน้ำหรือคลื่นเชือก) โดยให้รับชมภาพรวม (รอบที่ 1 แบบไม่หยุด)
2. ให้สังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลงของคลื่นเมื่อเกิดการพบกัน เช่น ความสูงของคลื่น และบริเวณที่คลื่นดูเหมือนกัน

3. ตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ได้แก่

- คลื่นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเมื่อคลื่นที่มาพบกัน
- เหตุใดบางบริเวณคลื่นจึงมีความสูงมากกว่าปกติ
- เหตุใดบางบริเวณคลื่นจึงมีค่าการกระจัดลดลงหรือเป็นศูนย์

4. นำเสนอคลิปวิดีโอรูปแบบการแทรกสอดของคลื่น (ripple tank) เพื่อเชื่อมโยงไปสู่แนวคิดของการเกิดลวดลายคลื่น

ตั้งคำถามเพิ่มเติม เช่น

- เหตุใดจึงเกิดลายคลื่นสลับกัน
- ลวดลายที่เกิดขึ้นมีความสัมพันธ์กับการรวมกันของคลื่นอย่างไร

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) 30 นาที

1. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน
2. ครูนำเสนอคลิปวิดีโอการซ้อนทับของคลื่นซ้ำ (รอบที่ 2) โดยหยุดภาพเป็นช่วง ๆ เพื่อให้สังเกตอย่างละเอียด
3. ครูมอบหมายใบงานให้บันทึกผลการสังเกต เป็นกลุ่ม โดยให้ร่วมกันอภิปรายและระบุ
 1. บริเวณที่คลื่นมีแอมพลิจูดเพิ่มขึ้น
 2. บริเวณที่คลื่นมีแอมพลิจูดลดลงหรือเป็นศูนย์
4. ตั้งคำถามขึ้นระหว่างการรับชม เพื่อกระตุ้นการอภิปรายภายในกลุ่ม เช่น
 1. หากคลื่นสองลูกเคลื่อนที่ขึ้นพร้อมกันจะเกิดผลอย่างไร
 2. หากคลื่นหนึ่งขึ้นและอีกคลื่นหนึ่งลงจะเกิดผลอย่างไร

5. นำเสนอคลิปวิดีโอการแทรกสอดของคลื่น (ripple tank) อีกครั้ง
6. มอบหมายให้แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และระบุ
 1. ตำแหน่งที่เกิดการแทรกสอดแบบเสริม
 2. ตำแหน่งที่เกิดการแทรกสอดแบบหักล้าง
7. ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกตรูปแบบการเกิดลวดลายซ้ำของคลื่น และอภิปรายความสัมพันธ์ของตำแหน่งต่าง ๆ ภายในกลุ่ม
8. นำเสนอคลิปวิดีโอการเลี้ยวเบนของคลื่นผ่านช่องแคบ
9. ให้แต่ละกลุ่มสังเกตการเปลี่ยนแปลงของทิศทางและรูปแบบหน้าคลื่นหลังผ่านช่อง
10. มอบหมายให้แต่ละกลุ่มบันทึกผลการสังเกตเกี่ยวกับการกระจายของคลื่น พร้อมสรุปแนวคิดของกลุ่ม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) 35 นาที

- 1.สรุปแนวคิดเกี่ยวกับการซ้อนทับของคลื่น โดยอธิบายว่า การกระจัดรวม ณ ตำแหน่งใด ๆ เป็นผลรวมของการกระจัดจากคลื่นแต่ละลูก
- 2.อธิบายการแทรกสอดของคลื่น
 - การแทรกสอดแบบเสริม: คลื่นมีเฟสเดียวกัน ทำให้แอมพลิจูดเพิ่มขึ้น
 - การแทรกสอดแบบหักล้าง: คลื่นมีเฟสตรงข้าม ทำให้แอมพลิจูดลดลงหรือเป็นศูนย์
- 3.เชื่อมโยงตำแหน่งในคลิปวิดีโอกับแนวคิดทางทฤษฎี
- 4.อธิบายเงื่อนไขของการแทรกสอด
 - แบบเสริม: ระยะต่าง = $n\lambda$
 - แบบหักล้าง: ระยะต่าง = $(n + \frac{1}{2})\lambda$
- 5.อธิบายการเกิดลวดลายซ้ำของคลื่นจากเงื่อนไขดังกล่าว
- 6.อธิบายหลักการของฮอยเกนส์ โดยระบุว่า ทุกจุดบนหน้าคลื่นทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดคลื่นย่อย และหน้าคลื่นใหม่เกิดจากเส้นสัมผัสของคลื่นย่อย
- 7.เชื่อมโยงหลักการของฮอยเกนส์กับการเลี้ยวเบนของคลื่นที่ปรากฏในคลิปวิดีโอ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) 20 นาที

1. ครูแจกแบบฝึกหัด
2. นักเรียนทำโจทย์
3. นักเรียนตรวจคำตอบร่วมกัน
4. ครูเฉลยและอธิบายเพิ่มเติม
5. ยกตัวอย่างปรากฏการณ์ในชีวิตจริง เช่น
 1. คลื่นน้ำจากแหล่งกำเนิดหลายแหล่ง
 2. การได้ยินเสียงจากแหล่งกำเนิดมากกว่าหนึ่งแหล่ง
6. ให้เชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์ที่กำหนด และอธิบายโดยใช้แนวคิดการซ้อนทับ การแทรกสอด และหลักการของฮอยเกนส์

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) 20 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เช่น
 1. การซ้อนทับของคลื่นคืออะไร
 2. การแทรกสอดแบบเสริมและหักล้างแตกต่างกันอย่างไร
 3. หลักการของฮอยเกนส์ใช้อธิบายปรากฏการณ์ใดได้บ้าง
3. ครูตรวจใบงานและแบบฝึกหัด
4. สังเกตพฤติกรรมการทำงาน
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการซ้อนทับของคลื่น การแทรกสอด และหลักการของฮอยเกนส์	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้อง ครบถ้วน 60%
2.นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปรากฏการณ์คลื่นจากคลิปวิดีโอ และจำแนกการแทรกสอดแบบเสริมและหักล้างได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ คุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัย รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ คุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐

เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐

ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐

เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐

ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐

เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐

ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบเรื่อง หลักการที่เกี่ยวกับคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ ... เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง หลักการที่เกี่ยวกับคลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับคลื่น
ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวมคะแนน (6คะแนน)	ผลการ ประเมิน
		ความสามารถในการ อธิบายหลักการข้อนี้ และการแทรกสอดได้ ถูกต้องครบถ้วน (3 คะแนน)	ความสามารถ ในการ วิเคราะห์ ปรากฏการณ์ คลื่นจากคลิป และอธิบาย หลักการของ ฮอยเกนส์ได้ (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการอธิบายหลักการข้อค้นพบและการแทรกสอดได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2.ความสามารถในการวิเคราะห์ปรากฏการณ์คลื่นจากคลิป และอธิบายหลักการของฮอยเกนส์ได้	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เรื่อง หลักการที่เกี่ยวกับคลื่น

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน และมีการตัดสินใจร่วมกันภายในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่ม 4 คน มีส่วนร่วมในการทำงาน และมีการตัดสินใจร่วมกันภายในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่ม 3 มีส่วนร่วมในการทำงาน และไม่มีการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่มไม่ให้ความร่วมมือในการทำงาน ให้เพื่อนทำงานคนเดียว
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

ใบงานกิจกรรมที่ 8

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ พร้อมอธิบายเหตุผลให้ชัดเจน

1. เมื่อคลื่น 2 ลูกเคลื่อนที่มาพบกัน จะเกิดอะไรขึ้น

.....

.....

.....

2. การแทรกสอดแบบเสริมและแบบหักล้างแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

3. กำหนดให้ความยาวคลื่น $\lambda = 2$ เมตร ตำแหน่งหนึ่งมีระยะต่างของคลื่น = 4 เมตร จงพิจารณาว่า
เป็นการแทรกสอดแบบใด

.....

.....

.....

4. กำหนดให้ความยาวคลื่น $\lambda = 2$ เมตรตำแหน่งหนึ่งมีระยะต่างของคลื่น = 3 เมตร จงพิจารณาว่าเป็นการแทรก
สอดแบบใด

.....

.....

.....

5. อธิบายหลักการของฮอยเกนส์

.....

.....

.....

6. เหตุใดคลื่นจึงกระจายออกเมื่อผ่านช่องแคบ

.....

.....

.....

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 8

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ พร้อมอธิบายเหตุผลให้ชัดเจน

1. เมื่อคลื่น 2 ลูกเคลื่อนที่มาพบกัน จะเกิดอะไรขึ้น

ตอบ เมื่อคลื่นสองลูกเคลื่อนที่มาพบกัน จะเกิดการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับของคลื่น โดยค่าการกระจัดของคลื่นรวม ณ ตำแหน่งใด ๆ จะเท่ากับผลรวมของการกระจัดจากคลื่นแต่ละลูกที่ตำแหน่งนั้น หลังจากที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านกันไปแล้วคลื่นแต่ละลูกจะยังคงเคลื่อนที่ต่อไปตามเดิม ไม่ได้หายไปหรือถูกทำลาย

2. การแทรกสอดแบบเสริมและแบบหักล้างแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ การแทรกสอดแบบเสริมเกิดขึ้นเมื่อคลื่นสองลูกมีเฟสตรงกันเช่น ยอดคลื่นพบยอดคลื่น หรือท้องคลื่นพบท้องคลื่นทำให้แอมพลิจูดของคลื่นรวมเพิ่มสูงขึ้นส่วนการแทรกสอดแบบหักล้างเกิดขึ้นเมื่อคลื่นมีเฟสตรงข้ามกันเช่น ยอดคลื่นพบท้องคลื่น ทำให้แอมพลิจูดของคลื่นลดลงและในบางกรณีอาจลดลงจนเป็นศูนย์ ทำให้ดูเหมือนคลื่นหายไปชั่วขณะ

3. กำหนดให้ความยาวคลื่น $\lambda = 2$ เมตร ตำแหน่งหนึ่งมีระยะต่างของคลื่น = 4 เมตร จงพิจารณาว่าเป็นการแทรกสอดแบบใด

ตอบ แทนค่า $\Delta L = 4$, $\lambda = 2$ $4 = 2n\lambda = 2$ (จำนวนเต็ม)

สรุป: เป็นการแทรกสอดแบบเสริม

4. กำหนดให้ความยาวคลื่น $\lambda = 2$ เมตรตำแหน่งหนึ่งมีระยะต่างของคลื่น = 3 เมตรจงพิจารณาว่าเป็นการแทรกสอดแบบใด

ตอบ แทนค่า $\Delta L = 3$, $\lambda = 2$ $3 = (n + \frac{1}{2})\lambda$ $3 = 2n + 1$ $n = 1$

สรุป: เป็นการแทรกสอดแบบหักล้าง

5. อธิบายหลักการของฮอยเกนส์

ตอบ หลักการของฮอยเกนส์กล่าวว่า ทุกจุดบนหน้าคลื่นสามารถทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดคลื่นย่อยที่แผ่ออกไปทุกทิศทาง และหน้าคลื่นใหม่ที่เกิดขึ้นในเวลาถัดไปจะเป็นเส้นที่สัมผัสกับคลื่นย่อยเหล่านั้น หลักการนี้ช่วยอธิบายการเคลื่อนที่และการเปลี่ยนแปลงทิศทางของคลื่นได้

6. เหตุใดคลื่นจึงกระจายออกเมื่อผ่านช่องแคบ

ตอบ เมื่อคลื่นผ่านช่องแคบ จุดบนหน้าคลื่นที่ผ่านช่องจะทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดคลื่นย่อยตามหลักการของฮอยเกนส์ คลื่นย่อยเหล่านี้จะแผ่ออกไปในหลายทิศทาง ทำให้คลื่นที่ผ่านช่องไม่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงเหมือนเดิม แต่กระจายออกด้านข้าง ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า การเลี้ยวเบนของคลื่น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่น

เรื่อง พฤติกรรมของคลื่น

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายการสะท้อนของคลื่นเมื่อกระทบขอบเขตของตัวกลางได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมสะท้อนได้
3. วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการสะท้อนของคลื่น พร้อมอธิบายเหตุผลได้
4. ยกตัวอย่างการสะท้อนของคลื่นในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการสะท้อนของคลื่น และระบุได้ว่ามุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถวิเคราะห์และคำนวณมุมสะท้อนจากสถานการณ์ที่กำหนด พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะ (A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

3.สาระสำคัญ

การสะท้อนของคลื่นเป็นพฤติกรรมพื้นฐานของคลื่นที่เกิดขึ้นเมื่อคลื่นเคลื่อนที่ไปกระทบกับขอบเขตของตัวกลาง เช่น ผนัง กำแพง หรือบริเวณที่สมบัติของตัวกลางเปลี่ยนแปลง โดยเมื่อคลื่นเดินทางไปถึงขอบเขตดังกล่าว พลังงานของคลื่นไม่สามารถส่งผ่านไปยังอีกด้านได้ทั้งหมด จึงทำให้เกิดการส่งพลังงานกลับเข้าสู่ตัวกลางเดิมในรูปของคลื่นสะท้อน ลักษณะสำคัญของการสะท้อนคือ ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นจะเปลี่ยนไป แต่คลื่นยังคงเคลื่อนที่อยู่ในตัวกลางเดิม โดยมีความสัมพันธ์ที่สำคัญคือ “มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน” ซึ่งเป็นกฎพื้นฐานที่ใช้อธิบายการสะท้อนของคลื่นทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นคลื่นน้ำ คลื่นเสียง หรือคลื่นแสง ในเชิงฟิสิกส์ การสะท้อนเกิดจากแรงที่กระทำระหว่างอนุภาคของตัวกลางกับขอบเขต เมื่อคลื่นไปถึงขอบเขต อนุภาคไม่สามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้ จึงเกิดแรงต้านและส่งพลังงานกลับ ทำให้คลื่นเปลี่ยนทิศทางกลับมา การเข้าใจหลักการนี้ช่วยให้นักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การเกิดเสียงสะท้อน (echo) การมองเห็นภาพในกระจก หรือการสะท้อนของคลื่นน้ำในทะเลได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

4. สาระการเรียนรู้

- 1.ความหมายของการสะท้อนของคลื่น
- 2.มุมตกกระทบ และมุมสะท้อน
- 3.กฎการสะท้อนของคลื่น
- 4.ตัวอย่างการสะท้อนในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดเรื่องการสะท้อนของคลื่น โดยใช้ภาษาและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
2. ความสามารถในการคิด
นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของมุมตกกระทบและมุมสะท้อน รวมถึงอธิบายสาเหตุของการสะท้อนได้อย่างมีเหตุผล
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการสะท้อนของคลื่นไปใช้ในการคำนวณและแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engage) – 15 นาที

1. เปิดคลิปคลื่นน้ำกระทบกำแพง
2. หยุดคลิปช่วงที่คลื่นชนกำแพง
3. ให้สังเกตทิศทางการคลื่นก่อนและหลังชน
4. ตั้งคำถามกระตุ้นคิด
 - คลื่นหายไปหรือสะท้อนกลับ
 - ทิศทางเปลี่ยนอย่างไร
 - เพราะเหตุใดคลื่นจึงไม่เคลื่อนที่ต่อไป
5. อภิปรายคำตอบร่วมกัน
6. เชื่อมโยงเข้าสู่เรื่อง “การสะท้อนของคลื่น”

2. ขั้นสำรวจ (Explore) – 25 นาที

1. เปิดคลิปซ้ำแบบช้า
2. แจกใบกิจกรรม
3. วาดแนวการเคลื่อนที่ของคลื่นก่อนกระทบ
4. วาดแนวการเคลื่อนที่ของคลื่นหลังสะท้อน
5. ลากเส้นตั้งฉากกับผนัง (เส้นปกติ)
6. วัดมุมตกกระทบ
7. วัดมุมสะท้อน
8. เปรียบเทียบค่ามุมทั้งสอง
9. อภิปรายผลว่ามุมเท่ากันหรือไม่
10. วิเคราะห์สาเหตุหากค่าที่วัดได้ไม่เท่ากัน

3.ชั้นอธิบาย (Explain) – 35 นาที

1. อธิบายความหมายของการสะท้อนของคลื่น
2. อธิบายสาเหตุของการสะท้อน
 - คลื่นเป็นพลังงาน
 - เมื่อไปถึงขอบเขตไม่สามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้
 - จึงเกิดการสะท้อนกลับ
3. อธิบายกฎการสะท้อน
 - มุมตกกระทบ = มุมสะท้อน
4. อธิบายการวัดมุมจากเส้นตั้งฉาก
5. ยกตัวอย่างการคำนวณ
 - มุมตกกระทบ $30^\circ \rightarrow$ มุมสะท้อน 30°
6. ตั้งคำถามตรวจสอบความเข้าใจ
 - ถ้ามุมตกกระทบเพิ่ม มุมสะท้อนจะเปลี่ยนอย่างไร
 - ถ้าคลื่นตกกระทบตั้งฉากจะเกิดอะไร

4.ชั้นขยายความรู้ (Elaborate) – 25 นาที

1. เปิดคลิปตัวอย่างการสะท้อนในชีวิตจริง
 - เสียงสะท้อน (echo)
 - การสะท้อนของแสงในกระจก
2. วิเคราะห์สถานการณ์
3. อภิปรายร่วมกัน
4. ตอบคำถาม
 - ทำไมจึงเกิดเสียงสะท้อน
 - ทำไมห้องขนาดเล็กไม่เกิด echo ชัดเจน
5. เชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน

5.ชั้นประเมินผล (Evaluate) – 20 นาที

1. คำนวณมุมสะท้อนจากมุมตกกระทบที่กำหนด
2. อธิบายเหตุผลของการสะท้อนของคลื่น
3. ยกตัวอย่างการสะท้อนของคลื่นในชีวิตประจำวันอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง
4. ตรวจสอบคำตอบและอภิปรายร่วมกัน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสะท้อนของคลื่นและกฎมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2.นักเรียนสามารถวิเคราะห์ทิศทางและมุมของคลื่นจากสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐

เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐

ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐

เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐

ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐

เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐

ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง พฤติกรรมของคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง พฤติกรรมของคลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของคลื่น
ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวมคะแนน (6คะแนน)	ผลการ ประเมิน
		ความสามารถในการ อธิบายการสะท้อนของ คลื่นได้ถูกต้องครบถ้วน (3 คะแนน)	ความสามารถ ในการ วิเคราะห์ ทิศทางและมุม ของคลื่นจาก สถานการณ์ที่ กำหนดได้ (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการอธิบายการสะท้อนของคลื่นได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2.ความสามารถในการวิเคราะห์ทิศทางและมุมของคลื่นจากสถานการณ์ที่กำหนดได้	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง พฤติกรรมของคนอื่น

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 9

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ พร้อมอธิบายเหตุผลให้ชัดเจน

1.การสะท้อนของคลื่นคืออะไร

.....

.....

.....

2. มุมตกกระทบและมุมสะท้อนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

3.เพราะเหตุใดคลื่นจึงสะท้อนกลับเมื่อกระทบขอบเขตของตัวกลาง

.....

.....

.....

4.คลื่นเคลื่อนที่เข้าหากำแพงโดยมีมุมตกกระทบ 30° มุมสะท้อนมีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

5.ถ้ามุมตกกระทบเพิ่มเป็น 60° มุมสะท้อนจะเป็นเท่าใด

.....

.....

.....

6.จงยกตัวอย่างการสะท้อนของคลื่นในชีวิตประจำวัน 2 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 9

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ พร้อมอธิบายเหตุผลให้ชัดเจน

1. การสะท้อนของคลื่นคืออะไร

ตอบ การสะท้อนของคลื่น คือ การที่คลื่นเปลี่ยนทิศทางและเคลื่อนที่กลับเข้าสู่ตัวกลางเดิมเมื่อไปกระทบขอบเขตของตัวกลาง เช่น ผิวน้ำหรือสิ่งกีดขวาง โดยคลื่นไม่หายไป แต่พลังงานของคลื่นถูกส่งกลับมา ทำให้เห็นว่าคลื่นเคลื่อนที่ย้อนกลับจากแนวเดิม

2. มุมตกกระทบและมุมสะท้อนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ตอบ มุมตกกระทบและมุมสะท้อนมีค่าเท่ากันเสมอ โดยมุมทั้งสองนี้ต้องวัดจากเส้นตั้งฉากกับผิวที่คลื่นกระทบ ไม่ใช่วัดจากผิวโดยตรง ความสัมพันธ์นี้เป็นกฎพื้นฐานของการสะท้อน ซึ่งใช้ได้กับคลื่นทุกชนิด

3. เพราะเหตุใดคลื่นจึงสะท้อนกลับเมื่อกระทบขอบเขตของตัวกลาง

ตอบ คลื่นสะท้อนกลับเพราะคลื่นเป็นพลังงาน เมื่อเคลื่อนที่ไปถึงขอบเขตของตัวกลางที่ไม่สามารถส่งผ่านพลังงานต่อไปได้ จะเกิดแรงต้านจากขอบเขตนั้น ทำให้พลังงานของคลื่นถูกส่งกลับเข้าสู่ตัวกลางเดิม จึงเกิดการสะท้อน

4. คลื่นเคลื่อนที่เข้าหากำแพงโดยมีมุมตกกระทบ 30° มุมสะท้อนมีค่าเท่าใด

ตอบ เมื่อมุมตกกระทบมีค่า 30° องศา มุมสะท้อนจะมีค่า 30° องศาเช่นเดียวกัน เนื่องจากเป็นไปตามกฎการสะท้อนที่ระบุว่ามุมตกกระทบต้องเท่ากับมุมสะท้อนเสมอไม่ว่าจะเป็นคลื่นชนิดใดก็ตาม

5. ถ้ามุมตกกระทบเพิ่มเป็น 60° มุมสะท้อนจะเป็นเท่าใด

ตอบ เมื่อมุมตกกระทบเพิ่มเป็น 60° องศา มุมสะท้อนก็จะเป็น 60° องศาเช่นกัน เพราะมุมทั้งสองมีค่าเท่ากันเสมอ การเพิ่มของมุมตกกระทบจึงทำให้มุมสะท้อนเพิ่มขึ้นในสัดส่วนเดียวกัน

6. จงยกตัวอย่างการสะท้อนของคลื่นในชีวิตประจำวัน 2 ตัวอย่าง

ตอบ ตัวอย่างการสะท้อนของคลื่นในชีวิตประจำวัน เช่น เสียงสะท้อน (ECHO) ซึ่งเกิดจากคลื่นเสียงสะท้อนจากผนังหรือภูเขากลับมาสู่หู ทำให้ได้ยินเสียงซ้ำ และการมองเห็นภาพในกระจก ซึ่งเกิดจากแสงสะท้อนจากผิวกระจกเข้าสู่ตา นอกจากนี้ยังพบได้ในคลื่นน้ำที่กระทบฝั่งแล้วสะท้อนกลับ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่น

เรื่อง พฤติกรรมของคลื่น

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1.ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายการหักเหของคลื่นเมื่อเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของคลื่นกับการเบนทิศทางของคลื่นได้
3. วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการหักเหของคลื่น พร้อมอธิบายเหตุผลได้
4. คำนวณเกี่ยวกับการหักเหของคลื่นโดยใช้สูตรได้
5. ยกตัวอย่างการหักเหของคลื่นในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการหักเหของคลื่น และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบ มุมหักเห และอัตราเร็วของคลื่นได้

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเมื่อผ่านตัวกลางต่างชนิด และคำนวณเกี่ยวกับการหักเหของคลื่นได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

3.สาระสำคัญ

การหักเหของคลื่นเป็นพฤติกรรมของคลื่นที่เกิดขึ้นเมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านจากตัวกลางหนึ่งไปสู่อีกตัวกลางหนึ่งที่มีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ความหนาแน่นต่างกัน หรือความลึกต่างกัน ทำให้อัตราเร็วของคลื่นเปลี่ยน ส่งผลให้ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเปลี่ยนแปลงหรือเกิดการเบนทิศ เรียกว่า “การหักเหของคลื่น”

เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ช้าลง คลื่นจะเบนเข้าหาเส้นปกติ แต่ถ้าคลื่นเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณที่คลื่นเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น คลื่นจะเบนออกจากเส้นปกติ โดยความถี่ของคลื่นจะคงเดิม แต่อัตราเร็วและความยาวคลื่นจะเปลี่ยนไป

ความสัมพันธ์ของการหักเหของคลื่นสามารถอธิบายได้จากสูตร

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

ซึ่งใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบ มุมหักเห อัตราเร็ว และความยาวคลื่นในตัวกลางต่างชนิด

4. สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของการหักเหของคลื่น
2. การเปลี่ยนแปลงอัตราเร็วของคลื่น
3. การเบนทิศของคลื่น
4. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น
5. สูตรการหักเหของคลื่น
6. ตัวอย่างการหักเหของคลื่นในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการหักเหของคลื่นโดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนทิศทางของคลื่นเมื่อผ่านตัวกลางต่างชนิดได้

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการหักเหของคลื่นไปใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์และแก้โจทย์ปัญหาได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Engage) – 15 นาที

1. ครูแสดงภาพหลอดดูดในแก้วน้ำที่ดูเหมือนหัก
2. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของหลอดดูด
3. ตั้งคำถามกระตุ้นคิด
 - ทำไมหลอดดูดจึงดูเหมือนหัก
 - แสงหรือคลื่นสามารถเปลี่ยนทิศทางได้หรือไม่
 - ถ้าคลื่นน้ำเคลื่อนที่จากน้ำลึกไปสู่น้ำตื้นจะเกิดอะไรขึ้น
4. นักเรียนร่วมอภิปรายคำตอบ
5. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่อง “การหักเหของคลื่น”
6. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2. ขั้นสำรวจ (Explore) – 25 นาที

1. ครูเปิดคลิปคลื่นน้ำเคลื่อนที่ผ่านบริเวณน้ำลึกและน้ำตื้น
2. แจกใบกิจกรรมให้นักเรียน
3. ให้นักเรียนสังเกตแนวการเคลื่อนที่ของคลื่นก่อนผ่านรอยต่อของตัวกลาง
4. สังเกตแนวการเคลื่อนที่ของคลื่นหลังผ่านรอยต่อ
5. วาดแนวหน้าคลื่นก่อนและหลังการหักเห
6. ลากเส้นปกติบริเวณรอยต่อของตัวกลาง
7. วัดมุมตกกระทบและมุมหักเห
8. เปรียบเทียบค่ามุมทั้งสอง
9. วิเคราะห์ว่าคลื่นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลง
10. อภิปรายผลร่วมกันภายในกลุ่ม
11. ส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการสังเกตหน้าชั้นเรียน

3. ขั้นอธิบาย (Explain) – 35 นาที

1. ครูอธิบายความหมายของการหักเหของคลื่น
2. อธิบายสาเหตุของการหักเห
 - คลื่นเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิด
 - อัตราเร็วของคลื่นเปลี่ยน
 - ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นจึงเปลี่ยนไป
3. อธิบายลักษณะการเบนของคลื่น
 - คลื่นช้าลง → เบนเข้าหาเส้นปกติ
 - คลื่นเร็วขึ้น → เบนออกจากเส้นปกติ
4. อธิบายว่าความถี่ของคลื่นคงเดิม แต่ความยาวคลื่นเปลี่ยน
5. อธิบายความสัมพันธ์ของอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น
6. อธิบายสูตรการหักเหของคลื่น
7. อธิบายความหมายของตัวแปร
8. ยกตัวอย่างการคำนวณ

โจทย์

คลื่นเคลื่อนที่จากตัวกลางที่มีอัตราเร็ว 12 m/s ไปยังตัวกลางที่มีอัตราเร็ว 6 m/s โดยมุมตกกระทบเท่ากับ 30° จงหามุมหักเห

9. ตั้งคำถามตรวจสอบความเข้าใจ

- ถ้าอัตราเร็วของคลื่นลดลง คลื่นจะเบนอย่างไร
- เพราะเหตุใดความถี่ของคลื่นจึงไม่เปลี่ยน
- ถ้ามุมตกกระทบเพิ่ม มุมหักเหจะเปลี่ยนอย่างไร

4. ขยายความรู้ (Elaborate) – 25 นาที

1. ครูเปิดคลิปตัวอย่างการหักเหในชีวิตจริง

- หลอดดูดในแก้วน้ำ
- การหักเหของแสงผ่านเลนส์
- คลื่นทะเลบริเวณชายฝั่ง

2. ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ร่วมกัน

3. อภิปรายผลภายในชั้นเรียน

4. ตอบคำถาม

- ทำไมคลื่นทะเลจึงเบนเข้าหาชายฝั่ง
- เพราะเหตุใดวัตถุใต้น้ำจึงดูผิดตำแหน่งจริง

5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการหักเหที่พบในชีวิตประจำวันเพิ่มเติม

6. ครูเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น

- เลนส์
- แว่นตา
- กล้องถ่ายรูป
- ใยแก้วนำแสง

5. ชั้นประเมินผล (Evaluate) – 20 นาที

1. ครูแจกแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องการหักเหของคลื่น
2. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของการหักเหของคลื่นด้วยภาษาของตนเอง
3. ให้นักเรียนวิเคราะห์ทิศทางของคลื่นเมื่อเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิด
 - กรณีคลื่นเคลื่อนที่ช้าลง
 - กรณีคลื่นเคลื่อนที่เร็วขึ้น
4. ให้นักเรียนใช้สูตรการหักเหของคลื่นในการคำนวณโจทย์ที่กำหนด
5. ให้นักเรียนคำนวณมุมหักเหหรืออัตราเร็วของคลื่นจากข้อมูลที่กำหนด
6. ให้นักเรียนอธิบายเหตุผลว่าทำไมคลื่นจึงเบนเข้าหาหรือออกจากเส้นปกติ
7. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการหักเหของคลื่นในชีวิตประจำวันอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง
8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเฉลย พร้อมสรุปความรู้สำคัญของเรื่องการหักเหของคลื่นร่วมกัน
9. ครูประเมินจาก
 - แบบทดสอบหลังเรียน
 - ใบงานกิจกรรม
 - การตอบคำถามในชั้นเรียน
 - พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการหักเหของคลื่นและสูตรการหักเห	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2.นักเรียนสามารถวิเคราะห์และคำนวณเกี่ยวกับการหักเหของคลื่นได้	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง พฤติกรรมของคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ ... เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง พฤติกรรมของคลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของคลื่น
ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวมคะแนน (6คะแนน)	ผลการ ประเมิน
		ความสามารถในการ อธิบายการหักเหของคลื่น ได้ถูกต้องครบถ้วน (3 คะแนน)	ความสามารถ ในการ วิเคราะห์และ คำนวณการ หักเหของคลื่น ได้ (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการอธิบายการหักเหของคลื่นได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2.ความสามารถในการวิเคราะห์และคำนวณการหักเหของคลื่นได้	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง พงศัตถกรรมของคลื่น

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน และมีการตัดสินใจร่วมกันภายในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่ม 4 คน มีส่วนร่วมในการทำงาน และมีการตัดสินใจร่วมกันภายในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่ม 3 มีส่วนร่วมในการทำงาน และไม่มีการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่มไม่ให้ความร่วมมือในการทำงาน ให้เพื่อนทำงานคนเดียว
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 10

1.อธิบายความหมายของ “การหักเหของคลื่น” และสาเหตุที่ทำให้เกิดการหักเหของคลื่น

.....

.....

.....

2.จงเติมข้อความให้ถูกต้อง

1. เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าสู่ตัวกลางที่ทำให้คลื่นเคลื่อนที่ช้าลง คลื่นจะเบน เส้นปกติ
2. เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าสู่ตัวกลางที่ทำให้คลื่นเคลื่อนที่เร็วขึ้น คลื่นจะเบน เส้นปกติ
3. ปริมาณที่คงที่เมื่อเกิดการหักเหของคลื่น คือ

3.กำหนดสูตรการหักเหของคลื่นดังนี้

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

จงบอกความหมายของสัญลักษณ์ต่อไปนี้

θ_1	
θ_2	
λ_1	
λ_2	
v_1	
v_2	
n_1	
n_2	

4. คลื่นเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งเข้าสู่อีกตัวกลางหนึ่ง แล้วพบว่าแนวคลื่นเบนเข้าหาเส้นปกติ

จงอธิบายว่าอัตราเร็วของคลื่นเปลี่ยนแปลงอย่างไร พร้อมให้เหตุผล

.....

.....

.....

5.เพราะเหตุใดคลื่นจึงเกิดการหักเหเมื่อเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิด

.....

.....

.....

6.คลื่นเคลื่อนที่จากตัวกลางที่มีอัตราเร็ว 12 m/s ไปยังตัวกลางที่มีอัตราเร็ว 6 m/s โดยมีมุมตกกระทบ 30°

จงหามุมหักเห พร้อมอธิบายว่าคลื่นเบนเข้าหาหรือออกจากเส้นปกติ

.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 10

1.อธิบายความหมายของ “การหักเหของคลื่น” และสาเหตุที่ทำให้เกิดการหักเหของคลื่น

ตอบ การหักเหของคลื่น คือ การที่คลื่นเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่เมื่อเคลื่อนที่ผ่านจากตัวกลางหนึ่งไปสู่อีกตัวกลางหนึ่งที่มีสมบัติต่างกันเช่น ความหนาแน่นหรือความลึกต่างกัน ทำให้อัตราเร็วของคลื่นเปลี่ยนไปถ้าคลื่นเคลื่อนที่ช้าลง คลื่นจะเบนเข้าหาเส้นปกติ แต่ถ้าคลื่นเคลื่อนที่เร็วขึ้น คลื่นจะเบนออกจากเส้นปกติ โดยความถี่ของคลื่นยังคงเดิมแต่ความยาวคลื่นเปลี่ยนแปลงไปตามอัตราเร็วของคลื่น

2.จงเติมข้อความให้ถูกต้อง

1. เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าสู่ตัวกลางที่ทำให้คลื่นเคลื่อนที่ช้าลง คลื่นจะเบน **เข้าหา** เส้นปกติ
2. เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าสู่ตัวกลางที่ทำให้คลื่นเคลื่อนที่เร็วขึ้น คลื่นจะเบน **ออกจาก** เส้นปกติ
3. ปริมาณที่คงที่เมื่อเกิดการหักเหของคลื่น คือ **ความถี่ของคลื่น**

3.กำหนดสูตรการหักเหของคลื่นดังนี้

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

จงบอกความหมายของสัญลักษณ์ต่อไปนี้

θ_1	มุมตกกระทบ
θ_2	มุมหักเห
λ_1	อัตราเร็วของคลื่นในตัวกลางที่1
λ_2	อัตราเร็วของคลื่นในตัวกลางที่2
v_1	ความยาวคลื่นในตัวกลางที่1
v_2	ความยาวคลื่นในตัวกลางที่2
n_1	ดัชนีหักเหตัวกลางที่1
n_2	ดัชนีหักเหตัวกลางที่2

4. คลื่นเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งเข้าสู่อีกตัวกลางหนึ่ง แล้วพบว่าแนวคลื่นเบนเข้าหาเส้นปกติ

จงอธิบายว่าอัตราเร็วของคลื่นเปลี่ยนแปลงอย่างไร พร้อมให้เหตุผล

ตอบ เมื่อส่วนหนึ่งของคลื่นเข้าสู่ตัวกลางใหม่ก่อน ส่วนนี้จะเคลื่อนที่ช้าลง ขณะที่อีกส่วนยังเคลื่อนที่เร็วเท่าเดิมในตัวกลางเดิมจึงทำให้แนวการเคลื่อนที่ของคลื่นเปลี่ยนทิศและเบนเข้าหาเส้นปกติ โดยความถี่ของคลื่นยังคงเดิม แต่ความยาวคลื่นจะลดลงตามอัตราเร็วที่ลดลง

5.เพราะเหตุใดคลื่นจึงเกิดการหักเหเมื่อเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิด

ตอบ คลื่นเกิดการหักเหเมื่อเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิด เพราะตัวกลางแต่ละชนิดทำให้คลื่นเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วไม่เท่ากัน เมื่อคลื่นเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปสู่อีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของคลื่นจึงเปลี่ยนไป ส่งผลให้ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเปลี่ยนหรือเกิดการเบนของคลื่น เรียกว่า “การหักเหของคลื่น” โดยความถี่ของคลื่นยังคงเดิม แต่ความยาวคลื่นจะเปลี่ยนแปลงตามอัตราเร็วของคลื่น

6.คลื่นเคลื่อนที่จากตัวกลางที่มีอัตราเร็ว 12 m/s ไปยังตัวกลางที่มีอัตราเร็ว 6 m/s โดยมีมุมตกกระทบ 30°

จงหามุมหักเห พร้อมอธิบายว่าคลื่นเบนเข้าหาหรือออกจากเส้นปกติ

ตอบ มุมหักเหประมาณ 14.5 และคลื่นเบนเข้าหาเส้นปกติ เพราะอัตราเร็วของคลื่นลดลง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่น

เรื่อง พฤติกรรมของคลื่น

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายความหมายของการแทรกสอดของคลื่นได้
2. อธิบายหลักการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับได้
3. วิเคราะห์ผลของการแทรกสอดแบบเสริมและแบบหักล้างได้
4. อธิบายเงื่อนไขการเกิดแทรกสอดของคลื่นได้
5. ยกตัวอย่างการแทรกสอดของคลื่นในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการแทรกสอดของคลื่น และอธิบายผลของการรวมคลื่นที่เกิดเป็นการเสริมและการหักล้างได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ลักษณะการเกิดแทรกสอดของคลื่นจากสถานการณ์ที่กำหนด และสามารถอธิบายผลการซ้อนทับของคลื่นได้อย่างมีเหตุผล

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มอย่างเหมาะสม

3.สาระสำคัญ

การแทรกสอดของคลื่น (Interference) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อคลื่นตั้งแต่ 2 ขบวนหรือมากกว่านั้น เคลื่อนที่มาพบกันในตัวกลางเดียวกัน แล้วเกิดการซ้อนทับของการกระจัดของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ (Superposition Principle)

ผลของการแทรกสอดขึ้นอยู่กับการรวมกันของการกระจัดของคลื่น ณ ตำแหน่งนั้น ๆ โดยสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะสำคัญ คือ

1. การแทรกสอดแบบเสริม (Constructive Interference)

เกิดขึ้นเมื่อคลื่น 2 ขบวนมาพบกันในลักษณะ “เฟสตรงกัน” เช่น ยอดคลื่นพบยอดคลื่น หรือท้องคลื่นพบท้องคลื่น ส่งผลให้การกระจัดรวมมีค่ามากขึ้น ทำให้คลื่นมีขนาดแอมพลิจูดสูงขึ้น

2. การแทรกสอดแบบหักล้าง (Destructive Interference)

เกิดขึ้นเมื่อคลื่น 2 ขบวนมาพบกันในลักษณะ “เฟสตรงข้ามกัน” เช่น ยอดคลื่นพบท้องคลื่น ส่งผลให้การกระจัดรวมลดลง หรืออาจเป็นศูนย์ ทำให้คลื่นหายไปบางช่วง

เงื่อนไขการเกิดแทรกสอด

การแทรกสอดสามารถวิเคราะห์ได้จากผลต่างทางเดินคลื่น (Path difference, ΔL)

- แทรกสอดแบบเสริม

$$\Delta L = n \lambda$$

- แทรกสอดแบบหักล้าง

$$\Delta L = (n + 1/2) \lambda$$

โดยที่

$$n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

λ = ความยาวคลื่น

4. สารการเรียนรู้

1. ความหมายของการแทรกสอดของคลื่น
2. หลักการซ้อนทับของคลื่น
3. การแทรกสอดแบบเสริม
4. การแทรกสอดแบบหักล้าง
5. เงื่อนไขการเกิดแทรกสอด
6. การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการแทรกสอดของคลื่น ทั้งแบบเสริมและแบบหักล้าง โดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถสื่อความหมายผ่านการวาดภาพหรือแผนภาพคลื่นได้อย่างชัดเจน

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์การรวมกันของคลื่นเมื่อคลื่นสองขบวนมาพบกัน โดยพิจารณาการซ้อนทับของการกระจัด เพื่ออธิบายผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นว่าเป็นการแทรกสอดแบบเสริมหรือแบบหักล้างได้อย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการแทรกสอดของคลื่นไปใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์จริง เช่น การเกิดจุดเสียงดัง-เบา หรือรูปแบบคลื่นที่ซ้อนกัน รวมทั้งสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงื่อนไขการเกิดแทรกสอดได้อย่างถูกต้อง

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engage) – 15 นาที

ครูเริ่มต้นด้วยการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยเปิดคลิปวิดีโอการเกิดคลื่นน้ำจากแหล่งกำเนิด 2 จุดในภาคน้ำ ซึ่งจะเห็นบริเวณที่คลื่นรวมกันแล้วมีความสูงมากขึ้น และบางบริเวณที่คลื่นหายไป

จากนั้นครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด เช่น

- ทำไมบางจุดคลื่นถึงสูงมากกว่าปกติ
- ทำไมบางจุดคลื่นเหมือนหายไป
- คลื่นสองชุดสามารถรวมกันได้หรือไม่ และจะเกิดอะไรขึ้น

นักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบเบื้องต้น ก่อนครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนเรื่อง “การแทรกสอดของคลื่น”

2. ขั้นสำรวจ (Explore) – 25 นาที

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม และทำกิจกรรมการทดลองจำลองการเกิดคลื่น โดยใช้เชือกหรือภาคน้ำ

นักเรียนจะสร้างคลื่นจาก 2 แหล่งกำเนิด และสังเกตผลที่เกิดขึ้นเมื่อคลื่นเคลื่อนที่มาพบกัน โดยให้ปฏิบัติดังนี้

- สังเกตบริเวณที่คลื่นรวมกันแล้วสูงขึ้น
- สังเกตบริเวณที่คลื่นลดลงหรือหายไป
- วาดรูปแนวการแทรกสอดที่เกิดขึ้น
- อธิบายสิ่งที่สังเกตได้ด้วยภาษาของตนเอง

จากนั้นแต่ละกลุ่มสรุปผลการทดลองและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

3. ชั้นอธิบาย (Explain) – 35 นาที

ครูอธิบายหลักการสำคัญของการแทรกสอดของคลื่น โดยเชื่อมโยงจากสิ่งที่นักเรียนได้สังเกต

เริ่มจากหลักการซ้อนทับของคลื่น (Superposition Principle) ที่กล่าวว่า

“เมื่อคลื่นสองขบวนหรือมากกว่านั้นมาพบกัน การกระจัดรวมที่จุดนั้นจะเท่ากับผลรวมของการกระจัดของคลื่นแต่ละขบวน”

จากนั้นอธิบายลักษณะการแทรกสอด 2 แบบ

- แบบเสริม → คลื่นรวมกันแล้วแอมพลิจูดเพิ่มขึ้น
- แบบหักล้าง → คลื่นรวมกันแล้วแอมพลิจูดลดลงหรือเป็นศูนย์

ครูเน้นให้เห็นภาพ เช่น

- ยอดคลื่น + ยอดคลื่น → คลื่นสูงขึ้น
- ยอดคลื่น + ท้องคลื่น → หักล้างกัน

ต่อมาอธิบายเงื่อนไขการเกิดแทรกสอดโดยใช้ผลต่างทางเดินคลื่น และยกตัวอย่างการคำนวณง่าย ๆ เพื่อให้
นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของสูตร

4. ชั้นขยายความรู้ (Elaborate) – 25 นาที

ครูยกตัวอย่างการแทรกสอดในชีวิตจริง เช่น

- ลวดลายสีรุ้งบนฟองสบู่
- เสียงดัง-เบาในห้องบางตำแหน่ง
- คลื่นน้ำจากเรือที่ซ้อนกัน
- การหายไปของเสียงบางจุดในห้องประชุม

ให้นักเรียนวิเคราะห์ร่วมกันว่าแต่ละสถานการณ์เกิดการแทรกสอดแบบใด และเพราะเหตุใดจึงเกิดผลเช่นนั้น

จากนั้นให้นักเรียนยกตัวอย่างเพิ่มเติมที่พบในชีวิตประจำวัน

5. ขั้นประเมินผล (Evaluate) – 20 นาที

ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจาก

- แบบทดสอบหลังเรียน
- การตอบคำถามในชั้นเรียน
- ใบงานกิจกรรมกลุ่ม

คำถามประเมิน เช่น

- การแทรกสอดของคลื่นคืออะไร
- แทรกสอดแบบเสริมและแบบหักล้างต่างกันอย่างไร
- เพราะเหตุใดบางจุดคลื่นจึงหายไป
- ยกตัวอย่างการแทรกสอดในชีวิตจริงอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความเข้าใจเรื่องการแทรกสอดของคลื่นอีกครั้ง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนอธิบายความหมายของการแทรกสอดของคลื่นและอธิบายการแทรกสอดแบบเสริมและแบบหักล้างได้	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนวิเคราะห์ผลการซ้อนทับของคลื่นและจำแนกชนิดการแทรกสอดได้	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง พฤติกรรมของคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง พฤติกรรมของคลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของคลื่น
ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย ความหมายของการแทรกสอด ของคลื่น พร้อมอธิบายการแทรก สอดแบบเสริมและแบบหักล้างได้ ถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถใน การวิเคราะห์และ คำนวณเกี่ยวกับ การเกิดแทรกสอด ของคลื่นจาก สถานการณ์หรือ โจทย์ที่กำหนดได้ ถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการอธิบายความหมายของการแทรกสอดของคลื่นพร้อมอธิบายการแทรกสอดแบบเสริมและแบบหักล้างได้ถูกต้อง	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2.ความสามารถในการวิเคราะห์และคำนวณเกี่ยวกับการเกิดแทรกสอดของคลื่นจากสถานการณ์หรือโจทย์ที่กำหนดได้ถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง พงศัตถกรรมของคลื่น

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน และมีการตัดสินใจร่วมกันภายในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่ม 4 คน มีส่วนร่วมในการทำงาน และมีการตัดสินใจร่วมกันภายในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่ม 3 มีส่วนร่วมในการทำงาน และไม่มีการตัดสินใจร่วมกันภายในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่มไม่ให้ความร่วมมือในการทำงาน ให้เพื่อนทำงานคนเดียว
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

ใบงานกิจกรรมที่ 11

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ

1. จงอธิบายความหมายของการแทรกสอดของคลื่น

.....

.....

.....

2.อธิบายหลักการซ้อนทับของคลื่น (Superposition Principle)

.....

.....

.....

3.อธิบายการแทรกสอดแบบเสริม พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

.....

.....

.....

4.อธิบายการแทรกสอดแบบหักล้าง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

.....

.....

.....

5.คลื่นมีความยาวคลื่น 2 เมตร เกิดการแทรกสอด โดยมีผลต่างทางเดินคลื่น $\Delta L = 6$ เมตร จงระบุว่าเป็นการแทรกสอดแบบใด พร้อมแสดงเหตุผล

.....

.....

.....

6.คลื่นมีความยาวคลื่น 0.5 เมตร และมีผลต่างทางเดินคลื่น 1.5 เมตรจงวิเคราะห์ว่าเป็นการแทรกสอดแบบใด พร้อมอธิบายวิธีคิด

.....

.....

.....

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 11

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ

1. จงอธิบายความหมายของการแทรกสอดของคลื่น

ตอบ การแทรกสอดของคลื่น คือ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อคลื่นตั้งแต่ 2 ขบวนหรือมากกว่านั้นเคลื่อนที่มาพบกันในตัวกลางเดียวกัน แล้วเกิดการรวมกันของการกระจัดของคลื่น ณ จุดนั้น โดยอาศัยหลักการซ้อนทับของคลื่น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแอมพลิจูดของคลื่น

2.อธิบายหลักการซ้อนทับของคลื่น (Superposition Principle)

ตอบ เมื่อคลื่นสองขบวนหรือมากกว่ามาพบกัน การกระจัดลัพธ์ ณ จุดใด ๆ จะเท่ากับผลรวมเชิงพีชคณิตของการกระจัดของคลื่นแต่ละขบวนที่จุดนั้น กล่าวคือ ถ้าการกระจัดไปทางเดียวกัน $\rightarrow$ รวมกัน (เพิ่มขึ้น)

ถ้าการกระจัดสวนทางกัน $\rightarrow$ หักล้างกัน (ลดลงหรือเป็นศูนย์)

3.อธิบายการแทรกสอดแบบเสริม พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

ตอบ แทรกสอดแบบเสริม (CONSTRUCTIVE INTERFERENCE) เกิดขึ้นเมื่อคลื่นสองขบวนมาพบกันในเฟสเดียวกัน เช่น ยอดคลื่นพบยอดคลื่น ท้องคลื่นพบท้องคลื่นผลที่เกิดขึ้นคือ การกระจัดของคลื่นรวมกัน

ทำให้แอมพลิจูดมีค่ามากขึ้นกว่าคลื่นเดิม สรุป: คลื่น “เสริมกัน” ทำให้คลื่นสูงขึ้นหรือแรงขึ้น

ตัวอย่าง: คลื่นน้ำจากสองแหล่งรวมกันแล้วเกิดยอดคลื่นสูงมากขึ้นกว่าปกติ

4.อธิบายการแทรกสอดแบบหักล้าง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

ตอบ แทรกสอดแบบหักล้าง (DESTRUCTIVE INTERFERENCE) เกิดขึ้นเมื่อคลื่นสองขบวนมาพบกันในเฟสตรงข้ามกัน เช่น ยอดคลื่นพบท้องคลื่น ผลที่เกิดขึ้นคือ การกระจัดของคลื่นจะหักล้างกันบางส่วนหรือทั้งหมด

ทำให้แอมพลิจูดลดลง หรืออาจเป็นศูนย์ สรุป: คลื่น “หักล้างกัน” ทำให้คลื่นเบาลงหรือหายไป

ตัวอย่าง: บางจุดในห้องที่เสียงเงียบลง เพราะคลื่นเสียงหักล้างกัน

5.คลื่นมีความยาวคลื่น 2 เมตร เกิดการแทรกสอด โดยมีผลต่างทางเดินคลื่น $\Delta L = 6$ เมตร จงระบุว่าเป็นการแทรกสอดแบบใด พร้อมแสดงเหตุผล

ตอบ กำหนด: $\lambda = 2 \text{ M}$ $\Delta L = 6 \text{ M}$

วิธีทำ: $\Delta L = 6 = 3\lambda$ เพราะ $6 = 3(2) \Rightarrow \Delta L = N$ (เมื่อ $N = 3$ เป็นจำนวนเต็ม)

ดังนั้นเป็น การแทรกสอดแบบเสริม เหตุผล:เมื่อผลต่างทางเดินคลื่นเป็น “จำนวนเท่าของความยาวคลื่น” จะเกิดการเสริมกัน ทำให้แอมพลิจูดเพิ่มขึ้น

6.คลื่นมีความยาวคลื่น 0.5 เมตร และมีผลต่างทางเดินคลื่น 1.5 เมตรจงวิเคราะห์ว่าเป็นการแทรกสอดแบบใด พร้อมอธิบายวิธีคิด

ตอบ กำหนด: $\lambda = 0.5 \text{ M}$ $\Delta L = 1.5 \text{ M}$

วิธีทำ: $\Delta L = 1.5 = 3\lambda$ เพราะ $1.5 = 3(0.5) \Rightarrow \Delta L = N$ ($N = 3$)

ดังนั้นเป็น การแทรกสอดแบบเสริม เหตุผล:เมื่อผลต่างทางเดินคลื่นเป็นจำนวนเต็มเท่าของความยาวคลื่น คลื่นจะเสริมกัน ทำให้แอมพลิจูดเพิ่มขึ้น และเกิดคลื่นที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่น

เรื่อง พฤติกรรมของคลื่น

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายความหมายของการเลี้ยวเบนของคลื่นได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายพฤติกรรมของคลื่นเมื่อผ่านช่องเปิดหรือสิ่งกีดขวางได้
3. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเลี้ยวเบนของคลื่นได้
4. เปรียบเทียบการเลี้ยวเบนมาก-น้อยจากสถานการณ์ที่กำหนดได้
5. ยกตัวอย่างการเลี้ยวเบนของคลื่นในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการเลี้ยวเบนของคลื่น และอธิบายหลักการที่คลื่นสามารถโค้งอ้อมหรือกระจายตัวเมื่อผ่านช่องเปิดหรือขอบสิ่งกีดขวางได้

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์การเลี้ยวเบนของคลื่น โดยพิจารณาขนาดช่องเปิด ความยาวคลื่น และลักษณะการกระจายตัวของคลื่นได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มอย่างเหมาะสม

3.สาระสำคัญ

การเลี้ยวเบนของคลื่น (Diffraction) คือปรากฏการณ์ที่คลื่นสามารถ “โค้งอ้อม” หรือ “แผ่กระจายออก” เมื่อเคลื่อนที่ผ่านช่องเปิด หรือผ่านขอบสิ่งกีดขวาง

หลักการสำคัญคือ คลื่นจะไม่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงเสมอไป แต่จะมีการกระจายออกจากแนวเดิม โดยเฉพาะเมื่อมีเงื่อนไขเหมาะสม

เงื่อนไขสำคัญของการเลี้ยวเบน

- ถ้าขนาดช่องเปิด $\approx$ ความยาวคลื่น $\rightarrow$ เลี้ยวเบนมาก (กระจายเป็นวงกว้าง)
- ถ้าขนาดช่องเปิด $\gg$ ความยาวคลื่น $\rightarrow$ เลี้ยวเบนน้อย (เกือบเป็นเส้นตรง)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลี้ยวเบน

1. ความยาวคลื่น (λ)
2. ขนาดช่องเปิดหรือสิ่งกีดขวาง
3. ชนิดของคลื่น (น้ำ เสียง แสง)

สรุปแนวคิดสำคัญ

“ยิ่งช่องแคบเมื่อเทียบกับความยาวคลื่น คลื่นยิ่งเลี้ยวเบนมาก”

4. สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของการเลี้ยวเบนของคลื่น
2. การผ่านช่องเปิดของคลื่น
3. การโค้งอ้อมสิ่งกีดขวาง
4. ความสัมพันธ์ระหว่างช่องเปิดและความยาวคลื่น
5. ปัจจัยที่มีผลต่อการเลี้ยวเบน
6. ตัวอย่างในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเลี้ยวเบนของคลื่น โดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถสื่อความหมายผ่านการวาดภาพหรือแผนภาพการกระจายตัวของหน้าคลื่นเมื่อผ่านช่องเปิดหรือสิ่งกีดขวางได้อย่างชัดเจน

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของคลื่นเมื่อผ่านช่องเปิดหรือขอบสิ่งกีดขวาง โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดช่องเปิดกับความยาวคลื่น เพื่ออธิบายได้ว่าคลื่นเกิดการเลี้ยวเบนมากหรือน้อยอย่างมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการเลี้ยวเบนของคลื่นไปใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์จริง เช่น การได้ยินเสียงแม้อยู่หลังกำแพง การโค้งอ้อมของคลื่นน้ำ หรือการกระจายของสัญญาณคลื่น รวมทั้งสามารถอธิบายและแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engage) – 15 นาที

ครูเริ่มบทเรียนโดยเปิดเสียงหรือภาพสถานการณ์ เช่น

- เสียงคนพูดหลังประตู
- เสียงรถหรือเสียงเรียกจากมุดึก

จากนั้นตั้งคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน

- ทำไมเราจึงได้ยินเสียงแม้มองไม่เห็นแหล่งกำเนิด
- คลื่นสามารถโค้งอ้อมสิ่งกีดขวางได้หรือไม่

นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น จากนั้นครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน “การเลี้ยวเบนของคลื่น”

2. ขั้นสำรวจ (Explore) – 25 นาที (ดูคลิป)

ครูให้นักเรียนรับชมคลิปวิดีโอเกี่ยวกับการเลี้ยวเบนของคลื่น ซึ่งประกอบด้วย

- คลื่นน้ำผ่านช่องเปิดขนาดต่าง ๆ
- คลื่นเสียงเดินทางผ่านสิ่งกีดขวาง
- การกระจายตัวของหน้าคลื่นหลังผ่านช่องแคบและช่องกว้าง

ระหว่างรับชม ครูให้นักเรียนสังเกตประเด็นสำคัญ ได้แก่

- รูปร่างของคลื่นก่อนและหลังผ่านช่องเปิด
- การกระจายตัวของคลื่นว่ามากหรือน้อย
- ความแตกต่างเมื่อช่องเปิดมีขนาดต่างกัน

หลังรับชม นักเรียนบันทึกผลการสังเกตลงในใบกิจกรรม และร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม โดยตอบคำถาม เช่น

- คลื่นมีการเปลี่ยนทิศทางหรือไม่
- ช่องเปิดมีผลต่อการเลี้ยวเบนอย่างไร
- คลื่นชนิดใดเห็นการเลี้ยวเบนได้ชัดเจนที่สุด

3. ขั้นอธิบาย (Explain) – 35 นาที

ครูอธิบายแนวคิดจากสิ่งที่นักเรียนสังเกตได้

อธิบายว่า

- คลื่นไม่ได้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงเสมอไป
- เมื่อผ่านช่องเปิด จะเกิดการแผ่กระจายของหน้าคลื่น

หลักสำคัญ

- ช่องแคบ → คลื่นกระจายมาก
- ช่องกว้าง → คลื่นกระจายน้อย

เชื่อมโยงแนวคิดว่า

“ยิ่งช่องเปิดมีขนาดใกล้เคียงกับความยาวคลื่น คลื่นยิ่งเลี้ยวเบนมาก

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) – 25 นาที

ครูยกตัวอย่างในชีวิตจริง เช่น

- เสียงลดประตูหรือกำแพง
- คลื่นทะเลผ่านช่องหิน
- สัญญาณโทรศัพท์โค้งอ้อมสิ่งกีดขวาง
- เสียงเรียกจากมุมตึก

ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าแต่ละกรณีเกิดการเลี้ยวเบนเพราะอะไร และปัจจัยใดมีผลมากที่สุด

5. ขั้นประเมินผล (Evaluate) – 20 นาที

ครูประเมินจาก

- แบบทดสอบสั้น
- ใบงาน
- การตอบคำถามในชั้นเรียน
- การมีส่วนร่วม

ตัวอย่างคำถาม

- การเลี้ยวเบนของคลื่นคืออะไร
- ปัจจัยใดทำให้คลื่นเลี้ยวเบนมาก
- ยกตัวอย่างการเลี้ยวเบนในชีวิตจริง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนอธิบายความหมายของการแทรกสอดของคลื่นและอธิบายการแทรกสอดแบบเสริมและแบบหักล้างได้	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนวิเคราะห์ผลการซ้อนทับของคลื่นและจำแนกชนิดการแทรกสอดได้	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง พฤติกรรมของคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง พฤติกรรมของคลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของคลื่น
ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในอธิบาย ความหมายของการเลี้ยวเบนของ คลื่น พร้อมอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อ การเลี้ยวเบนได้ถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถใน การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ ระหว่างขนาดช่อง เปิดกับการ เลี้ยวเบนของคลื่น และยกตัวอย่างการ เกิดการเลี้ยวเบนใน ชีวิตประจำวันได้ ถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการอธิบายความหมายของการแทรกสอดของคลื่นพร้อมอธิบายการแทรกสอดแบบเสริมและแบบหักล้างได้ถูกต้อง	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2.ความสามารถในการวิเคราะห์และคำนวณเกี่ยวกับการเกิดแทรกสอดของคลื่นจากสถานการณ์หรือโจทย์ที่กำหนดได้ถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง พงศัตถกรรมของคลื่น

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้เรียน

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
1-2 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

ใบงานกิจกรรมที่ 12

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ

1.จงอธิบายความหมายของการเลี้ยวเบนของคลื่น

.....

.....

.....

2.จงอธิบายพฤติกรรมของคลื่นเมื่อผ่านช่องเปิดหรือสิ่งกีดขวาง

.....

.....

.....

3.อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเลี้ยวเบนของคลื่น

.....

.....

.....

4.เปรียบเทียบการเลี้ยวเบนของคลื่นเมื่อผ่านช่องเปิดแคบและช่องเปิดกว้าง

.....

.....

.....

5.คลื่นน้ำมีความยาวคลื่น 0.4 เมตร เคลื่อนที่ผ่านช่องเปิดที่มีความกว้าง 0.2 เมตร จงวิเคราะห์ว่าคลื่นจะเกิดการเลี้ยวเบนมากหรือน้อย พร้อมให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

6.ยกตัวอย่างการเลี้ยวเบนของคลื่นในชีวิตประจำวัน พร้อมอธิบายสั้น ๆ

.....

.....

.....

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 12

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ

1.จงอธิบายความหมายของการเลี้ยวเบนของคลื่น

ตอบ การเลี้ยวเบนของคลื่น คือ ปรากฏการณ์ที่คลื่นสามารถแผ่กระจายหรือโค้งอ้อมสิ่งกีดขวาง หรือเมื่อผ่านช่องเปิดแล้วทำให้แนวหน้าคลื่นเปลี่ยนทิศทางจากแนวตรงเดิม

2.จงอธิบายพฤติกรรมของคลื่นเมื่อผ่านช่องเปิดหรือสิ่งกีดขวาง

ตอบ คลื่นจะเกิดการแผ่กระจายออกจากแนวเดิม โดยหน้าคลื่นจะโค้งหรือกระจายออกเป็นวงกว้าง โดยเฉพาะเมื่อช่องเปิดมีขนาดใกล้เคียงกับความยาวคลื่น

3.อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเลี้ยวเบนของคลื่น

ตอบ ปัจจัยที่มีผลต่อการเลี้ยวเบนของคลื่น ความยาวคลื่น (λ) ขนาดช่องเปิดหรือสิ่งกีดขวาง ชนิดของคลื่น
สรุป: ยิ่งช่องเปิดเล็กเมื่อเทียบกับความยาวคลื่น คลื่นยิ่งเลี้ยวเบนมาก

4.เปรียบเทียบการเลี้ยวเบนของคลื่นเมื่อผ่านช่องเปิดแคบและช่องเปิดกว้าง

ตอบ เปรียบเทียบช่องเปิดแคบกับช่องเปิดกว้าง

ช่องเปิดแคบ $\rightarrow$ คลื่นเลี้ยวเบนมาก กระจายตัวมาก

ช่องเปิดกว้าง $\rightarrow$ คลื่นเลี้ยวเบนน้อย เคลื่อนที่เกือบเป็นเส้นตรง

5.คลื่นน้ำมีความยาวคลื่น 0.4 เมตร เคลื่อนที่ผ่านช่องเปิดที่มีความกว้าง 0.2 เมตร จงวิเคราะห์ว่าคลื่นจะเกิดการเลี้ยวเบนมากหรือน้อย พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ตอบ กำหนด: $\lambda = 0.4 \text{ m}$ ช่องเปิด = 0.2 m

วิธีคิด: เปรียบเทียบขนาดช่องเปิดกับความยาวคลื่น

$0.2 \text{ m} < 0.4 \text{ m} \Rightarrow$ ช่องเปิดเล็กกว่าความยาวคลื่น

สรุปผล: คลื่นจะเกิดการเลี้ยวเบน “มาก”

เหตุผล: เมื่อช่องเปิดมีขนาดเล็กกว่าหรือใกล้เคียงกับความยาวคลื่น คลื่นจะไม่สามารถผ่านเป็นเส้นตรงได้ จึงเกิดการแผ่กระจายออกมากกว่า

6.ยกตัวอย่างการเลี้ยวเบนของคลื่นในชีวิตประจำวัน พร้อมอธิบายสั้น ๆ

ตอบ เสียงคนพูดลอดผ่านประตูหรือกำแพง คลื่นเสียงอ้อมมุมตึกแล้วได้ยิน คลื่นน้ำกระจายเมื่อผ่านช่องหิน
อธิบาย: เกิดจากคลื่นสามารถโค้งอ้อมสิ่งกีดขวางและแผ่กระจายออกได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 แสงเชิงคลื่น

เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่นได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายสมบัติของแสงที่สนับสนุนว่าแสงมีลักษณะเป็นคลื่นได้
3. วิเคราะห์ปรากฏการณ์การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสงเบื้องต้นได้
4. เปรียบเทียบแนวคิดแสงเชิงคลื่นกับแนวคิดแสงเชิงรังสีได้
5. ยกตัวอย่างปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสมบัติความเป็นคลื่นของแสงได้อย่างเหมาะสม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น และอธิบายสมบัติของแสงที่แสดงว่าแสงมีลักษณะเป็นคลื่นได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปรากฏการณ์การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มอย่างเหมาะสม

3.สาระสำคัญ

แสงเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่มีสมบัติทั้งเชิงรังสีและเชิงคลื่น ในอดีตนักวิทยาศาสตร์อธิบายธรรมชาติของแสง โดยใช้แนวคิดแสงเชิงรังสี ซึ่งสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น การสะท้อนและการหักเหของแสงได้ แต่เมื่อศึกษาปรากฏการณ์บางอย่างเพิ่มเติม พบว่าแนวคิดดังกล่าวไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ เช่น การแทรกสอด การเลี้ยวเบน และการโพลาไรซ์ของแสงได้อย่างสมบูรณ์ จึงเกิดแนวคิดที่ว่าแสงมีสมบัติเป็นคลื่น แนวคิดแสงเชิงคลื่น อธิบายว่าแสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง และมีสมบัติสำคัญของคลื่น ได้แก่ ความถี่ ความยาวคลื่น และอัตราเร็ว โดยแสงแต่ละสีจะมีความยาวคลื่นและความถี่แตกต่างกัน ทำให้ตามนุษย์มองเห็นเป็นสีที่แตกต่างกัน เมื่อแสงจากแหล่งกำเนิดเดินทางมาซ้อนทับกัน จะเกิดการแทรกสอดของแสง ทำให้เกิดแถบสว่างและแถบมืด ส่วนเมื่อแสงเดินทางผ่านช่องแคบหรือขอบสิ่งกีดขวาง จะเกิดการเลี้ยวเบนของแสง ซึ่งเป็นสมบัติสำคัญที่แสดงให้เห็นว่าแสงมีธรรมชาติเป็นคลื่น ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น สีบนฟองสบู่ สีบนคราบน้ำมัน สีบนแผ่นซีดี หรือการกระจายของแสงเลเซอร์ ล้วนเกี่ยวข้องกับสมบัติความเป็นคลื่นของแสง ดังนั้น การศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่นจึงช่วยให้นักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และเข้าใจการประยุกต์ใช้แสงในเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

4. สาระการเรียนรู้

1. แนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น
2. สมบัติความเป็นคลื่นของแสง
3. การแทรกสอดของแสง
4. การเลี้ยวเบนของแสง
5. ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่น และอัตราเร็วของแสง
6. ตัวอย่างปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงเชิงคลื่นในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของแสงได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเปรียบเทียบปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติความเป็นคลื่นของแสงได้อย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องแสงเชิงคลื่นไปใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engage) – 20 นาที

1. ครูนำแผ่นซีดี ฟองสบู่ หรือภาพคราบน้ำมันมาให้นักเรียนสังเกต
2. เปิดวิดีโอหรือภาพเกี่ยวกับสีรุ้งที่เกิดบนฟองสบู่และแผ่นซีดี
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของแสงที่สังเกตเห็น
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด เช่น
 - เพราะเหตุใดฟองสบู่จึงเกิดหลายสี
 - เพราะเหตุใดแผ่นซีดีจึงสะท้อนแสงเป็นสีรุ้ง
 - แสงสามารถซ้อนทับกันได้หรือไม่
 - แสงมีสมบัติคล้ายคลื่นหรือไม่
5. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
6. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนเรื่อง “แนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น”

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) – 35 นาที

1. ครูเปิดคลิปหรือสาธิตการทดลองสลิตคู่ของยัง เพื่อแสดงการแทรกสอดของแสง
2. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของแถบสว่างและแถบมืดที่เกิดขึ้น
3. ครูเปิดภาพหรือคลิปการเลี้ยวเบนของแสงผ่านช่องแคบ
4. แจกใบกิจกรรมให้นักเรียนบันทึกผลการสังเกต

ประเด็นที่ใช้ในการสังเกต ได้แก่

- รูปแบบของแสงหลังผ่านสลิต
 - การเกิดแถบสว่างและแถบมืด
 - การกระจายตัวของแสง
 - ลักษณะของการเลี้ยวเบนของแสง
5. ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน และตอบคำถาม เช่น
- แสงสามารถซ้อนทับกันได้หรือไม่
 - เพราะเหตุใดจึงเกิดแถบสว่างและแถบมืด
 - ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นสนับสนุนว่าแสงเป็นคลื่นอย่างไร
 - การเลี้ยวเบนของแสงมีลักษณะอย่างไร

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) – 35 นาที

1. ครูอธิบายว่าแสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
2. อธิบายว่าแสงสามารถเกิดการแทรกสอดได้ เนื่องจากคลื่นแสงสามารถซ้อนทับกันได้
3. อธิบายว่าแสงสามารถเกิดการเลี้ยวเบนได้เมื่อผ่านช่องแคบหรือขอบสิ่งกีดขวาง
4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่นของแสง
5. อธิบายเพิ่มเติมว่าแสงแต่ละสีมีความยาวคลื่นแตกต่างกัน จึงทำให้มองเห็นเป็นสีต่างกัน
6. เปรียบเทียบแนวคิดระหว่างแสงเชิงรังสีกับแสงเชิงคลื่น
7. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดสำคัญของบทเรียน

4. ขยายความรู้ (Elaborate) – 20 นาที

1. ครูยกตัวอย่างปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน เช่น
 - สีนฟองสบู่
 - สีนคราบน้ำมัน
 - สีนแผ่นซีดี
 - การใช้เลเซอร์
 - การเกิดสีนปีกผีเสื้อ
2. ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าปรากฏการณ์ดังกล่าวเกี่ยวข้องกับสมบัติของแสงด้านใด
3. ให้นักเรียนอธิบายเหตุผลประกอบการวิเคราะห์
4. ให้นักเรียนนำเสนอความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันภายในห้องเรียน

5. ประเมินผล (Evaluate) – 10 นาที

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบสั้นท้ายคาบ
2. ตรวจสอบกิจกรรมและการบันทึกผลการสังเกต
3. ประเมินการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในการอภิปราย

ตัวอย่างคำถามประเมิน

1. เพราะเหตุใดจึงกล่าวว่าแสงมีสมบัติเป็นคลื่น
2. การแทรกสอดของแสงคืออะไร
3. การเลี้ยวเบนของแสงเกิดขึ้นได้อย่างไร
4. ยกตัวอย่างปรากฏการณ์ที่สนับสนุนว่าแสงเป็นคลื่น
5. เพราะเหตุใดแสงแต่ละสีจึงแตกต่างกัน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่นและสมบัติของแสงได้	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2.นักเรียนวิเคราะห์ปรากฏการณ์การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสงได้	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิษิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....
.....
.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....
.....
.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น
ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย แนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น การ แทรกสอด และการเลี้ยวเบนของ แสงได้ถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถใน การวิเคราะห์ ปรากฏการณ์ที่ เกี่ยวข้องกับสมบัติ ความเป็นคลื่นของ แสง และเชื่อมโยง กับสถานการณ์ใน ชีวิตประจำวันได้ อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของแสงได้ถูกต้อง	อธิบายได้ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2.ความสามารถในการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติความเป็นคลื่นของแสง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 แสงเชิงคลื่น
เรื่อง การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่
ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

- อธิบายการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ได้
- อธิบายการเกิดแถบสว่างและแถบมืดจากการแทรกสอดของแสงได้
- คำนวณหาตำแหน่งแถบสว่างและแถบมืดจากการแทรกสอดของแสงได้
- วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อรูปแบบการแทรกสอดของแสงได้
- เชื่อมโยงความรู้เรื่องการแทรกสอดของแสงกับปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ และอธิบายการเกิดแถบสว่างและแถบมืดได้อย่างถูกต้อง

- ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถวิเคราะห์และคำนวณตำแหน่งแถบสว่างหรือแถบมืดจากการแทรกสอดของแสงได้

- ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มอย่างเหมาะสม

3.สาระสำคัญ

การแทรกสอดของแสงเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการซ้อนทับกันของคลื่นแสงจากแหล่งกำเนิด 2 แหล่งที่มีความถี่เท่ากันและมีเฟสสัมพันธ์คงที่ เมื่อคลื่นแสงเดินทางมาพบกัน หากคลื่นเสริมกันจะเกิดแถบสว่าง และหากคลื่นหักล้างกันจะเกิดแถบมืด การทดลองสลิตคู่ของยังเป็นหลักฐานสำคัญที่สนับสนุนว่าแสงมีสมบัติเป็นคลื่น โดยรูปแบบการแทรกสอดจะขึ้นอยู่กับความยาวคลื่นของแสง ระยะห่างระหว่างสลิต และระยะจากสลิตถึงฉากรับภาพ การศึกษาการแทรกสอดของแสงช่วยให้อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำคัญของเทคโนโลยีทางแสง เช่น การวิเคราะห์สเปกตรัม เครื่องมือวัดความยาวคลื่น และอุปกรณ์เลเซอร์

4. สาระการเรียนรู้

1. การแทรกสอดของแสง
2. การทดลองสลิตคู่ของยัง
3. การเกิดแถบสว่างและแถบมืด
4. ความสัมพันธ์ของระยะระหว่างแถบสว่าง
5. การคำนวณเกี่ยวกับการแทรกสอดของแสง
6. การประยุกต์ใช้การแทรกสอดของแสง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1.. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ อธิบายการเกิดแถบสว่างและแถบมืด รวมทั้งนำเสนอผลการวิเคราะห์และอภิปรายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์การซ้อนทับของคลื่นแสง อธิบายเงื่อนไขการเกิดการแทรกสอดแบบเสริมและแบบหักล้าง รวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคลื่น ระยะห่างสลิต และตำแหน่งของแถบการแทรกสอดได้อย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้สมการและหลักการการแทรกสอดของแสงในการคำนวณและแก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองสลิตคู่ได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Engage) 15 นาที

1. ครูฉายภาพการทดลองสลิตคู่ของยัง
2. ให้นักเรียนสังเกตแถบสว่างและแถบมืดบนฉาก
3. ตั้งคำถามกระตุ้นความคิด
 - เพราะเหตุใดแสงจึงเกิดเป็นแถบสว่างสลับแถบมืด
 - ถ้าแสงเดินทางเป็นเส้นตรงเพียงอย่างเดียวจะอธิบายปรากฏการณ์นี้ได้หรือไม่
 - ปรากฏการณ์นี้บ่งบอกอะไรเกี่ยวกับธรรมชาติของแสง
4. เชื่อมโยงเข้าสู่เรื่อง “การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่”

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) 35 นาที

1. ครูสาธิตหรือเปิดคลิปการทดลองสลิตคู่ของยัง
2. นักเรียนสังเกต
 - แถบสว่างกลาง
 - แถบสว่างลำดับต่าง ๆ
 - แถบมืดที่เกิดขึ้น
3. แจกใบกิจกรรมให้นักเรียนบันทึกผล

ประเด็นการสังเกต

- จำนวนแถบสว่าง
 - ระยะห่างระหว่างแถบ
 - ความสว่างของแต่ละแถบ
4. นักเรียนอภิปรายภายในกลุ่ม

คำถามอภิปราย

- เหตุใดจึงเกิดแถบสว่าง
- เหตุใดจึงเกิดแถบมืด
- ถ้าระยะห่างสลิตมากขึ้น รูปแบบการแทรกสอดจะเปลี่ยนอย่างไร

3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) 35 นาที

1. ครูอธิบายหลักการซ้อนทับของคลื่น
2. อธิบายการแทรกสอดแบบเสริม
3. อธิบายการแทรกสอดแบบหักล้าง

4. ชั้นขยายความรู้ (Elaborate) 20 นาที

ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างการประยุกต์ใช้

- การเคลือบผิวเลนส์
- สีบนฟองสบู่
- สีบนคราบน้ำมัน
- เครื่องวัดความหนาฟิล์มบาง
- อินเตอร์เฟอโรมิเตอร์

และอภิปรายว่าปรากฏการณ์เหล่านี้เกี่ยวข้องกับการแทรกสอดของแสงอย่างไร

5. ชั้นประเมินผล (Evaluate) 15 นาที

คำถามท้ายคาบ

1. การแทรกสอดของแสงคืออะไร
2. แฉบสว่างเกิดขึ้นได้อย่างไร
3. แฉบมืดเกิดขึ้นได้อย่างไร
4. เพราะเหตุใดการทดลองสลิตคู่ของยังจึงสนับสนุนว่าแสงเป็นคลื่น
5. ถ้าวระยะห่างสลิตเพิ่มขึ้น ระยะห่างระหว่างแฉบสว่างจะเปลี่ยนอย่างไร
6. คำนวณตำแหน่งแฉบสว่างลำดับที่ 2

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนอธิบายหลักการการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ การเกิดแถบสว่างและแถบมืดได้	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนวิเคราะห์ผลการทดลองและคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการแทรกสอดของแสงได้	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย หลักการแทรกสอดของแสงได้ (3 คะแนน)	ความสามารถใน การวิเคราะห์และ คำนวณเกี่ยวกับ การแทรกสอดของ แสงได้ (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการอธิบายหลักการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2.ความสามารถในการวิเคราะห์และคำนวณเกี่ยวกับการแทรกสอดของแสงได้	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 แสงเชิงคลื่น

เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายการเกิดการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยวได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายลักษณะของแถบสว่างและแถบมืดที่เกิดจากการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยวได้
3. ใช้ความสัมพันธ์ในการคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยวได้
4. วิเคราะห์ผลของความกว้างของสลิตและความยาวคลื่นของแสงที่มีต่อรูปแบบการเลี้ยวเบนได้
5. นำความรู้เรื่องการเลี้ยวเบนของแสงไปอธิบายปรากฏการณ์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว ลักษณะของแถบสว่างและแถบมืด รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ของสมการ ได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถสังเกต วิเคราะห์ และใช้สมการการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยวในการคำนวณ พร้อมทั้งนำเสนอผลการอภิปรายร่วมกับผู้อื่นได้

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

3.สาระสำคัญ

การเลี้ยวเบนของแสง (Diffraction) เป็นสมบัติของคลื่นที่เกิดขึ้นเมื่อแสงเดินทางผ่านช่องเปิดหรือขอบวัตถุที่มีขนาดใกล้เคียงกับความยาวคลื่น ทำให้แสงไม่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงเพียงอย่างเดียว แต่เกิดการแผ่กระจายออกจากช่องเปิด เมื่อแสงเลเซอร์ผ่านสลิตเดี่ยว จะเกิดแถบสว่างและแถบมืดบนฉากรับภาพ โดยแถบสว่างกลางมีความกว้างมากที่สุด ส่วนแถบสว่างด้านข้างมีความเข้มลดลงตามลำดับตำแหน่งของแถบมืดสามารถหาได้จากสมการ

$$a \sin \theta = m \lambda$$

เมื่อ a คือ ความกว้างของสลิต

λ คือ ความยาวคลื่นของแสง

θ คือ มุมที่แถบมืดเกิดขึ้น

m คือ ลำดับของแถบมืด (1,2,3,...)

หากสลิตแคบลง รูปแบบการเลี้ยวเบนจะกว้างขึ้น และหากใช้แสงที่มีความยาวคลื่นมากขึ้น แถบสว่างจะกระจายออกมากขึ้นเช่นกัน ความรู้เรื่องการเลี้ยวเบนสามารถประยุกต์ใช้ในการออกแบบเครื่องมือทางแสง กล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ และอุปกรณ์เลเซอร์

4. สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของการเลี้ยวเบนของแสง
2. หลักการของการเลี้ยวเบนตามหลักฮอยเกนส์
3. การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว
4. ลักษณะแถบสว่างและแถบมืด
5. เงื่อนไขการเกิดแถบมืด $a \sin \theta = m \lambda$
6. ปัจจัยที่มีผลต่อการเลี้ยวเบน คือ ความกว้างของสลิต ความยาวคลื่นของแสง ระยะจากสลิตถึงฉาก
7. การประยุกต์ใช้การเลี้ยวเบนของแสงในชีวิตประจำวัน กล้องจุลทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์ ระบบเลเซอร์ เครื่องมือวัดทางแสง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดการเลี้ยวเบนของแสงและสื่อสารผลการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของสลิต ความยาวคลื่น และรูปแบบการเลี้ยวเบน รวมทั้งใช้สมการในการคำนวณได้

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการเลี้ยวเบนของแสงไปอธิบายปรากฏการณ์และแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) เวลา 20 นาที

1. ครูเปิดคลิปวิดีโอการทดลองการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของแถบสว่างและแถบมืดที่ปรากฏบนฉากรับแสง
2. ครูให้นักเรียนสังเกตและเปรียบเทียบลักษณะการเดินทางของแสงก่อนและหลังผ่านสลิตเดี่ยว
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนคิดว่าเหตุใดแสงจึงแผ่กระจายออกหลังผ่านสลิตเดี่ยว
 - เพราะเหตุใดแถบสว่างตรงกลางจึงมีขนาดกว้างกว่าแถบสว่างอื่น
 - หากเปลี่ยนความกว้างของสลิต ผลที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - หากเปลี่ยนสีของแสงเลเซอร์ ผลการทดลองจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะเหตุใด
4. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากประสบการณ์เดิม
5. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนเรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว พร้อมแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) เวลา 30 นาที

1. ครูเปิดคลิปวิดีโอหรือโปรแกรมจำลองการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว โดยแสดงการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการเลี้ยวเบนเมื่อปรับ
 - o ความกว้างของสลิต
 - o ความยาวคลื่นของแสง
 - o ระยะจากสลิตถึงฉาก
2. นักเรียนสังเกตผลการทดลองและบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรม
3. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้
 - o เมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยวเกิดปรากฏการณ์ใด
 - o แถบสว่างตรงกลางมีลักษณะอย่างไร
 - o เมื่อสลิตแคบลง รูปแบบการเลี้ยวเบนเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - o เมื่อใช้แสงที่มีความยาวคลื่นมากขึ้น รูปแบบการเลี้ยวเบนเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - o ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการเลี้ยวเบนของแสง
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบ พร้อมสรุปผลจากการสังเกต

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) เวลา 30 นาที

1. ครูอธิบายความหมายของการเลี้ยวเบนของแสง และสาเหตุที่แสงเกิดการแผ่กระจายเมื่อผ่านสลิตเดี่ยว
2. ครูอธิบายลักษณะของแถบสว่างและแถบมืดที่เกิดขึ้นบนฉากรับแสง พร้อมอธิบายว่าแถบสว่างกลางมีความกว้างมากที่สุด
3. ครูอธิบายเงื่อนไขการเกิดแถบมืดจากสมการ $a \sin \theta = m \lambda$
4. พร้อมอธิบายความหมายของตัวแปรแต่ละตัวและยกตัวอย่างการคำนวณ
5. นักเรียนซักถามข้อสงสัยและจดบันทึกสรุปสาระสำคัญ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) เวลา 30 นาที

1. ครูให้นักเรียนทำใบงานเกี่ยวกับการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยวเป็นรายบุคคล
2. นักเรียนวิเคราะห์ผลของการเปลี่ยนแปลงความกว้างของสลิตและความยาวคลื่นต่อรูปแบบการเลี้ยวเบน
3. นักเรียนฝึกคำนวณโจทย์โดยใช้สมการ $a \sin \theta = m \lambda$
4. ครูยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้การเลี้ยวเบนของแสงในกล้องจุลทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์ และเครื่องมือทางแสง พร้อมอภิปรายร่วมกับนักเรียน

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) เวลา 10 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว
2. ครูตรวจใบงานและแบบฝึกหัด
3. ครูสังเกตการตอบคำถาม การมีส่วนร่วม และความรับผิดชอบของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรม
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยก่อนจบบทเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว ลักษณะแถบสว่างและแถบมืด และใช้สมการ $a \sin \theta = m \lambda$ ได้อย่างถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถสังเกตวิเคราะห์ผลการเลี้ยวเบนของแสง และใช้สมการคำนวณแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยวตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย หลักการเกิดการเลี้ยวเบนของแสง ผ่านสลิตเดี่ยว และลักษณะ แถบสว่าง-แถบมืดได้ถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถใน การวิเคราะห์ผล การเลี้ยวเบน และ ใช้สมการ $a \sin \theta = m \lambda$ ในการคำนวณได้ อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการอธิบายหลักการเกิดการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยวและลักษณะแถบสว่าง-แถบมืดได้ถูกต้อง	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2. ความสามารถในการวิเคราะห์ผลการเลี้ยวเบน และใช้สมการ $a \sin \theta = m \lambda$ ในการคำนวณได้อย่างถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 แสงเชิงคลื่น
เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง
ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

- อธิบายหลักการเกิดการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติงได้อย่างถูกต้อง
- อธิบายการเกิดแถบสว่างจากการแทรกสอดของแสงผ่านเกรตติงได้
- ใช้สมการ $d \sin \theta = n \lambda$ ในการคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องได้
- วิเคราะห์ผลของจำนวนช่องต่อหน่วยความยาวและความยาวคลื่นที่มีต่อรูปแบบการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติงได้
- นำความรู้เรื่องการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติงไปอธิบายการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง ลักษณะของแถบสว่าง และอธิบายความสัมพันธ์ของสมการ $d \sin \theta = n \lambda$ ได้อย่างถูกต้อง

- ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถสังเกต วิเคราะห์ และใช้สมการการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติงในการคำนวณ พร้อมทั้งนำเสนอผลการวิเคราะห์ได้

- ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

3.สาระสำคัญ

เกรตติง (Diffraction Grating) เป็นอุปกรณ์ทางแสงที่ประกอบด้วยช่องเปิดจำนวนมากซึ่งมีระยะห่างเท่า ๆ กัน เมื่อแสงผ่านเกรตติง แสงจากแต่ละช่องจะเกิดการเลี้ยวเบนและแทรกสอดกัน ทำให้เกิดแถบสว่างหลายลำดับบนฉากรับแสงตำแหน่งของแถบสว่าง เป็นไปตามสมการ $d \sin \theta = n \lambda$

เมื่อ d คือ ระยะห่างระหว่างช่องของเกรตติง

θ คือ มุมที่แถบสว่างเกิดขึ้น

n คือ ลำดับของแถบสว่าง

และ λ คือ ความยาวคลื่นของแสง

เกรตติงสามารถแยกแสงที่มีความยาวคลื่นต่างกันออกจากกันได้อย่างชัดเจน จึงนิยมใช้ในเครื่องสเปกโตรมิเตอร์ เครื่องวิเคราะห์สเปกตรัม และอุปกรณ์วิเคราะห์ห้องค์ประกอบของสาร

4. สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของการเลี้ยวเบนของแสง
2. หลักการของการเลี้ยวเบนตามหลักฮอยเกนส์
3. การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว
4. ลักษณะแถบสว่างและแถบมืด
5. เงื่อนไขการเกิดแถบมืด $d \sin \theta = n \lambda$
6. ปัจจัยที่มีผลต่อการเลี้ยวเบน คือ ความกว้างของสลิต ความยาวคลื่นของแสง ระยะจากสลิตถึงฉาก
7. การประยุกต์ใช้การเลี้ยวเบนของแสงในชีวิตประจำวัน กล้องจุลทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์ ระบบเลเซอร์ เครื่องมือวัดทางแสง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดการเลี้ยวเบนของแสงและสื่อสารผลการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของสลิต ความยาวคลื่น และรูปแบบการเลี้ยวเบน รวมทั้งใช้สมการในการคำนวณได้

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการเลี้ยวเบนของแสงไปอธิบายปรากฏการณ์และแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) เวลา 20 นาที

1. ครูเปิดคลิปวิดีโอหรือสาริถการฉายแสงเลเซอร์ผ่านเกรตติงให้นักเรียนสังเกตลักษณะของแถบสว่างที่เกิดขึ้นบนฉากรับแสง
2. ครูให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างระหว่างแสงที่ผ่านสลิตเดียวกับแสงที่ผ่านเกรตติง พร้อมทั้งอภิปรายลักษณะของแถบสว่างที่เกิดขึ้น
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - เพราะเหตุใดเมื่อแสงผ่านเกรตติงจึงเกิดแถบสว่างหลายลำดับ
 - เหตุใดแถบสว่างแต่ละลำดับจึงอยู่ห่างจากแถบสว่างกลางไม่เท่ากัน
 - หากเปลี่ยนสีของแสงเลเซอร์ ตำแหน่งของแถบสว่างจะเปลี่ยนหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - นักเรียนคิดว่าเกรตติงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง
4. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากประสบการณ์เดิม
5. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนเรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง พร้อมแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) เวลา 30 นาที

1. ครูเปิดคลิปวิดีโอหรือโปรแกรมจำลองการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง โดยแสดงผลเมื่อเปลี่ยนความยาวคลื่นของแสงและจำนวนช่องของเกรตติง
2. นักเรียนสังเกตผลการทดลองและบันทึกผลลงในใบกิจกรรม
3. ครูให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

คำถามในขั้นสำรวจและแนวคำตอบ

1. เมื่อแสงผ่านเกรตติงเกิดปรากฏการณ์ใดขึ้น

แนวคำตอบ เกิดการเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสง ทำให้เกิดแถบสว่างหลายลำดับ

2. แถบสว่างลำดับศูนย์อยู่ตำแหน่งใด

แนวคำตอบ อยู่บริเวณกึ่งกลางของฉากรับแสง

3. เมื่อเปลี่ยนจากแสงสีม่วงเป็นแสงสีแดง ตำแหน่งของแถบสว่างเปลี่ยนแปลงอย่างไร

แนวคำตอบ แฉบสว่างของแสงสีแดงอยู่ห่างจากแฉบสว่างกลางมากกว่า เพราะมีความยาวคลื่นมากกว่า

4. จำนวนช่องของเกรตติงมีผลต่อรูปแบบของแฉบสว่างอย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อจำนวนช่องเพิ่มขึ้น แฉบสว่างจะคมชัดขึ้นและความกว้างลดลง

5. จากการสังเกต นักเรียนคิดว่าปัจจัยใดมีผลต่อการเกิดแฉบสว่างจากเกรตติง

แนวคำตอบ ความยาวคลื่นของแสง ระยะห่างระหว่างช่องของเกรตติง และลำดับของแฉบสว่าง

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบ พร้อมสรุปผลการสังเกตที่ได้จากคลิปวิดีโอและโปรแกรมจำลอง

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) เวลา 30 นาที

1. ครูอธิบายว่า เกรตติง เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยช่องเปิดจำนวนมากและมีระยะห่างเท่า ๆ กัน เมื่อแสงผ่านแต่ละช่องจะเกิดการเลี้ยวเบนและแทรกสอดกัน ทำให้เกิดแฉบสว่างหลายลำดับบนฉากรับแสง
2. ครูอธิบายลักษณะของแฉบสว่างลำดับต่าง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างความต่างทางเดินของแสงกับการแทรกสอดแบบเสริม
3. ครูอธิบายสมการ $d \sin \theta = n \lambda$ พร้อมอธิบายความหมายของตัวแปร
 - d คือ ระยะห่างระหว่างช่องของเกรตติง
 - θ คือ มุมที่แฉบสว่างเกิดขึ้น
 - n คือ ลำดับของแฉบสว่าง
 - λ คือ ความยาวคลื่นของแสง
4. ครูยกตัวอย่างการคำนวณโดยใช้สมการ และให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์วิธีทำ
5. นักเรียนซักถามข้อสงสัยและจดบันทึกสรุปองค์ความรู้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) เวลา 30 นาที

1. ครูให้นักเรียนทำใบงานเรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง เป็นรายบุคคล
2. นักเรียนฝึกคำนวณโจทย์โดยใช้ สมการ $d \sin \theta = n \lambda$
3. ครูให้นักเรียนวิเคราะห์ผลของการเปลี่ยนแปลงความยาวคลื่นของแสงและจำนวนช่องของเกรตติงที่มีต่อรูปแบบของแถบสว่าง
4. ครูยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้เกรตติง เช่น เครื่องสเปกโตรมิเตอร์ การวิเคราะห์ธาตุในห้องปฏิบัติการ และ การศึกษาสเปกตรัมของดาวฤกษ์ พร้อมอภิปรายร่วมกับนักเรียน
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรม

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) เวลา 10 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง
2. ครูตรวจใบงานและแบบฝึกหัดของนักเรียน
3. ครูสังเกตการตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการเรียน และความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมของนักเรียน
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน โดยทบทวนหลักการเกิดการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง การใช้ สมการ $d \sin \theta = n \lambda$ ในการคำนวณ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยก่อนสิ้นสุดการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง อธิบายการเกิดแถบสว่าง และใช้สมการ $d \sin \theta = n \lambda$ ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถสังเกตวิเคราะห์ผลการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง และใช้สมการ $d \sin \theta = n \lambda$ ในการคำนวณได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย หลักการเกิดการเลี้ยวเบนของแสง ผ่านสลิตเดี่ยว และลักษณะ แถบสว่าง-แถบมืดได้ถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถใน การวิเคราะห์ผล การเลี้ยวเบน และ ใช้สมการ $a \sin \theta = m \lambda$ ในการคำนวณได้ อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการอธิบายหลักการเกิดการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง และการเกิดแถบสว่างได้ถูกต้อง	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2. ความสามารถในการวิเคราะห์ผลการเลี้ยวเบน และใช้สมการ $d \sin \theta = n \lambda$ ในการคำนวณได้อย่างถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 แสงเชิงรังสี

เรื่อง การสะท้อนของแสง

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายการสะท้อนของแสงตามกฎการสะท้อนได้
2. เขียนแนวการเดินทางของรังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเส้นปกติได้
3. คำนวณปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกฎการสะท้อนของแสงได้
4. นำความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงไปอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายการสะท้อนของแสง กฎการสะท้อนของแสง และความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมสะท้อนได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถเขียนแนวรังสีของแสง วิเคราะห์ และคำนวณโจทย์เกี่ยวกับการสะท้อนของแสงได้

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.สาระสำคัญ

การสะท้อนของแสงเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อแสงตกกระทบผิวของวัตถุแล้วเปลี่ยนทิศทางกลับเข้าสู่ตัวกลางเดิม โดยเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง ซึ่งกล่าวว่า รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเส้นปกติจะอยู่ในระนาบเดียวกัน และมุมตกกระทบมีค่าเท่ากับมุมสะท้อน ความรู้เกี่ยวกับการสะท้อนของแสงสามารถนำไปอธิบายการทำงานของกระจกและอุปกรณ์ทางแสงต่าง ๆ ได้

4. สาระการเรียนรู้

- ความหมายของการสะท้อนของแสง
- กฎการสะท้อนของแสง
- รังสีตกกระทบ
- รังสีสะท้อน
- เส้นปกติ
- มุมตกกระทบ
- มุมสะท้อน
- การประยุกต์ใช้การสะท้อนของแสง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการสะท้อนของแสง กฎการสะท้อนของแสง และสื่อสารผลการสังเกตหรือผลการทดลองโดยใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมสะท้อน เขียนแนวการเดินทางของรังสีแสง และนำกฎการสะท้อนของแสงไปใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถใช้กฎการสะท้อนของแสงในการวิเคราะห์สถานการณ์ คำนวณโจทย์ปัญหา และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) (20 นาที)

1. ครูนำกระจกเงาราบและเลเซอร์พอยน์เตอร์มาแสดงหน้าชั้นเรียน โดยฉายแสงเลเซอร์ไปยังกระจก ให้นักเรียนสังเกตแนวการเดินทางของแสงก่อนและหลังตกกระทบกระจก
2. ครูตั้งคำถาม
 - เพราะเหตุใดแสงจึงเปลี่ยนทิศทางเมื่อกระทบกระจก
 - นักเรียนคิดว่ามุมที่แสงตกกระทบกับมุมที่สะท้อนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร
 - ถ้าปรับมุมของกระจก แนวรังสีสะท้อนจะเปลี่ยนอย่างไร
3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น
4. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) (30 นาที)

1. ครูสาธิตการสะท้อนของแสงโดยใช้เลเซอร์ กระจกเงาราบ และโปรแทรกเตอร์
2. นักเรียนสังเกตและบันทึกค่ามุมตกกระทบและมุมสะท้อนลงในใบกิจกรรม
3. ครูให้นักเรียนตอบคำถาม
 - มุมตกกระทบมีค่าเท่าใด
 - มุมสะท้อนมีค่าเท่าใด
 - ทั้งสองมุมมีความสัมพันธ์กันอย่างไร
 - เมื่อเปลี่ยนมุมตกกระทบ ผลเป็นอย่างไร
4. นักเรียนบันทึกผลและอภิปรายร่วมกับครู

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) (30 นาที)

1. ครูอธิบายกฎการสะท้อนของแสง
 - รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเส้นปกติอยู่ในระนาบเดียวกัน
 - มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน

2. ครูอธิบายองค์ประกอบของการสะท้อนของแสง ได้แก่

- รังสีตกกระทบ
- รังสีสะท้อน
- เส้นปกติ
- มุมตกกระทบ
- มุมสะท้อน

3. ครูยกตัวอย่างการคำนวณโจทย์

4. นักเรียนร่วมกันสรุปกฎการสะท้อนของแสง

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) (30 นาที)

1. นักเรียนทำใบงานเรื่องการสะท้อนของแสง

2. นักเรียนเขียนแนวรังสีและคำนวณมุมสะท้อนจากโจทย์ที่กำหนด

3. ครูยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ เช่น

- กระจกส่องหน้า
- กระจกมองหลังรถยนต์
- กล้องส่องทางไกล

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) (10 นาที)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

2. ครูตรวจใบงาน

3. ครูสังเกตการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการสะท้อนของแสง กฎการสะท้อนของแสง และความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมสะท้อนได้อย่างถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถเขียนแนวรังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน เส้นปกติ และคำนวณโจทย์เกี่ยวกับการสะท้อนของแสงได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง การสะท้อนของแสง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การสะท้อนของแสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการสะท้อนของแสง
ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย หลักการสะท้อนของแสง กฎการ สะท้อนของแสง และความสัมพันธ์ ระหว่างมุมตกกระทบกับมุม สะท้อนได้อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถใน การเขียนแนวรังสี ตกกระทบ รังสี สะท้อน เส้นปกติ และคำนวณโจทย์ เกี่ยวกับการสะท้อน ของแสงได้อย่าง ถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการอธิบายหลักการสะท้อนของแสง กฎการสะท้อนของแสง และความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมสะท้อน	อธิบายได้ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2. ความสามารถในการเขียนแนวรังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน เส้นปกติ และคำนวณโจทย์เกี่ยวกับการสะท้อนของแสง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง การสะท้อนของแสง

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 แสงเชิงรังสี

เรื่อง การหักเหของแสง

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายการหักเหของแสงและกฎของสเนลล์ได้
2. เขียนแนวการเดินทางของรังสีตกกระทบ รังสีหักเห และเส้นปกติได้
3. คำนวณปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสงได้
4. นำความรู้เรื่องการหักเหของแสงไปอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายการหักเหของแสง กฎของสเนลล์ และความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบ มุมหักเห และดัชนีหักเหของตัวกลางได้

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถเขียนแนวรังสีหักเห วิเคราะห์ และคำนวณโจทย์เกี่ยวกับการหักเหของแสงได้

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.สาระสำคัญ

การหักเหของแสงเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อของตัวกลางโปร่งใสที่มีดัชนีหักเหแตกต่างกัน เช่น จากอากาศสู่น้ำ หรือจากแก้วสู่อากาศ ทำให้แสงเกิดการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ เนื่องจากอัตราเร็วของแสงในตัวกลางทั้งสองไม่เท่ากัน โดยความเร็วของแสงยังคงมีค่าเดิม แต่ความยาวคลื่นจะเปลี่ยนแปลงตามอัตราเร็วของแสงในตัวกลางนั้น การหักเหของแสงเป็นไปตามกฎของสเนลล์ (Snell's Law) ซึ่งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีหักเหของตัวกลาง มุมตกกระทบ และมุมหักเห เมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่มีดัชนีหักเหน้อยไปยังตัวกลางที่มีดัชนีหักเหมาก แสงจะหักเหเบนเข้าหาเส้นปกติ แต่เมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่มีดัชนีหักเหมากไปยังตัวกลางที่มีดัชนีหักเหน้อย แสงจะหักเหเบนออกจากเส้นปกติ หากมุมตกกระทบมีค่ามากกว่ามุมวิกฤต จะเกิดปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดภายใน ซึ่งเป็นหลักการสำคัญของการทำงานของเส้นใยนำแสง ความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสงสามารถนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น การมองเห็นดินสอในแก้วน้ำเหมือนหัก การมองเห็นสระวายน้ำตื้นกว่าความเป็นจริง การเกิดรุ้งกินน้ำ และการเกิดมิราจ รวมทั้งเป็นหลักการพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์ เช่น เลนส์ แว่นตา กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์ และระบบสื่อสารด้วยเส้นใยนำแสง ซึ่งมีบทบาทสำคัญในวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการดำรงชีวิตประจำวัน

4. สาระการเรียนรู้

- ความหมายของการหักเหของแสง
- กฎของสเนลล์
- ดัชนีหักเห
- มุมตกกระทบ
- มุมหักเห
- รังสีตกกระทบ
- รังสีหักเห
- การเปลี่ยนอัตราเร็วของแสง
- การประยุกต์ใช้การหักเหของแสง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายอธิบายหลักการหักเหของแสงและกฎของสเนลล์ได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบ มุมหักเห และดัชนีหักเหของตัวกลาง

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถคำนวณโจทย์เกี่ยวกับการหักเหของแสงและประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) (20 นาที)

1. ครูนำแก้วน้ำใส ดินสอ และเหรียญมาแสดงหน้าชั้นเรียน
2. ครูสาธิตกิจกรรม ดังนี้
 - นำดินสอใส่ลงในแก้วน้ำ ให้นักเรียนสังเกตว่าดินสอดูเหมือนหัก
 - วางเหรียญไว้ในถ้วยที่นักเรียนมองไม่เห็น จากนั้นครูค่อย ๆ เติมน้ำลงในถ้วย นักเรียนจะสามารถมองเห็นเหรียญได้
3. ครูให้นักเรียนสังเกตและอภิปรายร่วมกัน
4. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิด เช่น
 - เหตุใดดินสอจึงดูเหมือนหัก
 - เหตุใดจึงมองเห็นเหรียญหลังจากเติมน้ำ
 - แสงเปลี่ยนทิศทางได้หรือไม่
 - ถ้าเปลี่ยนชนิดของตัวกลาง ผลจะเปลี่ยนหรือไม่
5. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนเรื่อง การหักเหของแสง และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) (30 นาที)

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน
2. ครูแจกใบกิจกรรม พร้อมภาพการเดินทางของแสงผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน (อากาศ-น้ำ และ น้ำ-อากาศ)
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกตภาพ แล้วอภิปรายเกี่ยวกับ
 - แนวทางการเดินทางของแสงก่อนเข้าสู่ตัวกลาง
 - แนวทางการเดินทางของแสงหลังเข้าสู่ตัวกลาง
 - การเปลี่ยนแปลงของมุมตกกระทบและมุมหักเห
 - ทิศทางการเบนของแสง
4. นักเรียนบันทึกผลการสังเกตลงในใบกิจกรรม
5. ครูเดินซักถามแต่ละกลุ่ม เช่น
 - แสงเบนเข้าหาหรือออกจากเส้นปกติ
 - มุมหักเหมากกว่าหรือน้อยกว่ามุมตกกระทบ
 - เพราะเหตุใดแสงจึงเปลี่ยนทิศทาง
6. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) (30 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากกิจกรรม
2. ครูอธิบายความหมายของ
 - การหักเหของแสง
 - รังสีตกกระทบ
 - รังสีหักเห
 - เส้นปกติ
 - มุมตกกระทบ
 - มุมหักเห
 - ดัชนีหักเห
3. ครูอธิบายกฎของสเนลล์พร้อมอธิบายความหมายของตัวแปรแต่ละตัว
4. ครูยกตัวอย่างการคำนวณอย่างเป็นลำดับขั้น
5. นักเรียนร่วมกันสรุปว่า

- เมื่อแสงเข้าสู่ตัวกลางที่มีดัชนีหักเหมากกว่า แสงจะเบนเข้าหาเส้นปกติ
- เมื่อแสงเข้าสู่ตัวกลางที่มีดัชนีหักเหต่ำกว่า แสงจะเบนออกจากเส้นปกติ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) (30 นาที)

1. ครูนำเสนอภาพหรือคลิปสั้นเกี่ยวกับการหักเหของแสงในชีวิตประจำวัน เช่น
 - ดินสอในแก้วน้ำ
 - สระว่ายน้ำดูตื้นกว่าความเป็นจริง
 - รุ้งกินน้ำ
 - มิราจ
 - การทำงานของเลนส์แว่นตา
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าแต่ละปรากฏการณ์เกิดจากการหักเหของแสงอย่างไร
3. นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การหักเหของแสง โดย
 - เขียนแนวรังสี
 - ตอบคำถามเชิงอธิบาย
 - คำนวณโจทย์จากกฎของสเนลล์
4. ครูสุ่มนักเรียนเฉลยคำตอบ พร้อมอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) (10 นาที)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ครูตรวจใบงาน
3. ครูสังเกตการทำกิจกรรม การอภิปราย และการตอบคำถามของนักเรียน
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียน โดยใช้คำถาม เช่น
 - การหักเหของแสงคืออะไร
 - เหตุใดแสงจึงเปลี่ยนทิศทางเมื่อผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน
 - กฎของสเนลล์นำไปใช้คำนวณอะไรได้บ้าง
 - การหักเหของแสงนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไร

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการหักเหของแสง กฎของสเนลล์ และดัชนีหักเหได้	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถเขียนแนวรังสีหักเหและคำนวณโจทย์ได้	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง การหักเหของแสง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การหักเหของแสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการหักเหของแสงตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวมคะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบายหลักการหักเหของแสง กฎของสเนลล์ และความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบ มุมหักเห และดัชนีหักเหได้อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถในการเขียนแนวรังสีตกกระทบ รังสีหักเห เส้นปกติ และคำนวณโจทย์เกี่ยวกับการหักเหของแสงได้อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการอธิบายหลักการหักเหของแสง กฎของสเนลล์ และความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบ มุมหักเห และดัชนีหักเหได้อย่างถูกต้อง	อธิบายได้ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2. ความสามารถในการเขียนแนวรังสีตกกระทบ รังสีหักเห เส้นปกติ และคำนวณโจทย์เกี่ยวกับการหักเหของแสงได้อย่างถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง การหักเหของแสง

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 แสงเชิงรังสี

เรื่อง การมองเห็นและการเกิดภาพ

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายหลักการมองเห็นวัตถุและการเกิดภาพได้
2. อธิบายการเกิดภาพจากการสะท้อนและการหักเหของแสงได้
3. เขียนแผนภาพรังสีแสดงการเกิดภาพได้อย่างถูกต้อง
4. นำความรู้เรื่องการมองเห็นและการเกิดภาพไปอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการมองเห็นวัตถุ การเกิดภาพ และลักษณะของภาพที่เกิดจากการสะท้อนและการหักเหของแสงได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพรังสี วิเคราะห์ลักษณะของภาพ และอธิบายการเกิดภาพจากการสะท้อนและการหักเหของแสงได้

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีวินัยในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

3.สาระสำคัญ

การมองเห็นเกิดขึ้นเมื่อแสงจากแหล่งกำเนิดหรือแสงที่สะท้อนจากวัตถุเข้าสู่ดวงตา ทำให้สมองรับรู้ภาพของวัตถุ

การเกิดภาพสามารถเกิดจากการสะท้อนของแสงที่กระจกหรือการหักเหของแสงที่เลนส์ โดยภาพที่เกิดขึ้นอาจเป็น

ภาพจริงหรือภาพเสมือน ขึ้นอยู่กับลักษณะของอุปกรณ์ทางแสงและตำแหน่งของวัตถุ ความรู้เกี่ยวกับการมองเห็น

และการเกิดภาพสามารถนำไปอธิบายการทำงานของกระจก เลนส์ และอุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์ต่าง ๆ ได้

4. สาระการเรียนรู้

- การมองเห็นวัตถุ
- การเกิดภาพ
- ภาพจริงและภาพเสมือน
- การเขียนแผนภาพรังสี
- การเกิดภาพจากการสะท้อนของแสง
- การเกิดภาพจากการหักเหของแสง
- การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการมองเห็น การเกิดภาพ และสื่อสารผลการวิเคราะห์โดยใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์การเดินทางของแสง เขียนแผนภาพรังสี และอธิบายลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นได้อย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถใช้หลักการมองเห็นและการเกิดภาพในการวิเคราะห์สถานการณ์ อธิบายปรากฏการณ์ และประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) เวลา 35 นาที

1. ครูนำภาพหรือคลิปวิดีโอแสดงปรากฏการณ์การมองเห็นภาพสะท้อนในกระจกเงา ภาพที่เกิดจากเลนส์ และภาพลวงตา มาให้นักเรียนสังเกต พร้อมให้นักเรียนพิจารณาความแตกต่างของภาพที่ปรากฏ
2. ครูสาธิตการใช้กระจกเงาราบและเลนส์นูน โดยนำวัตถุวางในตำแหน่งต่าง ๆ ให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของภาพที่เกิดขึ้น เช่น ขนาดภาพ ทิศทางของภาพ และตำแหน่งของภาพ
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนคิดว่าเหตุใดเราจึงสามารถมองเห็นวัตถุได้
 - ภาพที่เห็นในกระจกเกิดขึ้นได้อย่างไร
 - เหตุใดภาพที่เกิดจากเลนส์บางครั้งจึงรับบนฉากได้ แต่บางครั้งรับบนฉากไม่ได้
 - ภาพที่เกิดขึ้นเป็นตำแหน่งจริงของวัตถุหรือไม่ เพราะเหตุใด
4. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และเสนอคำตอบตามความเข้าใจของตนเอง
5. ครูเชื่อมโยงคำตอบของนักเรียนเข้าสู่บทเรียน พร้อมแจ้งผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญของเรื่อง การมองเห็นและการเกิดภาพ

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) เวลา 60 นาที

1. ครูสาธิตการเกิดภาพโดยใช้กระจกเงาราบ เลนส์นูน และแหล่งกำเนิดแสง เพื่อให้นักเรียนสังเกตการเดินทางของแสงและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น
2. นักเรียนสังเกตผลการทดลอง พร้อมบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรม เช่น
 - ลักษณะของภาพ
 - ขนาดของภาพ
 - ทิศทางของภาพ
 - ตำแหน่งของภาพ
 - ภาพสามารถรับบนฉากได้หรือไม่
3. ครูให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้
 - การมองเห็นวัตถุเกิดขึ้นได้อย่างไร
 - แสงเดินทางจากวัตถุเข้าสู่ดวงตาได้อย่างไร
 - ภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบมีลักษณะอย่างไร

- ภาพจริงและภาพเสมือนแตกต่างกันอย่างไร
 - เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ ภาพเปลี่ยนแปลงอย่างไร
4. นักเรียนอภิปรายผลการสังเกตร่วมกับครู พร้อมเปรียบเทียบคำตอบกับข้อมูลที่บันทึกไว้ในใบกิจกรรม
 5. ครูสรุปผลการทดลองเบื้องต้น และเชื่อมโยงเข้าสู่หลักการมองเห็นและการเกิดภาพ

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) เวลา 60 นาที

1. ครูอธิบายหลักการมองเห็นว่า การมองเห็นเกิดขึ้นเมื่อแสงจากแหล่งกำเนิดแสงหรือแสงที่สะท้อนจากวัตถุเข้าสู่ดวงตา และถูกประมวลผลโดยสมอง
2. ครูอธิบายการเกิดภาพจากการสะท้อนของแสงและการหักเหของแสง พร้อมอธิบายความหมายของภาพจริงและภาพเสมือน รวมทั้งลักษณะของภาพแต่ละชนิด
3. ครูสาธิตการเขียนแผนภาพรังสี และอธิบายหลักการเขียนรังสีสำคัญที่ใช้ในการหาตำแหน่งของภาพ
4. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ พร้อมให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และตอบคำถามเกี่ยวกับลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการมองเห็น การเกิดภาพ และปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะของภาพ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) เวลา 60 นาที

1. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การมองเห็นและการเกิดภาพ เป็นรายบุคคล
2. นักเรียนฝึกเขียนแผนภาพรังสีเพื่ออธิบายการเกิดภาพจากสถานการณ์ต่าง ๆ พร้อมวิเคราะห์ว่าเป็นภาพจริงหรือภาพเสมือน
3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้การเกิดภาพในชีวิตประจำวัน เช่น กระจกส่องหน้า กระจกมองหลังรถยนต์ แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป และเครื่องฉายภาพ พร้อมอธิบายหลักการเกิดภาพของอุปกรณ์แต่ละชนิด
4. นักเรียนนำเสนอคำตอบจากใบงาน และร่วมอภิปรายกับครูและเพื่อนในชั้นเรียน
5. ครูเพิ่มเติมความรู้และสรุปการประยุกต์ใช้หลักการมองเห็นและการเกิดภาพในอุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) เวลา 25 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การมองเห็นและการเกิดภาพ
2. ครูตรวจใบงานและแบบฝึกหัด พร้อมให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเขียนแผนภาพรังสีและการอธิบายลักษณะของภาพ
3. ครูประเมินผลจากการตอบคำถาม การอภิปราย การทำกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียนระหว่างการเรียน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับหลักการมองเห็น การเกิดภาพ ภาพจริง ภาพเสมือน และการประยุกต์ใช้ พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยก่อนจบบทเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายการหักเหของแสง กฎของสเนลล์ ดัชนีหักเห และปัจจัยที่มีผลต่อการหักเหของแสงได้อย่างถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนทิศทางของแสงเมื่อผ่านตัวกลางต่างชนิด เขียนแนวรังสีหักเห และใช้กฎของสเนลล์ในการคำนวณโจทย์ได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง การมองเห็นและการเกิดภาพ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การมองเห็นและการเกิดภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการมองเห็นและการเกิดภาพตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย หลักการมองเห็น การเกิดภาพ ภาพจริง และภาพเสมือนได้ อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถใน การเขียนแผนภาพ รังสี วิเคราะห์ ลักษณะของภาพ และอธิบายการ เกิดภาพจากการ สะท้อนและการหัก เหี้ยวของแสงได้อย่าง ถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการอธิบายหลักการมองเห็น การเกิดภาพจริง และภาพเสมือน	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2. ความสามารถในการเขียนแผนภาพรังสีวิเคราะห์ลักษณะของภาพ และอธิบายการเกิดภาพจากการสะท้อนและการหักเหของแสง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เรื่อง การมองเห็นและการเกิดภาพ

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 แสงเชิงรังสี

เรื่อง การเกิดภาพจากเลนส์บาง

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายหลักการเกิดภาพจากเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้
2. ระบุองค์ประกอบของเลนส์บาง ได้แก่ จุดศูนย์กลางเชิงทัศน จุติโฟกัส ความยาวโฟกัส ระยะวัตถุ และระยะภาพได้
3. เขียนแนวรังสีเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้
4. อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์บาง ได้แก่ ชนิดของภาพ ขนาด ทิศทาง และตำแหน่งของภาพได้
5. นำความรู้เกี่ยวกับการเกิดภาพจากเลนส์บางไปอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดภาพจากเลนส์บาง ชนิดของเลนส์บาง รังสีสำคัญของเลนส์ และลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพรังสี วิเคราะห์ตำแหน่ง ลักษณะ และชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บางได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม

3.สาระสำคัญ

เลนส์บางเป็นอุปกรณ์ทางแสงที่อาศัยหลักการหักเหของแสงในการทำให้เกิดภาพ แบ่งออกเป็นเลนส์นูนและเลนส์เว้า ซึ่งให้ลักษณะของภาพแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของเลนส์และตำแหน่งของวัตถุ การเขียนแผนภาพรังสีช่วยอธิบายตำแหน่ง ขนาด ลักษณะ และชนิดของภาพที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง ความรู้เกี่ยวกับการเกิดภาพจากเลนส์บางสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทางแสงต่าง ๆ เช่น แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ และกล้องโทรทรรศน์

4. สาระการเรียนรู้

- ความหมายของเลนส์บาง
- ชนิดของเลนส์บาง
- ส่วนประกอบของเลนส์บาง
- รังสีสำคัญของเลนส์
- การเกิดภาพจากเลนส์นูน
- การเกิดภาพจากเลนส์เว้า
- ลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์บาง
- การประยุกต์ใช้เลนส์บางในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดภาพจากเลนส์บาง และสื่อสารผลการวิเคราะห์โดยใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุ ชนิดของเลนส์ และลักษณะของภาพ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพรังสีเพื่ออธิบายการเกิดภาพได้อย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถใช้หลักการเกิดภาพจากเลนส์บางในการวิเคราะห์สถานการณ์ อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทางแสง และประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) 10 นาที

ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการตั้งคำถามกระตุ้นความคิด เช่น

- “ทำไมแว่นขยายถึงทำให้ตัวอักษรดูใหญ่ขึ้น?”
- “ภาพที่เห็นจากกล้องถ่ายรูปเกิดขึ้นได้อย่างไร?”

จากนั้นครูนำเลนส์นูนและเลนส์เว้ามาให้นักเรียนสังเกต พร้อมสาธิตการมองวัตถุผ่านเลนส์ในระยะต่าง ๆ เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสงสัยและสนใจเกี่ยวกับการเกิดภาพจากเลนส์บาง

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) 40 นาที

นักเรียนแบ่งกลุ่ม ทดลองใช้เลนส์นูนและเลนส์เว้าในการส่องวัตถุ เช่น ตัวอักษร หรือวัตถุขนาดเล็ก

กิจกรรมที่นักเรียนต้องทำ

- สังเกตภาพที่เกิดขึ้น (หัวตั้ง/หัวกลับ, ขยาย/ย่อ)
- ทดลองเปลี่ยนระยะวัตถุจากเลนส์
- บันทึกผลลงในตาราง

ครูเป็นผู้แนะนำและตั้งคำถามชี้แนะโดยไม่เฉลย

3) ขั้นอธิบาย (Explain) 30 นาที

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง

ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ

- ชนิดของเลนส์บาง (เลนส์นูนและเลนส์เว้า)
- จุดโฟกัสและแกนหลัก

- รังสีสำคัญของเลนส์
- การเกิดภาพจริงและภาพเสมือน

จากนั้นครูสาธิตการเขียน แผนภาพรังสี (Ray Diagram) บนกระดาน

4) ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) 25 นาที

นักเรียนทำใบงานหรือแบบฝึกหัด โดย

- เขียนแผนภาพรังสีเพื่อหาภาพที่เกิดจากเลนส์ในกรณีต่าง ๆ
- วิเคราะห์ตำแหน่งวัตถุ เช่น อยู่หน้าจุดโฟกัส / หลังจุดโฟกัส
- เชื่อมโยงกับอุปกรณ์จริง เช่น กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ แว่นขยาย

ครูเสริมโจทย์สถานการณ์เพื่อให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้

5) ขั้นประเมินผล (Evaluate) 15 นาที

ครูประเมินผลจาก

- ใบงานการเขียนแผนภาพรังสี
- การตอบคำถามระหว่างเรียน
- การนำเสนอผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม
- แบบทดสอบสั้นท้ายชั่วโมง

คำถามประเมิน เช่น

- เลนส์นูนให้ภาพแบบใดได้บ้างเมื่อเปลี่ยนระยะวัตถุ
- ภาพจริงและภาพเสมือนแตกต่างกันอย่างไร

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดภาพจากเลนส์บางชนิดของเลนส์ รังสีสำคัญ และลักษณะภาพจากเลนส์นูน-เลนส์เว้าได้	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพรังสีและวิเคราะห์ตำแหน่ง-ลักษณะภาพที่เกิดจากเลนส์ได้	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง การเกิดภาพจากเลนส์บาง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การเกิดภาพจากเลนส์บาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดภาพจากเลนส์บาง ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถอธิบาย หลักการมองเห็น การเกิด ภาพ ภาพจริง และ ภาพเสมือนได้อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถ เขียนแผนภาพ รังสี วิเคราะห์ ตำแหน่งลักษณะ และชนิดของ ภาพที่เกิดจาก เลนส์บางได้อย่าง ถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถอธิบายหลักการมองเห็น การเกิดภาพจริง และภาพเสมือนได้อย่างถูกต้อง	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2. ความสามารถเขียนแผนภาพรังสีวิเคราะห์ตำแหน่งลักษณะ และชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บางได้อย่างถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เรื่อง การเกิดภาพจากเลนส์บาง

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 แสงเชิงรังสี
เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับเลนส์บาง
ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

- อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ ความยาวโฟกัส และกำลังขยายของเลนส์บางได้
- ใช้สมการเลนส์บางในการคำนวณหาระยะวัตถุ ระยะภาพ และความยาวโฟกัสได้อย่างถูกต้อง
- ใช้สมการกำลังขยายในการคำนวณและวิเคราะห์ลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์บางได้
- นำความรู้เกี่ยวกับการคำนวณเลนส์บางไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทางแสงได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ ความยาวโฟกัส สมการเลนส์บาง และสมการกำลังขยายได้อย่างถูกต้อง

- ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถใช้สมการเลนส์บางและสมการกำลังขยายในการคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งวิเคราะห์ลักษณะและตำแหน่งของภาพที่เกิดจากเลนส์บางได้อย่างถูกต้อง

- ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม

3.สาระสำคัญ

การคำนวณเกี่ยวกับเลนส์บางอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ และความยาวโฟกัส ซึ่งอธิบายได้ด้วยสมการเลนส์บาง นอกจากนี้ยังสามารถใช้สมการกำลังขยายในการหาขนาดของภาพและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น การคำนวณดังกล่าวช่วยอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทางแสง เช่น แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ และกล้องโทรทรรศน์ รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์และสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้

4. สาระการเรียนรู้

- สมการเลนส์บาง
- ความหมายของระยะวัตถุ ระยะภาพ และความยาวโฟกัส
- เครื่องหมายของปริมาณต่าง ๆ ในการคำนวณ
- สมการกำลังขยาย
- การวิเคราะห์ลักษณะของภาพจากผลการคำนวณ
- การประยุกต์ใช้การคำนวณเกี่ยวกับเลนส์บางในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการคำนวณเกี่ยวกับเลนส์บาง ใช้สัญลักษณ์และภาษาทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง และสื่อสารผลการคำนวณได้อย่างชัดเจน

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระยะวัตถุ ระยะภาพ ความยาวโฟกัส และกำลังขยาย พร้อมทั้งเลือกใช้สมการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถใช้สมการเลนส์บางและสมการกำลังขยายในการคำนวณ วิเคราะห์โจทย์ และประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์และสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) เวลา 20 นาที

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดภาพจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า โดยใช้ภาพตัวอย่างการเกิดภาพจากตำแหน่งวัตถุต่าง ๆ พร้อมให้นักเรียนร่วมกันอธิบายลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น
2. ครูนำแว่นขยายและกล้องถ่ายรูปมาแสดง พร้อมตั้งคำถามให้นักเรียนพิจารณา ดังนี้
 - เหตุใดแว่นขยายจึงทำให้วัตถุมีขนาดใหญ่ขึ้น
 - เหตุใดกล้องถ่ายรูปจึงสามารถบันทึกภาพลงบนเซนเซอร์รับภาพได้
 - หากทราบระยะวัตถุและความยาวโฟกัสของเลนส์ เราจะสามารถหาดำแหน่งของภาพได้หรือไม่
 - นักเรียนคิดว่ามีวิธีคำนวณหาดำแหน่งและลักษณะของภาพอย่างไร
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นจากความรู้เดิม
4. ครูเชื่อมโยงคำตอบของนักเรียนเข้าสู่บทเรียน พร้อมแจ้งผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาที่จะศึกษา

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) เวลา 30 นาที

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่กำหนดข้อมูลระยะวัตถุและความยาวโฟกัสของเลนส์บางในหลายสถานการณ์
2. นักเรียนศึกษาข้อมูลจากใบกิจกรรม พร้อมทดลองเขียนแผนภาพรังสีเพื่อคาดคะเนตำแหน่งของภาพในแต่ละกรณี
3. นักเรียนเปรียบเทียบผลจากการเขียนแผนภาพรังสีกับค่าที่คาดว่าจะเกิดขึ้น และบันทึกผลลงในใบกิจกรรม
4. ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนค้นหาความสัมพันธ์ เช่น
 - ระยะวัตถุมีผลต่อระยะภาพอย่างไร
 - เมื่อวัตถุอยู่ใกล้หรือไกลจุดโฟกัส ภาพที่เกิดขึ้นเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - สามารถหาดำแหน่งของภาพโดยไม่ต้องเขียนแผนภาพได้หรือไม่
5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการสังเกต และเสนอแนวทางในการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) เวลา 30 นาที

1. ครูอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ และความยาวโฟกัสของเลนส์บาง พร้อมอธิบายเครื่องหมายของปริมาณต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณ
2. ครูอธิบายการใช้สมการเลนส์บาง พร้อมยกตัวอย่างการแทนค่าและการคำนวณที่ละขั้นตอน
3. ครูอธิบายสมการกำลังขยาย ความหมายของกำลังขยาย และการแปลผลจากค่าที่คำนวณได้
4. ครูยกตัวอย่างโจทย์การคำนวณ 2-3 ข้อ พร้อมให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์วิธีทำ อภิปรายขั้นตอนการคำนวณ และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการคำนวณเกี่ยวกับเลนส์บาง และข้อควรระวังในการใช้เครื่องหมายของปริมาณต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) เวลา 30 นาที

1. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับเลนส์บาง เป็นรายบุคคล
2. นักเรียนคำนวณหาระยะภาพ ความยาวโฟกัส และกำลังขยายจากโจทย์ที่กำหนด พร้อมวิเคราะห์ว่าภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพจริงหรือภาพเสมือน หัวตั้งหรือหัวกลับ และมีขนาดใหญ่กว่าหรือเล็กกว่าวัตถุ
3. ครูให้นักเรียนอธิบายวิธีคิดและแลกเปลี่ยนแนวทางการคำนวณร่วมกันในชั้นเรียน พร้อมอภิปรายความแตกต่างของแต่ละกรณี
4. ครูยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้การคำนวณเกี่ยวกับเลนส์บางในการออกแบบแว่นสายตา กล้องถ่ายรูป เครื่องฉายภาพ และกล้องจุลทรรศน์ เพื่อเชื่อมโยงกับการใช้งานจริง
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการประยุกต์ใช้สมการเลนส์บางในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) เวลา 10 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับเลนส์บาง
2. ครูตรวจใบงานและแบบฝึกหัด พร้อมพิจารณาความถูกต้องของวิธีการคำนวณ การแทนค่า และการสรุปคำตอบ
3. ครูสังเกตการตอบคำถาม การอธิบายวิธีคิด ความร่วมมือ และความรับผิดชอบของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้สมการเลนส์บาง การหาลำลังขยาย และการวิเคราะห์ลักษณะของภาพ พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยก่อนจบบทเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ ความยาวโฟกัส สมการเลนส์บาง และสมการกำลังขยาย	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถใช้สมการเลนส์บางและสมการกำลังขยายในการคำนวณวิเคราะห์ และแสดงวิธีทำได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับเลนส์บาง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับเลนส์บาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการคำนวณเกี่ยวกับเลนส์บางตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างระยะ วัตถุ ระยะภาพ ความยาว โฟกัส สมการเลนส์บาง และ สมการกำลังขยาย (3 คะแนน)	ความสามารถใน การใช้สมการ เลนส์บางและ สมการ กำลังขยายใน การคำนวณ วิเคราะห์ และ แสดงวิธีทำได้ อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ ความยาวโฟกัส สมการเลนส์บาง และสมการกำลังขยาย	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2. ความสามารถในการใช้สมการเลนส์บางและสมการกำลังขยายในการคำนวณ วิเคราะห์ และแสดงวิธีทำได้อย่างถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับเลนส์บาง

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 แสงเชิงรังสี

เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลม

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายหลักการเกิดภาพจากกระจกเงาเว้าและกระจกเงาขนานได้
2. ระบุองค์ประกอบของกระจกเงาทรงกลม ได้แก่ จุดศูนย์กลางความโค้ง (C) จุดโฟกัส (F) จุดยอดกระจก (V) รัศมีความโค้ง (R) และความยาวโฟกัส (f) ได้
3. เขียนแนวรังสีเพื่อหาตำแหน่งของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าและกระจกเงาขนานได้
4. อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาทรงกลม ได้แก่ ชนิดของภาพ (ภาพจริงหรือภาพเสมือน) ขนาด ทิศทาง และตำแหน่งของภาพได้
5. นำความรู้เกี่ยวกับการเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลมไปอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลม ชนิดของกระจกเงาทรงกลม ส่วนประกอบของกระจก และลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเว้าและกระจกขนานได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพรังสี วิเคราะห์ตำแหน่ง ขนาด ลักษณะ และชนิดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาทรงกลมได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม

3.สาระสำคัญ

กระจกเงาทรงกลมเป็นกระจกที่มีผิวสะท้อนเป็นส่วนหนึ่งของทรงกลม แบ่งออกเป็นกระจกเว้าและกระจกนูน การเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลมเกิดจากการสะท้อนของแสง โดยลักษณะของภาพขึ้นอยู่กับชนิดของกระจกและตำแหน่งของวัตถุเมื่อเทียบกับจุดโฟกัส การเขียนแผนภาพรังสีช่วยอธิบายตำแหน่ง ขนาด ชนิด และลักษณะของภาพได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสามารถนำความรู้ไปอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น กระจกแต่งหน้า กระจกส่องพื้น และกระจกมองข้างรถยนต์

4. สาระการเรียนรู้

- ความหมายของกระจกเงาทรงกลม
- ชนิดของกระจกเงาทรงกลม
- ส่วนประกอบของกระจกเงาทรงกลม
- รังสีสำคัญของกระจกเงาทรงกลม
- การเกิดภาพจากกระจกเว้า
- การเกิดภาพจากกระจกนูน
- ลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาทรงกลม
- การประยุกต์ใช้กระจกเงาทรงกลมในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลม และสื่อสารผลการวิเคราะห์โดยใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุ ชนิดของกระจก และลักษณะของภาพ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพรังสีเพื่ออธิบายการเกิดภาพได้อย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถใช้หลักการเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลมในการวิเคราะห์สถานการณ์ อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทางแสง และประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) เวลา 20 นาที

1. ครูนำกระจกเว้าและกระจกนูนมาแสดงให้นักเรียนสังเกต พร้อมให้นักเรียนทดลองส่องใบหน้าที่ด้วยกระจกทั้งสองชนิด และเปรียบเทียบลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น
2. ครูฉายภาพการใช้งานกระจกเงาทรงกลมในชีวิตประจำวัน เช่น กระจกส่องหน้า กระจกแต่งหน้า กระจกมองข้างรถยนต์ และกระจกโค้งตามทางแยก พร้อมให้นักเรียนร่วมกันสังเกตความแตกต่างของภาพที่เกิดขึ้น
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - เพราะเหตุใดกระจกเว้าจึงทำให้ภาพบางครั้งมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ แต่บางครั้งกลับมีขนาดเล็กลง
 - เหตุใดกระจกนูนจึงทำให้มองเห็นพื้นที่ด้านหลังรถได้กว้างกว่ากระจกธรรมดา
 - ลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเว้าและกระจกนูนแตกต่างกันอย่างไร
 - ปัจจัยใดที่ทำให้ภาพจากกระจกเงาทรงกลมมีลักษณะแตกต่างกัน
4. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายจากประสบการณ์เดิม
5. ครูเชื่อมโยงคำตอบของนักเรียนเข้าสู่บทเรียน พร้อมแจ้งผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญของเรื่อง การเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลม

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) เวลา 30 นาที

1. ครูสาธิตการเกิดภาพจากกระจกเว้า โดยเลื่อนวัตถุไปยังตำแหน่งต่าง ๆ เช่น นอกจุดศูนย์กลางความโค้ง ที่จุดศูนย์กลางความโค้ง ระหว่างจุดศูนย์กลางความโค้งกับจุดโฟกัส ที่จุดโฟกัส และภายในจุดโฟกัส ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น
2. ครูสาธิตการเกิดภาพจากกระจกนูน พร้อมให้นักเรียนสังเกตตำแหน่ง ขนาด และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น

3. นักเรียนบันทึกผลการสังเกตลงในใบกิจกรรม โดยเปรียบเทียบ

- ตำแหน่งของวัตถุ
- ตำแหน่งของภาพ
- ขนาดของภาพ
- ลักษณะของภาพ (ภาพจริงหรือภาพเสมือน)
- ทิศทางของภาพ (หัวตั้งหรือหัวกลับ)

4. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมอภิปราย เช่น

- เมื่อตำแหน่งของวัตถุเปลี่ยนไป ภาพเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- ภาพจริงและภาพเสมือนต่างกันอย่างไร
- กระจกเงาและกระจกนูนให้ภาพแตกต่างกันอย่างไร

5. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการสังเกต และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) เวลา 30 นาที

1. ครูอธิบายส่วนประกอบของกระจกเงาทรงกลม ได้แก่ จุดศูนย์กลางความโค้ง (C) จุดโฟกัส (F) จุดยอดกระจก (V) และแกนमुखสำคัญ
2. ครูอธิบายรังสีสำคัญที่ใช้ในการเขียนแผนภาพรังสีของกระจกเงาและกระจกนูน พร้อมสาธิตการเขียนแผนภาพทีละขั้นตอน
3. ครูอธิบายการเกิดภาพจากกระจกเงาในแต่ละตำแหน่งของวัตถุ และเปรียบเทียบกับ การเกิดภาพจากกระจกนูน
4. นักเรียนร่วมกันเขียนแผนภาพรังสีจากตัวอย่างที่ครูกำหนด พร้อมวิเคราะห์ลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาและกระจกนูน พร้อมเชื่อมโยงกับการใช้งานในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) เวลา 30 นาที

1. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลม เป็นรายบุคคล
2. นักเรียนเขียนแผนภาพรังสีจากสถานการณ์ที่กำหนด พร้อมวิเคราะห์ตำแหน่ง ชนิด ขนาด และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น
3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการใช้กระจกเงาและกระจกนูนในชีวิตประจำวัน พร้อมอธิบายเหตุผลที่เลือกใช้กระจกแต่ละชนิด
4. นักเรียนนำเสนอคำตอบจากใบงาน และร่วมกันอภิปรายถึงความเหมาะสมของการเลือกใช้กระจกในสถานการณ์ต่าง ๆ
5. ครูเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้กระจกเงาทรงกลมในอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น กระจกแต่งหน้า กระจกส่องพื้น ไฟหน้ารถยนต์ และกระจกมองข้างรถยนต์ พร้อมสรุปองค์ความรู้ร่วมกับนักเรียน

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) เวลา 10 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลม
2. ครูตรวจใบงานและแบบฝึกหัด พร้อมประเมินความถูกต้องของการเขียนแผนภาพรังสี การวิเคราะห์ลักษณะของภาพ และการอธิบายเหตุผล
3. ครูสังเกตการตอบคำถาม การอภิปราย การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และความรับผิดชอบของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการเกิดภาพจากกระจกเงาและกระจกนูน พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยก่อนจบบทเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลม ชนิดของกระจกเงาทรงกลม รังสีสำคัญ และลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเว้าและกระจกนูนได้	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพรังสี วิเคราะห์ตำแหน่ง ขนาด ชนิด และลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาทรงกลมได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลมตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย หลักการเกิดภาพจากกระจก เงาทรงกลม ชนิดของกระจก เงาทรงกลม และลักษณะของ ภาพที่เกิดจากกระจกเว้าและ กระจกนูน (3 คะแนน)	ความสามารถใน การเขียน แผนภาพรังสี วิเคราะห์ ตำแหน่ง ขนาด ชนิด และ ลักษณะของภาพ ที่เกิดจากกระจก เงาทรงกลมได้ อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการอธิบายหลักการเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลมชนิดของกระจกเงาทรงกลม และลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเว้าและกระจกนูน	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2. ความสามารถในการเขียนแผนภาพรังสีวิเคราะห์ตำแหน่ง ขนาด ชนิด และลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาทรงกลมได้อย่างถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลม

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 แสงเชิงรังสี

เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับกระจกเงาทรงกลม

ภาคเรียนที่ 1/2569

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

- อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความยาวโฟกัส ระยะวัตถุ และระยะภาพของกระจกเงาทรงกลมได้
- ระบุค่าปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณการเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลม ได้แก่ ความยาวโฟกัส ระยะวัตถุ ระยะภาพ และกำลังขยายได้
- คำนวณหาความยาวโฟกัส ระยะวัตถุ ระยะภาพ และกำลังขยายของกระจกเงาทรงกลมโดยใช้สมการกระจกเงาและสมการกำลังขยายได้อย่างถูกต้อง
- วิเคราะห์ลักษณะของภาพที่ได้จากผลการคำนวณ ได้แก่ ชนิดของภาพ (ภาพจริงหรือภาพเสมือน) ขนาด ทิศทาง และตำแหน่งของภาพได้
- ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการคำนวณการเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลมในการแก้ปัญหาและอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ ความยาวโฟกัส สมการกระจกเงาทรงกลม และสมการกำลังขยายได้อย่างถูกต้อง

- ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถใช้สมการกระจกเงาทรงกลมและสมการกำลังขยายในการคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งวิเคราะห์ลักษณะและตำแหน่งของภาพที่เกิดจากกระจกเงาทรงกลมได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม

3.สาระสำคัญ

การคำนวณเกี่ยวกับกระจกเงาทรงกลมอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ และความยาวโฟกัส ซึ่งอธิบายได้ด้วยสมการกระจกเงาทรงกลม และสามารถใช้สมการกำลังขยายในการหาขนาดของภาพและวิเคราะห์ลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง การใช้สมการเหล่านี้ช่วยอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้กระจกเว้าและกระจกนูน รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

4. สาระการเรียนรู้

- สมการกระจกเงาทรงกลม
- ความหมายของระยะวัตถุ ระยะภาพ และความยาวโฟกัส
- การกำหนดเครื่องหมายของปริมาณต่าง ๆ
- สมการกำลังขยาย
- การคำนวณหาระยะวัตถุ ระยะภาพ ความยาวโฟกัส และกำลังขยาย
- การวิเคราะห์ลักษณะของภาพจากผลการคำนวณ
- การประยุกต์ใช้การคำนวณเกี่ยวกับกระจกเงาทรงกลมในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการและขั้นตอนการคำนวณเกี่ยวกับกระจกเงาทรงกลมได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ ความยาวโฟกัส และกำลังขยาย พร้อมเลือกใช้สมการที่เหมาะสมในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถใช้สมการกระจกเงาทรงกลมและสมการกำลังขยายในการคำนวณ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) เวลา 20 นาที

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดภาพจากกระจกเงาและกระจกนูน โดยใช้ภาพตัวอย่างการเกิดภาพจากตำแหน่งวัตถุต่าง ๆ พร้อมให้นักเรียนร่วมกันอธิบายลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น
2. ครูนำเสนอภาพการใช้งานกระจกเงาและกระจกนูนในชีวิตประจำวัน เช่น กระจกแต่งหน้า กระจกส่องพื้น กระจกมองข้างรถยนต์ และกระจกโค้งตามทางแยก พร้อมตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - หากทราบระยะวัตถุและความยาวโฟกัสของกระจก จะสามารถหาตำแหน่งของภาพได้หรือไม่
 - เราสามารถคำนวณขนาดของภาพได้อย่างไร
 - การคำนวณเกี่ยวข้องกับการออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้กระจกเงาทรงกลมอย่างไร
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากความรู้เดิม
4. ครูเชื่อมโยงคำตอบของนักเรียนเข้าสู่บทเรียน พร้อมแจ้งผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญของเรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับกระจกเงาทรงกลม

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) เวลา 30 นาที

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่กำหนดข้อมูลระยะวัตถุและความยาวโฟกัสของกระจกเงาและกระจกนูนในสถานการณ์ต่าง ๆ
2. นักเรียนศึกษาข้อมูลจากใบกิจกรรม พร้อมเขียนแผนภาพรังสีเพื่อคาดคะเนตำแหน่งของภาพในแต่ละกรณี
3. นักเรียนบันทึกผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลจากแผนภาพรังสีกับค่าที่คาดว่าจะได้จากการคำนวณ
4. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันค้นหาความสัมพันธ์ เช่น
 - ระยะวัตถุมีผลต่อระยะภาพอย่างไร
 - เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ ลักษณะของภาพเปลี่ยนไปอย่างไร
 - หากไม่เขียนแผนภาพรังสี จะสามารถหาตำแหน่งของภาพได้หรือไม่

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผล และเสนอแนวทางในการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ก่อนเข้าสู่การใช้สมการ

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) เวลา 30 นาที

1. ครูอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ และความยาวโฟกัสของกระจกเงาทรงกลม พร้อมอธิบายการกำหนดเครื่องหมายของปริมาณต่าง ๆ ตามหลักการคำนวณ
2. ครูอธิบายการใช้สมการกระจกเงาทรงกลม พร้อมยกตัวอย่างการแทนค่าและการคำนวณที่ละขั้นตอน
3. ครูอธิบายสมการกำลังขยาย และการใช้ผลการคำนวณเพื่อวิเคราะห์ขนาด ทิศทาง ชนิด และตำแหน่งของภาพ
4. ครูยกตัวอย่างโจทย์คำนวณ 2-3 ข้อ พร้อมให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ขั้นตอนการแก้ปัญหา อภิปรายวิธีคิด และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการใช้สมการกระจกเงาทรงกลม และข้อควรระวังในการใช้เครื่องหมายของปริมาณต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) เวลา 30 นาที

1. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับกระจกเงาทรงกลม เป็นรายบุคคล
2. นักเรียนใช้สมการกระจกเงาทรงกลมและสมการกำลังขยายในการคำนวณหาระยะภาพ ความยาวโฟกัส และกำลังขยายจากโจทย์ที่กำหนด พร้อมวิเคราะห์ว่าภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพจริงหรือภาพเสมือน หัวตั้งหรือหัวกลับ และมีขนาดใหญ่กว่าหรือเล็กกว่าวัตถุ
3. นักเรียนนำเสนอวิธีการคำนวณของตนเอง พร้อมอธิบายเหตุผลในการเลือกใช้สมการและการกำหนดเครื่องหมายของปริมาณต่าง ๆ
4. ครูให้นักเรียนวิเคราะห์การประยุกต์ใช้การคำนวณเกี่ยวกับกระจกเงาทรงกลมในอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น กระจกแต่งหน้า กระจกส่องพื้น ไฟหน้ารถยนต์ และกระจกมองข้างรถยนต์
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวทางการใช้สมการในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระจกเงาทรงกลม

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) เวลา 10 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับกระจกเงาทรงกลม
2. ครูตรวจใบงานและแบบฝึกหัด พร้อมประเมินความถูกต้องของการแทนค่า วิธีการคำนวณ และการวิเคราะห์ลักษณะของภาพ

3. ครูสังเกตการตอบคำถาม การอธิบายวิธีคิด การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และความรับผิดชอบของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้สมการระจกเงาทรงกลม การหาค่าล้งขยาย และการวิเคราะห์ลักษณะของภาพ พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยก่อนจบบทเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ ความยาวโฟกัส สมการระจกเงาทรงกลม และสมการหาค่าล้งขยายได้อย่างถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถใช้สมการระจกเงาทรงกลมและสมการหาค่าล้งขยายในการคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง พร้อมวิเคราะห์ลักษณะของภาพได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับกระจกเงาทรงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับกระจกเงาทรงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการคำนวณเกี่ยวกับ
กระจกเงาทรงกลมตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ ความยาวโฟกัส สมการกระจกเงาทรงกลม และ สมการกำลังขยายได้อย่าง ถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถใน การใช้สมการ กระจกเงาทรงกลม และสมการ กำลังขยายในการ คำนวณหาปริมาณ ที่เกี่ยวข้อง พร้อม วิเคราะห์ลักษณะ ของภาพและแสดง วิธีทำได้อย่าง ถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ ความยาวโฟกัส สมการกระจกเงาทรงกลม และสมการกำลังขยายได้อย่างถูกต้อง	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2. ความสามารถในการใช้สมการกระจกเงาทรงกลม และสมการกำลังขยายในการคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง พร้อมวิเคราะห์ลักษณะของภาพและแสดงวิธีทำได้อย่างถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับกระจกเงาทรงกลม

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 แสงเชิงรังสี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง การมองเห็นสีของมนุษย์การผสมแสงสี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 1/2569

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายการมองเห็นสีของมนุษย์และบทบาทของเซลล์รูปแท่ง (Rod cells) และเซลล์รูปกรวย (Cone cells) ในการรับแสงและการรับรู้สีได้
2. อธิบายหลักการผสมแสงสีแบบบวก (Additive Color Mixing) และการเกิดแสงสีปฐมภูมิและแสงสีทุติยภูมิได้
3. ระบุผลของการผสมแสงสีต่าง ๆ และอธิบายการเกิดสีที่ได้จากการผสมแสงสีได้อย่างถูกต้อง
4. เปรียบเทียบการผสมแสงสีกับการผสมสารสี พร้อมอธิบายความแตกต่างของหลักการเกิดสีได้
5. นำความรู้เกี่ยวกับการมองเห็นสีของมนุษย์และการผสมแสงสีไปอธิบายการทำงานของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น จอโทรทัศน์ จอคอมพิวเตอร์ โปรเจกเตอร์ ไฟเวที และระบบแสดงผลภาพสีในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายการมองเห็นสีของมนุษย์ หลักการทำงานของเซลล์รับแสงในดวงตา และหลักการผสมแสงสีได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ผลการผสมแสงสี อธิบายสีที่เกิดขึ้นจากการผสมแสงสี และเชื่อมโยงกับการใช้งานในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม

3.สาระสำคัญ

การมองเห็นสีของมนุษย์เกิดจากการทำงานของเซลล์รับแสงภายในจอประสาทตา ได้แก่ เซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวย ซึ่งตอบสนองต่อแสงและสีแตกต่างกัน การผสมแสงสีเป็นการผสมแม่สีของแสง ได้แก่ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน เมื่อผสมกันในสัดส่วนที่แตกต่างกันจะเกิดเป็นแสงสีต่าง ๆ และหากผสมครบทั้งสามสีในความเข้มที่เหมาะสมจะได้แสงสีขาว ความรู้ดังกล่าวสามารถนำไปอธิบายการทำงานของอุปกรณ์แสดงผล เช่น โทรทัศน์ จอคอมพิวเตอร์ โปรเจกเตอร์ และอุปกรณ์ส่องสว่างต่าง ๆ

4. สาระการเรียนรู้

- การมองเห็นสีของมนุษย์
- เซลล์รูปแท่ง (Rod cell)
- เซลล์รูปกรวย (Cone cell)
- การรับรู้สีของดวงตา
- แม่สีของแสง (สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน)
- การผสมแสงสีแบบบวก (Additive Color Mixing)
- การประยุกต์ใช้การผสมแสงสีในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการมองเห็นสีของมนุษย์ หลักการผสมแสงสี และสื่อสารผลการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของเซลล์รับแสงกับการมองเห็นสี และวิเคราะห์ผลที่เกิดจากการผสมแสงสีได้อย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการมองเห็นสีและการผสมแสงสีไปอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) เวลา 30 นาที

1. ครูนำภาพหรือคลิปวิดีโอที่แสดงการเปลี่ยนสีของแสง เช่น ไฟเวที ป้ายโฆษณา LED จอโทรทัศน์ และจอคอมพิวเตอร์ มาให้นักเรียนสังเกต พร้อมทั้งตั้งคำถามว่าเหตุใดอุปกรณ์เหล่านี้จึงสามารถแสดงสีได้หลากหลาย
2. ครูใช้ไฟฉายที่มีแผ่นกรองแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ส่องไปยังฉากสีขาว แล้วให้นักเรียนสังเกตสีของแสงที่เกิดขึ้นเมื่อเปิดไฟแต่ละสีและเมื่อเปิดพร้อมกัน
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - มนุษย์มองเห็นสีต่าง ๆ ได้อย่างไร
 - เหตุใดเมื่อผสมแสงสีบางคู่จึงเกิดเป็นสีใหม่
 - เหตุใดเมื่อผสมแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินเข้าด้วยกันจึงได้แสงสีขาว
 - การผสมแสงสีเหมือนกับการผสมสีน้ำหรือไม่ เพราะเหตุใด
4. นักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และตอบคำถามจากประสบการณ์เดิม
5. ครูเชื่อมโยงคำตอบของนักเรียนเข้าสู่บทเรียน พร้อมแจ้งผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญของเรื่อง การมองเห็นสีของมนุษย์และการผสมแสงสี

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) เวลา 60 นาที

1. ครูสาธิตการผสมแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน โดยฉายแสงลงบนฉากสีขาว ให้นักเรียนสังเกตสีที่เกิดขึ้นจากการผสมของแสงแต่ละคู่และทั้งสามสีร่วมกัน
2. นักเรียนสังเกตผลการทดลอง พร้อมบันทึกผลลงในใบกิจกรรม โดยระบุสีของแสงที่เกิดขึ้นจากการผสมแต่ละกรณี
3. ครูอธิบายโครงสร้างของจอประสาทตา พร้อมแสดงภาพเซลล์รูปแท่ง (Rod cell) และเซลล์รูปกรวย (Cone cell) เพื่อให้นักเรียนศึกษาหน้าที่ของเซลล์แต่ละชนิด
4. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันค้นหาคำตอบ เช่น
 - เซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวยมีหน้าที่แตกต่างกันอย่างไร

- เหตุใดมนุษย์จึงมองเห็นสีได้ในเวลากลางวัน แต่การมองเห็นสีในเวลากลางคืนลดลง
- แม่สีของแสงมีอะไรบ้าง
- สีใดเกิดจากการผสมแสงสีแดงกับสีเขียว สีแดงกับสีน้ำเงิน และสีเขียวกับสีน้ำเงิน

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการสังเกต และสรุปข้อมูลที่ได้จากกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) เวลา 60 นาที

1. ครูอธิบายหลักการมองเห็นสีของมนุษย์ โดยอธิบายบทบาทของเซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวย รวมทั้งการส่งสัญญาณประสาทไปยังสมองเพื่อแปลผลเป็นสีต่าง ๆ
2. ครูอธิบายหลักการผสมแสงสีแบบบวก (Additive Color Mixing) โดยใช้แม่สีของแสง ได้แก่ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน พร้อมอธิบายสีที่เกิดจากการผสมของแสงแต่ละคู่
3. ครูอธิบายความแตกต่างระหว่างการผสมแสงสีกับการผสมสารสี พร้อมยกตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้หลักการผสมแสงสี เช่น จอโทรทัศน์ จอคอมพิวเตอร์ โปรเจกเตอร์ และจอสมาร์ตโฟน
4. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ตัวอย่างการผสมแสงสีจากสถานการณ์ต่าง ๆ และตอบคำถามที่ครูกำหนด
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการมองเห็นสีของมนุษย์และหลักการผสมแสงสี

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) เวลา 50 นาที

1. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การมองเห็นสีของมนุษย์และการผสมแสงสี เป็นรายบุคคล
2. นักเรียนวิเคราะห์ผลการผสมแสงสีจากสถานการณ์ที่กำหนด พร้อมอธิบายสีที่เกิดขึ้นและเหตุผลตามหลักการผสมแสงสี
3. นักเรียนศึกษาตัวอย่างการประยุกต์ใช้การผสมแสงสีในอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น จอโทรทัศน์ จอคอมพิวเตอร์ ป้าย LED โปรเจกเตอร์ และไฟเวที พร้อมอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์แต่ละชนิด
4. นักเรียนนำเสนอคำตอบจากใบงานและร่วมอภิปรายถึงการประยุกต์ใช้การผสมแสงสีในชีวิตประจำวัน
5. ครูเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับการใช้หลักการผสมแสงสีในเทคโนโลยีสมัยใหม่ และร่วมกับนักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรม

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) เวลา 40 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การมองเห็นสีของมนุษย์และการผสมแสงสี
2. ครูตรวจใบงานและแบบฝึกหัด พร้อมประเมินความถูกต้องของการอธิบายหลักการมองเห็นสี การวิเคราะห์ผลการผสมแสงสี และการยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้
3. ครูสังเกตการตอบคำถาม การอภิปราย การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และความรับผิดชอบของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการมองเห็นสีของมนุษย์ การทำงานของเซลล์รับแสง และหลักการผสมแสงสี พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยก่อนจบบทเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนอธิบายหลักการมองเห็นสีของมนุษย์ การทำงานของเซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวย รวมทั้งหลักการผสมแสงสีได้อย่างถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ผลการผสมแสงสี อธิบายสีที่เกิดขึ้นจากการผสมแสงสี และเชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....
.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....
.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง การมองเห็นสีของมนุษย์การผสมแสงสี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การมองเห็นสีของมนุษย์การผสมแสงสี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการมองเห็นสีของมนุษย์
การผสมแสงสีตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย หลักการมองเห็นสีของมนุษย์ การทำงานของเซลล์รูปแท่ง (Rod cell) และเซลล์รูปกรวย (Cone cell) รวมทั้งหลักการ ผสมแสงสีได้อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถใน การวิเคราะห์ผล การผสมแสงสี อธิบายสีที่เกิดขึ้น จากการผสมแสง สี และเชื่อมโยง การประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการอธิบายหลักการมองเห็นสีของมนุษย์ การทำงานของเซลล์รูปแท่ง (Rod cell) และเซลล์รูปกรวย (Cone cell) รวมทั้งหลักการผสมแสงสีได้อย่างถูกต้อง	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2. ความสามารถในการวิเคราะห์ผลการผสมแสงสี อธิบายสีที่เกิดขึ้นจากการผสมแสงสี และเชื่อมโยงการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เรื่อง การมองเห็นสีของมนุษย์การผสมแสงสี

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 แสงเชิงรังสี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง แผ่นกรองแสง สีของวัตถุ และการผสมสี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 1/2569

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายหลักการทำงานของแผ่นกรองแสง และการเกิดสีของวัตถุจากการสะท้อนและการดูดกลืนแสงได้
2. อธิบายหลักการผสมแสงสีและการผสมสารสี พร้อมเปรียบเทียบความแตกต่างของการผสมสีทั้งสองแบบได้
3. ระบุและอธิบายสีของวัตถุที่ปรากฏเมื่อส่องด้วยแสงสีต่าง ๆ หรือเมื่อมองผ่านแผ่นกรองแสงได้
4. วิเคราะห์และทำนายสีที่เกิดจากการใช้แผ่นกรองแสง การผสมแสงสี และการผสมสารสีในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
5. นำความรู้เกี่ยวกับแผ่นกรองแสง สีของวัตถุ และการผสมสีไปอธิบายปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของแผ่นกรองแสง การเกิดสีของวัตถุ และหลักการผสมสารสีอย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถวิเคราะห์สีของวัตถุเมื่อมองผ่านแผ่นกรองแสง และอธิบายผลการผสมสารสีพร้อมยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม

3.สาระสำคัญ

แผ่นกรองแสงยอมให้แสงบางช่วงความยาวคลื่นผ่านและดูดกลืนแสงช่วงอื่น ทำให้สีของแสงที่ผ่านแผ่นกรองเปลี่ยนแปลงไป สีของวัตถุเกิดจากการสะท้อนแสงบางสีและดูดกลืนแสงสีอื่น จึงทำให้วัตถุแต่ละชนิดปรากฏเป็นสีแตกต่างกันเมื่ออยู่ภายใต้แสงต่างชนิดกัน ส่วนการผสมสารสีเป็นการผสมของแม่สีสารสี ซึ่งเกิดจากการดูดกลืนแสงเพิ่มขึ้น ส่งผลให้สีที่มองเห็นเปลี่ยนแปลงไป ความรู้ดังกล่าวสามารถใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับสีของวัตถุและการมองเห็นสีในชีวิตประจำวัน

4. สาระการเรียนรู้

- แผ่นกรองแสง
- การดูดกลืนและการส่งผ่านแสงของแผ่นกรองแสง
- สีของวัตถุจากการสะท้อนและการดูดกลืนแสง
- สีของวัตถุเมื่ออยู่ภายใต้แสงสีต่าง ๆ
- การผสมสารสี
- ความแตกต่างระหว่างการผสมแสงสีกับการผสมสารสี

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของแผ่นกรองแสง สีของวัตถุ และการผสมสารสี ได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแสง แผ่นกรองแสง การดูดกลืน การสะท้อน และสีของวัตถุ รวมทั้งอธิบายผลของการผสมสารสีได้อย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับแผ่นกรองแสง สีของวัตถุ และการผสมสารสี ไปอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงสีและการมองเห็นในชีวิตประจำวันได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) เวลา 35 นาที

1. ครูฉายแสงสีขาวผ่านแผ่นกรองแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ไปยังฉากสีขาว จากนั้นให้นักเรียนสังเกตสีของแสงที่ผ่านแผ่นกรองแต่ละสี
2. ครูนำวัตถุที่มีสีต่าง ๆ เช่น กระดาษสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน สีเหลือง สีขาว และสีดำ วางไว้ใต้แสงสีขาวและแสงสีแดง แล้วให้นักเรียนสังเกตว่าสีของวัตถุที่มองเห็นเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - เหตุใดแผ่นกรองแสงสีแดงจึงยอมให้แสงสีแดงผ่าน แต่ไม่ยอมให้แสงสีอื่นผ่าน
 - เพราะเหตุใดวัตถุสีแดงจึงมองเห็นเป็นสีดำเมื่อได้รับแสงสีเขียว
 - สีของวัตถุเกิดจากสีที่วัตถุดูดกลืน หรือสีที่วัตถุสะท้อน
 - การผสมสารสีแตกต่างจากการผสมแสงสีอย่างไร
4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากประสบการณ์เดิม พร้อมเสนอคำอธิบายเบื้องต้น
5. ครูเชื่อมโยงคำตอบเข้าสู่บทเรียน พร้อมแจ้งผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) เวลา 60 นาที

1. ครูสาธิตการใช้แผ่นกรองแสงสีต่าง ๆ วางซ้อนกัน ได้แก่
 - แดง + เขียว
 - แดง + น้ำเงิน
 - เขียว + น้ำเงิน
 - แดง + เขียว + น้ำเงิน

ให้นักเรียนสังเกตสีของแสงที่ผ่านแผ่นกรองแต่ละกรณี พร้อมบันทึกผลลงในใบกิจกรรม

2. ครูให้นักเรียนส่องแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินไปยังวัตถุสีต่าง ๆ แล้วบันทึกสีที่มองเห็น พร้อมเปรียบเทียบกับกรณีที่ใช้แสงสีขาว
3. ครูให้นักเรียนทดลองผสมสารสี ได้แก่ สีไซแอน สีแมเจนตา และสีเหลือง แล้วสังเกตสีที่เกิดขึ้นจากการผสมแต่ละคู่และทั้งสามสี
4. นักเรียนบันทึกผลการทดลอง พร้อมสรุปความสัมพันธ์ระหว่าง
 - สีของแสง
 - แผ่นกรองแสง

- สีของวัตถุ
 - การผสมสารสี
5. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนอภิปราย เช่น
- แผ่นกรองแสงทำหน้าที่อย่างไร
 - สีของวัตถุขึ้นอยู่กับปัจจัยใด
 - เหตุใดการผสมสารสีจึงไม่เหมือนการผสมแสงสี

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) เวลา 60 นาที

1. ครูอธิบายว่าแผ่นกรองแสงทำหน้าที่ ยอมให้แสงที่มีสีเดียวกับแผ่นกรองผ่าน และดูดกลืนแสงสีอื่นไว้เป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้แสงที่ผ่านมีสีเปลี่ยนไป
2. ครูอธิบายว่า สีของวัตถุเกิดจากการสะท้อนแสงบางช่วงความยาวคลื่น และดูดกลืนแสงช่วงอื่น ดังนั้น สีของวัตถุที่มองเห็นจึงขึ้นอยู่กับทั้งสีของวัตถุและสีของแสงที่ตกกระทบ
3. ครูอธิบายหลักการผสมสารสี โดยใช้แม่สีของสารสี ได้แก่ สีไซแอน สีแมเจนตา และสีเหลือง ซึ่งเป็นการผสมแบบลบ (Subtractive Color Mixing) เนื่องจากสารสีแต่ละชนิดดูดกลืนแสงเพิ่มขึ้น
4. ครูเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง
 - การผสมแสงสี (Additive Color Mixing)
 - การผสมสารสี (Subtractive Color Mixing)

พร้อมให้นักเรียนยกตัวอย่างประกอบ

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการทำงานของแผ่นกรองแสง การเกิดสีของวัตถุ และการผสมสารสี

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) เวลา 60 นาที

1. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง แผ่นกรองแสง สีของวัตถุ และการผสมสารสี เป็นรายบุคคล
2. นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนด เช่น
 - วัตถุสีต่าง ๆ เมื่ออยู่ภายใต้แสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน
 - การมองวัตถุผ่านแผ่นกรองแสงสีต่าง ๆ
 - ผลของการผสมสารสีแต่ละคู่

พร้อมอธิบายเหตุผลตามหลักการดูดกลืนและการสะท้อนแสง

3. นักเรียนนำเสนอคำตอบ พร้อมอภิปรายและเปรียบเทียบเหตุผลร่วมกันทั้งชั้นเรียน
4. ครูยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ความรู้ เช่น การเลือกใช้แผ่นกรองแสงในการถ่ายภาพ การเลือกสีของเสื้อผ้าเมื่ออยู่ภายใต้แสงต่างชนิด และหลักการใช้สารสีในงานพิมพ์
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ พร้อมเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ที่พบในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) เวลา 25 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แผ่นกรองแสง สีของวัตถุ และการผสมสารสี
2. ครูตรวจใบงาน โดยประเมินความสามารถในการอธิบายหลักการทำงานของแผ่นกรองแสง การเกิดสีของวัตถุ และการผสมสารสี
3. ครูประเมินการตอบคำถาม การอภิปราย และการอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรม
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับแผ่นกรองแสง สีของวัตถุ และการผสมสารสี พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยและสะท้อนผลการเรียนรู้ก่อนสิ้นสุดกิจกรรม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนอธิบายหลักการ ทำงานของแผ่นกรองแสง การ เกิดสีของวัตถุจากการสะท้อน และการดูดกลืนแสง รวมทั้ง หลักการผสมสารสีได้อย่าง ถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้อง ครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ สีของวัตถุเมื่ออยู่ภายใต้แสงสี ต่าง ๆ หรือเมื่อมองผ่านแผ่น กรองแสง และอธิบายผลการ ผสมสารสีโดยใช้หลักการทาง ฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือ ในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของ นักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัย ขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัย รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิษิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง แผ่นกรองแสง สีของวัตถุ และการผสมสี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง แผ่นกรองแสง สีของวัตถุ และการผสมสี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับแผ่นกรองแสง สีของวัตถุ และการผสมสีตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย หลักการทำงานของแผ่นกรอง แสง การเกิดสีของวัตถุจากการ สะท้อนและการดูดกลืนแสง และหลักการผสมสารสีได้อย่าง ถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถใน การวิเคราะห์สี ของวัตถุเมื่ออยู่ ภายใต้แสงสีต่าง ๆ หรือเมื่อมอง ผ่านแผ่นกรอง แสง พร้อมอธิบาย ผลการผสมสารสี โดยใช้หลักการ ทางฟิสิกส์ได้อย่าง ถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการอธิบายหลักการทำงานของแผ่นกรองแสง การเกิดสีของวัตถุจากการสะท้อนและการดูดกลืนแสง และหลักการผสมสารสีได้อย่างถูกต้อง	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2. ความสามารถในการวิเคราะห์สีของวัตถุเมื่ออยู่ภายใต้แสงสีต่าง ๆ หรือเมื่อมองผ่านแผ่นกรองแสง พร้อมอธิบายผลการผสมสารสีโดยใช้หลักการทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 แสงเชิงรังสี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 1/2569

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

- อธิบายหลักการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสง โดยใช้ความรู้เรื่องการสะท้อน การหักเห การกระจายของแสง และการกระเจิงของแสงได้
- อธิบายการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้งกินน้ำ มิราจ ท้องฟ้ามีสีฟ้า และดวงอาทิตย์มีสีแดงในช่วงเช้าหรือเย็นได้อย่างถูกต้อง
- วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของแสงกับการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- ยกตัวอย่างและอธิบายการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสงในชีวิตประจำวันและเทคโนโลยีได้
- ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ในการอธิบายและแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสงโดยใช้หลักฐานและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสง เช่น รุ้ง มิราจ สีของท้องฟ้า และสีของดวงอาทิตย์ขณะขึ้นและตก โดยใช้หลักการทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสง โดยเชื่อมโยงกับหลักการสะท้อน การหักเห การกระจายแสง และการกระเจิงของแสงได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม

3.สาระสำคัญ

ปรากฏการณ์ธรรมชาติหลายชนิดเกิดจากสมบัติของแสง เช่น การสะท้อน การหักเห การกระจายแสง และการกระเจิงของแสง ได้แก่ การเกิดรุ้ง มีراج สีของท้องฟ้า และสีของดวงอาทิตย์ขณะขึ้นและตก การเข้าใจหลักการเหล่านี้ช่วยให้สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่พบในธรรมชาติได้อย่างถูกต้องตามหลักฟิสิกส์

4. สาระการเรียนรู้

- การเกิดรุ้ง (Rainbow)
- การเกิดมีراج (Mirage)
- การกระเจิงของแสงในบรรยากาศ
- สีของท้องฟ้า
- สีของดวงอาทิตย์ขณะขึ้นและตก
- การอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติโดยใช้หลักการสะท้อน การหักเห การกระจายแสง และการกระเจิงของแสง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสงได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของแสงกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ และอธิบายสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของแสงไปใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติและสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) เวลา 20 นาที

1. ครูนำภาพหรือคลิปวิดีโอเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสง เช่น รุ้ง ท้องฟ้าสีฟ้า ท้องฟ้า ยามพระอาทิตย์ตก และมิราจ มาให้นักเรียนสังเกต
2. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - เหตุใดหลังฝนตกจึงมักพบรุ้งกินน้ำ
 - เหตุใดท้องฟ้าในเวลากลางวันจึงเป็นสีฟ้า
 - เหตุใดดวงอาทิตย์ในช่วงเช้าหรือช่วงเย็นจึงมีสีแดงหรือสีส้ม
 - เหตุใดบนถนนในวันที่อากาศร้อนจึงมองเห็นเหมือนมีน้ำอยู่บนพื้นถนน
3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์เดิม พร้อมอภิปรายคำตอบร่วมกัน
4. ครูเชื่อมโยงคำตอบของนักเรียนเข้าสู่บทเรียน พร้อมแจ้งผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญของเรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสง

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) เวลา 30 นาที

1. ครูให้นักเรียนศึกษาภาพ แผนภาพ หรือสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดรุ้ง การเกิดมิราจ การกระเจิงของแสงในบรรยากาศ และสีของดวงอาทิตย์ในช่วงเวลาต่าง ๆ
2. นักเรียนศึกษาข้อมูลจากหนังสือเรียนและใบกิจกรรม พร้อมบันทึกหลักการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละปรากฏการณ์
3. ครูให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าแต่ละปรากฏการณ์เกี่ยวข้องกับสมบัติของแสงด้านใด เช่น การสะท้อน การหักเห การกระจายแสง หรือการกระเจิงของแสง
4. ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนค้นหาคำตอบ เช่น
 - รุ้งเกิดจากสมบัติของแสงใดบ้าง
 - การเกิดมิราจเกี่ยวข้องกับการหักเหของแสงอย่างไร
 - การกระเจิงของแสงมีผลต่อสีของท้องฟ้าอย่างไร
 - เหตุใดดวงอาทิตย์จึงมีสีแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษา

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) เวลา 30 นาที

1. ครูอธิบายการเกิดรุ้ง โดยเชื่อมโยงกับการหักเห การสะท้อนภายในหยดน้ำ และการกระจายแสงของแสงอาทิตย์
2. ครูอธิบายการเกิดมิราจ โดยอธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านชั้นอากาศที่มีอุณหภูมิและความหนาแน่นแตกต่างกัน
3. ครูอธิบายการกระเจิงของแสงในบรรยากาศ พร้อมเชื่อมโยงกับการเกิดสีของท้องฟ้าและสีของดวงอาทิตย์ขณะขึ้นและตก
4. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ตัวอย่างปรากฏการณ์ธรรมชาติ พร้อมอธิบายหลักการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้อง
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า ปรากฏการณ์ธรรมชาติแต่ละชนิดสามารถอธิบายได้ด้วยสมบัติของแสง ได้แก่ การสะท้อน การหักเห การกระจายแสง และการกระเจิงของแสง

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) เวลา 30 นาที

1. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง เป็นรายบุคคล
2. นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์หรือภาพปรากฏการณ์ธรรมชาติที่กำหนด พร้อมอธิบายหลักการทางฟิสิกส์ที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์นั้น
3. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับสมบัติของแสงกับเหตุการณ์ที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น การเกิดรุ้งหลังฝนตก สีของท้องฟ้า หรือภาพลวงตาบนถนนในวันที่อากาศร้อน
4. นักเรียนนำเสนอคำตอบจากใบงาน พร้อมอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันทั้งชั้นเรียน
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวทางการนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของแสงไปใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติอื่น ๆ

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) เวลา 10 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง
2. ครูตรวจใบงานและแบบทดสอบ โดยประเมินความสามารถในการอธิบายและวิเคราะห์ปรากฏการณ์ธรรมชาติด้วยหลักการทางฟิสิกส์
3. ครูสังเกตการตอบคำถาม การอภิปราย การอธิบายเหตุผล และการมีส่วนร่วมของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสง พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยก่อนสิ้นสุดการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนอธิบายหลักการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสง ได้แก่ รุ้ง มีراج สีของท้องฟ้า และสีของดวงอาทิตย์ขณะขึ้นและตก โดยใช้หลักการสะท้อน การหักเห การกระจายแสง และการกระเจิงของแสงได้อย่างถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้องครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสง โดยเชื่อมโยงกับหลักการสะท้อน การหักเห การกระจายแสง และการกระเจิงของแสงได้อย่างถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัยขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัยรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิชิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

- ☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

- ☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....
.....
- ☐ อื่นๆ
.....
.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสงตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย หลักการเกิดปรากฏการณ์ ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสง ได้แก่ รุ้ง มirage สีของท้องฟ้า และสีของดวงอาทิตย์ขณะขึ้น และตก โดยใช้หลักการสะท้อน การหักเห การกระจายแสง และ การกระเจิงของแสงได้อย่าง ถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถใน การวิเคราะห์และ อธิบาย ปรากฏการณ์ ธรรมชาติที่ เกี่ยวข้องกับแสง พร้อมเชื่อมโยงกับ หลักการทางฟิสิกส์ และยกตัวอย่างการ ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. ความสามารถในการอธิบายหลักการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสง ได้แก่ รุ้ง กระจก สีของท้องฟ้า และสีของดวงอาทิตย์ขณะขึ้นและตก โดยใช้หลักการสะท้อน การหักเห การกระจายแสง และการกระเจิงของแสงได้อย่างถูกต้อง	อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2. ความสามารถในการวิเคราะห์และอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสง พร้อมเชื่อมโยงกับหลักการทางฟิสิกส์และยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เรื่อง ปราบปรามการฉ้อราษฎร์บังหลวงเกี่ยวกับแสง

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 แสงเชิงรังสี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง การนำกระจกเงาและเลนส์บางไปใช้ประโยชน์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 1/2569

ครูผู้สอน นางสาวณัฐธิดา คำชื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/..... ใช้สอน วันที่ เดือน พ.ศ. 2569 เวลา น.

1. ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน และคลื่น รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด

- อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้กระจกเงาและเลนส์บาง โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับการสะท้อนของแสงและการหักเหของแสง รวมทั้งอธิบายการเกิดภาพจากกระจกเงาและเลนส์บางได้อย่างถูกต้อง
- เปรียบเทียบลักษณะการเกิดภาพจากกระจกเงาและเลนส์บางแต่ละชนิด และอธิบายความแตกต่างในการนำไปใช้งานในอุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์ได้
- วิเคราะห์และเลือกใช้กระจกเงาและเลนส์บางให้เหมาะสมกับสถานการณ์และวัตถุประสงค์ของการทำงานในชีวิตประจำวันและอุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์ต่าง ๆ ได้
- ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับกระจกเงาและเลนส์บางในการอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ เช่น แว่นขยาย แว่นสายตา กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์ เครื่องฉายภาพ และกระจกมองหลังรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้กระจกเงาทรงกลมและเลนส์บางในเครื่องมือและอุปกรณ์ทางแสงได้อย่างถูกต้อง

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถวิเคราะห์การเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลมและเลนส์บาง พร้อมอธิบายการเลือกใช้อุปกรณ์ทางแสงให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute : A)

นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม

3.สาระสำคัญ

ความรู้เกี่ยวกับการเกิดภาพจากกระจกเงาทรงกลมและเลนส์บางสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือทางแสงหลายชนิด เช่น กระจกมองข้างรถยนต์ กระจกแต่งหน้า กระจกส่องพื้น แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์ และแว่นสายตา การเลือกใช้ชนิดของกระจกหรือเลนส์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน จะช่วยให้ได้ภาพที่มีลักษณะตรงตามความต้องการและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน

4. สาระการเรียนรู้

- การประยุกต์ใช้กระจกเว้า
- การประยุกต์ใช้กระจกนูน
- การประยุกต์ใช้เลนส์นูน
- การประยุกต์ใช้เลนส์เว้า
- หลักการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์ทางแสง เช่น แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป เครื่องฉายภาพ กล้องจุลทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์ และแว่นสายตา
- การเลือกใช้กระจกเงาและเลนส์บางให้เหมาะสมกับการใช้งาน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกระจกเงาทรงกลม เลนส์บาง และเครื่องมือทางแสง ได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิด

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของกระจกเงา เลนส์บาง และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น พร้อมเลือกใช้อุปกรณ์ทางแสงได้อย่างเหมาะสมและมีเหตุผล

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับกระจกเงาทรงกลมและเลนส์บางไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องมือทางแสง และเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) เวลา 20 นาที

1. ครูนำอุปกรณ์ที่ใช้กระจกเงาและเลนส์บางในชีวิตประจำวัน เช่น กระจกมองข้างรถยนต์ กระจกแต่งหน้า แว่นขยาย แว่นสายตา กล้องถ่ายรูป และกล้องจุลทรรศน์ มาให้นักเรียนสังเกต หรือใช้ภาพประกอบ
2. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - เหตุใดกระจกมองข้างรถยนต์จึงใช้กระจกนูน
 - เหตุใดกระจกแต่งหน้าจึงใช้กระจกเว้า
 - แว่นขยายช่วยให้มองเห็นวัตถุใหญ่ขึ้นได้อย่างไร
 - หากเลือกใช้กระจกหรือเลนส์ไม่เหมาะสม จะเกิดผลอย่างไร
3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์เดิม พร้อมอภิปรายคำตอบร่วมกัน
4. ครูเชื่อมโยงคำตอบของนักเรียนเข้าสู่บทเรียน พร้อมแจ้งผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญของเรื่อง การนำความรู้เรื่องกระจกเงาและเลนส์บางไปใช้ประโยชน์

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) เวลา 30 นาที

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่แสดงภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ทางแสงหลายชนิด เช่น กระจกมองข้างรถยนต์ กระจกแต่งหน้า แว่นขยาย แว่นสายตา กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ และกล้องโทรทรรศน์
2. นักเรียนศึกษาหลักการทำงานของอุปกรณ์แต่ละชนิดจากหนังสือเรียน สสวท. และใบความรู้ พร้อมบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรม
3. นักเรียนวิเคราะห์ว่าอุปกรณ์แต่ละชนิดใช้กระจกเงาหรือเลนส์ชนิดใด และภาพที่เกิดขึ้นมีลักษณะอย่างไร เช่น ภาพจริง ภาพเสมือน ภาพหัวตั้ง ภาพหัวกลับ ภาพขยาย หรือภาพย่อส่วน
4. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันค้นหาคำตอบ เช่น
 - เพราะเหตุใดกระจกมองข้างรถยนต์จึงใช้กระจกนูน
 - เหตุใดแว่นขยายจึงใช้เลนส์นูน
 - เลนส์เว้าใช้แก้ปัญหาสายตาแบบใด

- เครื่องมือแต่ละชนิดอาศัยหลักการเกิดภาพแตกต่างกันอย่างไร
5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาและสรุปข้อมูลจากใบกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) เวลา 30 นาที

1. ครูอธิบายหลักการเลือกใช้กระจกเงาทรงกลมและเลนส์บางให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน โดยเชื่อมโยงกับลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น
2. ครูอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ทางแสง ได้แก่
 - กระจกมองข้างรถยนต์
 - กระจกแต่งหน้า
 - แว่นขยาย
 - แว่นสายตา
 - กล้องถ่ายรูป
 - กล้องจุลทรรศน์
 - กล้องโทรทรรศน์
3. นักเรียนร่วมกันอธิบายว่าอุปกรณ์แต่ละชนิดใช้กระจกหรือเลนส์ชนิดใด พร้อมอธิบายเหตุผลตามหลักการเกิดภาพ
4. ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ เช่น
 - หากต้องการให้เห็นพื้นที่กว้าง ควรเลือกใช้กระจกชนิดใด
 - หากต้องการขยาย ควรเลือกใช้กระจกหรือเลนส์ชนิดใด
 - หากต้องการแก้ปัญหาสายตาสั้นหรือสายตายาว ควรเลือกใช้เลนส์ชนิดใด
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการเลือกใช้กระจกเงาและเลนส์บางให้เหมาะสมกับการใช้งาน

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) เวลา 30 นาที

1. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การนำความรู้เรื่องกระจกเงาและเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ เป็นรายบุคคล
2. นักเรียนวิเคราะห์อุปกรณ์ทางแสงที่กำหนด โดยระบุ
 - ชนิดของกระจกหรือเลนส์ที่ใช้
 - ลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น
 - เหตุผลในการเลือกใช้กระจกหรือเลนส์ชนิดนั้น
 - ประโยชน์ของอุปกรณ์ในชีวิตประจำวัน
3. นักเรียนนำเสนอคำตอบ พร้อมอธิบายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันทั้งชั้นเรียน
4. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันให้นักเรียนเลือกใช้อุปกรณ์ทางแสงที่เหมาะสม พร้อมอธิบายเหตุผลตามหลักการเกิดภาพ
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวทางการนำความรู้เรื่องกระจกเงาและเลนส์บางไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) เวลา 10 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การนำความรู้เรื่องกระจกเงาและเลนส์บางไปใช้ประโยชน์
2. ครูตรวจใบงาน โดยประเมินความสามารถในการอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ทางแสง การเลือกใช้กระจกเงาและเลนส์บาง และการเชื่อมโยงกับหลักการเกิดภาพ
3. ครูสังเกตการตอบคำถาม การอธิบาย การนำเสนอ และการมีส่วนร่วมของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้กระจกทรงกลมและเลนส์บางในเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยก่อนสิ้นสุดการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนฟิสิกส์ (สสวท.)
- สไลด์ประกอบการสอน
- ใบงานและแบบฝึกหัด

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนอธิบายหลักการ ทำงานและการประยุกต์ใช้ กระจกเงาทรงกลมและเลนส์ บางในเครื่องมือและอุปกรณ์ ทางแสง พร้อมอธิบายลักษณะ ของภาพที่เกิดขึ้นได้อย่าง ถูกต้อง	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบ	ตอบถูกต้อง ครบถ้วน 60%
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์การ เลือกใช้กระจกเงาทรงกลม และเลนส์บางในอุปกรณ์ทาง แสง พร้อมอธิบายเหตุผลตาม หลักการเกิดภาพได้อย่าง ถูกต้อง	ตรวจใบงานและผลงานกลุ่ม	ใบงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ดี” ขึ้นไป
3. นักเรียนให้ความร่วมมือ ในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของ นักเรียนที่แสดงถึงจิตพิสัย ขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินจิตพิสัย รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ดี” ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปรีทัศน์ พิษิตมาร)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศึกษา

☐ เห็นควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

☐ ไม่อนุญาตเพราะ.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

...../...../.....

9.บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1สรุปผลการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียนชั้น..... จำนวน.....คน

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

☐ การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจาก.....

9.2การประเมินผลการเรียนรู้

1.ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

2.ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

3.ด้านคุณลักษณะ (Attribute)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

เนื่องจาก.....

9.3 ปัญหา/อุปสรรค

☐ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับเวลา

☐ มีนักเรียนทำใบงานไม่ทันตามกำหนดเวลา

☐ อื่นๆ

9.4 ข้อเสนอแนะ

☐ ควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....

.....

☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมิน.....

.....

☐ อื่นๆ

.....

.....

แบบประเมินทดสอบ เรื่อง การนำกระเจกเงาและเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ระดับ คะแนน	ร้อยละ	ระดับเกณฑ์		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่ เดือน ปี.....

หมายเหตุ

-ทำคะแนนได้ 60% ผ่าน -ทำคะแนนได้

ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะต้องทำได้คะแนน 3 คะแนน จากทั้งหมด 5 ข้อ

แบบประเมินใบงาน

เรื่อง การนำกระจกเงาและเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจสอบผลงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการนำกระจกเงาและเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน		รวม คะแนน (6คะแนน)	ผลการประเมิน
		ความสามารถในการอธิบาย หลักการทำงานและการ ประยุกต์ใช้กระจกเงาทรงกลม และเลนส์บางในเครื่องมือและ อุปกรณ์ทางแสง พร้อมอธิบาย ลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นได้ อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)	ความสามารถใน การวิเคราะห์และ เลือกใช้กระจกเงา ทรงกลมและเลนส์ บางให้เหมาะสม กับการใช้งาน พร้อมอธิบาย เหตุผลตาม หลักการเกิดภาพ ได้อย่างถูกต้อง (3 คะแนน)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.... เดือน..... ปี.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความสามารถในการอธิบายหลักการทำงานและการประยุกต์ใช้กระจกเงา ทรงกลมและเลนส์บางในเครื่องมือและอุปกรณ์ทางแสง พร้อมอธิบายลักษณะของภาพที่เกิดขึ้น	อธิบายได้ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน ยกตัวอย่างได้เหมาะสม	อธิบายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายได้เพียงบางส่วน ยังไม่ชัดเจน	ไม่ตอบ หรืออธิบายไม่ถูกต้องทั้งหมด
2.ความสามารถในการวิเคราะห์และเลือกใช้กระจกเงา ทรงกลมและเลนส์บางให้เหมาะสมกับการใช้งาน พร้อมอธิบายเหตุผลตามหลักการเกิดภาพ	วิเคราะห์และสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน ระบุส่วนประกอบได้ครบ	วิเคราะห์และสรุปได้ ค่อนข้างถูกต้อง ระบุส่วนประกอบได้เกือบครบ	วิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน ระบุส่วนประกอบได้เล็กน้อย	ไม่สามารถวิเคราะห์ สรุปหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านจิตพิสัย

เรื่อง การนำกระเจกเงาและเลนส์บางไปใช้ประโยชน์

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน

ตามรายการที่ประเมินและเกณฑ์การ ให้คะแนน ดังนี้

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1(พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.ความร่วมมือในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน ตั้งใจทำงาน และมีส่วนร่วมตลอดเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกือบครบ มีความตั้งใจในการทำงาน	ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน	ไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย หรือไม่ให้ความร่วมมือ
2.ใช้เวลาทำงานอย่างเหมาะสม	ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 30 นาที	ส่งงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 ชั่วโมงขึ้นไป	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6 คะแนน	ดีมาก
3-4 คะแนน	ดี
2-1 คะแนน	พอใช้
ต่ำกว่า 1 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป