



แบบรายงานผลการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (BEST PRACTICE)

พลักห้องเรียนฟลิคส์ด้วยกิจกรรม "THE LIGHT WAVE DETECTIVE" (สืบจากแสง)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปีการศึกษา 2567



นางสาวสุนิสา เทพแสง

โรงเรียนแหลมบัววิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครปฐม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนแหลมบัววิทยา อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม

ที่ / ๒๕๖๗

วันที่ ๓๑ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

เรื่อง รายงานวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนแหลมบัววิทยา

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวสุนิสา เทพแสง ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนแหลมบัววิทยา ได้จัดทำวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ปีการศึกษา ๒๕๖๗ ชื่อผลงาน พลิกห้องเรียนฟิสิกส์ด้วยกิจกรรม "The Light Wave Detective" (สืบจากแสง) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕/๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๗ โรงเรียนแหลมบัววิทยา

ทั้งนี้ วิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ดังกล่าว ได้สรุปผลตามวัตถุประสงค์เรียบร้อยแล้ว จึงขอรายงานดังรายละเอียดที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการต่อไป

ลงชื่อ 

(นางสาวสุนิสา เทพแสง)

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

ความเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระฯ

ความเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ

.....
.....

.....
.....

ลงชื่อ 

(นางสาววิมลศิริ รัชตศิริ)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลงชื่อ 

(นางสาวอมรรัตน์ ดั่งปल्ली)

หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ

ความเห็นของรองผู้อำนวยการโรงเรียนแหลมบัววิทยา

.....
.....

ลงชื่อ 
(นายอมร อุณหสุทธยานนท์)

รองผู้อำนวยการโรงเรียนแหลมบัววิทยา

ความเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียนแหลมบัววิทยา

☒อนุมัติ ☐ไม่อนุมัติ ☐อื่น ๆ.....

ลงชื่อ 
(นางสาวสุจิตรา คำมีวัด)

ผู้อำนวยการโรงเรียนแหลมบัววิทยา

คำนำ

รายวิชาฟิสิกส์เป็นศาสตร์ที่มุ่งเน้นการทำความเข้าใจปรากฏการณ์ธรรมชาติผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ด้วยลักษณะเนื้อหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความเป็นนามธรรมสูง โดยเฉพาะเรื่อง “การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่” ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ไม่สามารถมองเห็นการพฤติกรรมของคลื่นและการซ้อนทับได้ด้วยตาเปล่า ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่มักเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (Misconception) และมองว่าฟิสิกส์เป็นเรื่องยากที่ต้องอาศัยการท่องจำสูตรเพียงอย่างเดียว

ผู้จัดทำในฐานะครูผู้สอนจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญในการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้จากรูปแบบเดิม สู่การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยการนำนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง PhET Interactive Simulation มาเป็นเครื่องมือหลักในการจัดการเรียนรู้เสมือนจริง เพื่อทำลายข้อจำกัดด้านอุปกรณ์การทดลอง และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงในสภาพแวดล้อมจำลองที่ปลอดภัยและยืดหยุ่น

Best Practice ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เชิงคำนวณ (Computational Inquiry) ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์เรื่องการแทรกสอดของแสงได้อย่างลึกซึ้ง แต่ยังช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และทักษะด้านดิจิทัลที่จำเป็นในยุคปัจจุบัน ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแนวทางนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเพื่อนร่วมวิชาชีพในการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนฟิสิกส์ให้มีประสิทธิภาพและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

นางสาวสุนิสา เทพแสง

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	1
เป้าหมายของการดำเนินงาน	2
กระบวนการพัฒนาผลงานนวัตกรรมการเรียนรู้	2
ผลการดำเนินงาน	3
ปัจจัยความสำเร็จ	4
บทเรียนที่ได้รับ	5
การเผยแพร่	6
บรรณานุกรม	7
ภาคผนวก	8

รายงานวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ปีการศึกษา 2567
โรงเรียนแหลมบัววิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครปฐม

ชื่อผลงาน ฟลิทห้องเรียนฟิสิกส์ด้วยกิจกรรม "The Light Wave Detective" (สืบจากแสง)
ผู้นำเสนอผลงาน นางสาวสุนิสา เทพแสง
โรงเรียน โรงเรียนแหลมบัววิทยา
สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครปฐม

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based Learning) อย่างไรก็ตาม ในการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การแทรกสอดของแสง ผ่านสไลด์คู่มือ มักประสบปัญหาสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. ข้อจำกัดด้านการรับรู้ (Conceptual Barrier)

ปรากฏการณ์การแทรกสอดของแสงเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในระดับไมโครเมตร การที่นักเรียนจะทำความเข้าใจเรื่องเฟสของคลื่น การซ้อนทับแบบเสริม และการซ้อนทับแบบหักล้างผ่านภาพนิ่งในตำราเรียนนั้นทำได้ยาก ส่งผลให้นักเรียนจดจำเพียงสูตรการคำนวณ โดยไม่เข้าใจถึงกลไกทางฟิสิกส์ที่แท้จริง

2. ข้อจำกัดด้านอุปกรณ์และการทดลอง (Physical Limitation)

การจัดชุดทดลองการแทรกสอดของแสงในห้องเรียนปกติมักประสบปัญหาเรื่องความละเอียดของอุปกรณ์ แสงสว่างรบกวนภายในห้องเรียน และความยากในการวัดระยะห่างระหว่างแถบสว่างที่มีขนาดเล็กมาก ทำให้นักเรียนเก็บข้อมูลคลาดเคลื่อน ส่งผลให้การสรุปความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ไม่ชัดเจน

3. การปรับเปลี่ยนบทบาทผู้เรียน (Active Learning Gap)

การสอนแบบบรรยาย (Passive Learning) ไม่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดขั้นสูงได้ การปล่อยให้ผู้เรียนเป็นผู้สังเกตการณ์การสาธิตหน้าชั้นเรียนทำให้ขาดโอกาสในการทดลองตั้งสมมติฐานและตรวจสอบผลด้วยตนเอง

จากปัญหาดังกล่าว ผู้จัดทำจึงเห็นความสำคัญในการนำ PhET Interactive Simulation ซึ่งเป็นสื่อการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในฐานะ "ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง" เพื่อให้นักเรียนสามารถมองเห็นพฤติกรรมของคลื่นแสงได้แบบเรียลไทม์ สามารถปรับเปลี่ยนตัวแปรต้น เช่น ความยาวคลื่นและระยะห่างสลิตได้อย่างอิสระ และแม่นยำ

การใช้ PhET ร่วมกับแนวคิด Active Learning จะช่วยเปลี่ยนห้องเรียนฟิสิกส์ให้เป็นพื้นที่แห่งการสำรวจ นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองความคิด (Mental Model) ได้อย่างถูกต้องผ่านการสังเกตเชิงประจักษ์บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เชื่อมโยงปรากฏการณ์เข้ากับสมการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งเป็นการส่งเสริมสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้งด้านการคิดขั้นสูงและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ อันเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนานักเรียนสู่ความเป็นนวัตกรรมในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

2.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

- 1) เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดปรากฏการณ์การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ ทั้งการแทรกสอดแบบเสริมและแบบหักล้างได้อย่างถูกต้อง
- 2) เพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคลื่น, ระยะห่างระหว่างช่องสลิต, ระยะห่างจากสลิตถึงฉากและระยะห่างระหว่างแถบสว่างได้

2.2 ด้านทักษะกระบวนการ (Process)

- 1) เพื่อส่งเสริมทักษะการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ PhET Simulation ในการตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร และการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ
- 2) เพื่อให้นักเรียนสามารถคำนวณหาค่าความยาวคลื่นของแสงและปริมาณที่เกี่ยวข้องจากการจำลองสถานการณ์ได้อย่างแม่นยำ
- 3) เพื่อพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) ในการเรียนรู้และแก้ปัญหาทางฟิสิกส์

2.3 ด้านคุณลักษณะและเจตคติ (Attitude)

- 1) เพื่อกระตุ้นความสนใจใฝ่รู้และสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)
- 2) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียน

3. เป้าหมายของการดำเนินงาน

3.1 เป้าหมายเชิงปริมาณ

- 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 10 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่องการแทรกสอดของแสงด้วย PhET Simulation
- 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรู้เรื่องการแทรกสอดของแสงผ่าน PhET Simulation สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3.2 เป้าหมายเชิงคุณภาพ

- 1) ด้านเจตคติ: นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบรรยากาศการเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และเห็นประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีจำลองสถานการณ์ในการทำความเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อน

4. กระบวนการพัฒนาผลงานนวัตกรรมการเรียนรู้

4.1 การวางแผนการดำเนินงาน

ผู้จัดทำใช้กระบวนการออกแบบผลงานโดยใช้แนวคิดและกระบวนการออกแบบนวัตกรรมการศึกษา

- ประเมินระหว่างเรียน: สังเกตการใช้เครื่องมือใน Sim ของนักเรียนว่ามีความแม่นยำเพียงใด และตรวจสอบความถูกต้องของการสรุปความสัมพันธ์ในใบกิจกรรม
- ประเมินผลลัพธ์: ตรวจสอบคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดความเข้าใจ
- สะท้อนผล: ให้นักเรียนสะท้อนความรู้สึกลงและอุปสรรคในการใช้สื่อจำลองสถานการณ์

4) การปรับปรุงแก้ไข (Act)

- สรุบบทเรียน: นำข้อบกพร่อง (เช่น นักเรียนบางกลุ่มลืมเปิดโหมด Screen หรือ Graph ทำให้เห็นผลไม่ชัดเจน) มาปรับปรุงคู่มือการใช้งาน Sim ให้ชัดเจนขึ้นในห้องเรียนถัดไป
- เผยแพร่: แบ่งปันแผนการสอนและ Best Practice นี้ให้กับคณะครูผ่านการทำ PLC

5. ผลการดำเนินงาน

จากการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับการทดลองเสมือนจริง PhET Simulation เรื่องการแทรกสอดของแสง มาใช้กับนักเรียน พบว่าผลการดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1) ด้านความรู้ (Knowledge)

- นักเรียนร้อยละ 75 สามารถอธิบายการรวมกันของคลื่นแสงทั้งแบบเสริมและแบบหักล้างได้อย่างถูกต้องผ่านการสร้างแบบจำลองความคิดจากสถานการณ์จำลอง
- นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปความสัมพันธ์ของตัวแปร d , L , x และ λ ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยดูจากผลการทดสอบหลังเรียนที่นักเรียนสามารถทำคะแนนในข้อที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์แนวโน้มได้ดีกว่าการคำนวณตามสูตรเพียงอย่างเดียว

2) ด้านทักษะกระบวนการ (Process)

- นักเรียนมีความชำนาญในการใช้เครื่องมือดิจิทัลวัดค่าตัวแปรใน PhET Simulation
- นักเรียนสามารถดำเนินการทดลองเสมือนจริงเพื่อพิสูจน์ค่าความยาวคลื่นของแสงสีต่างๆ ได้สำเร็จตามภารกิจ โดยมีการบันทึกผลการทดลองอย่างเป็นระบบ

3) ด้านคุณลักษณะและเจตคติ (Attitude)

- นักเรียนมีความตื่นตัวและกระตือรือร้นในการเรียนรู้สูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด
- นักเรียนลดความประหม่าต่อวิชาฟิสิกส์ และมองว่าการทดลองเป็นเรื่องที่เข้าถึงง่ายและสนุกสนาน เกิดทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมจากการร่วมกันวิเคราะห์ผลการจำลองสถานการณ์ในแต่ละกลุ่ม

6. ปัจจัยความสำเร็จ

ความสำเร็จในการนำ Best Practice นี้ไปใช้จนเกิดผลสัมฤทธิ์ที่ชัดเจน มีปัจจัยสำคัญ ดังนี้

1) ประสิทธิภาพของสื่อและนวัตกรรม

PhET Simulation เป็นสื่อที่ออกแบบมาบนพื้นฐานงานวิจัย ทำให้การแสดงผลพฤติกรรมของคลื่นแสงมีความแม่นยำทางวิทยาศาสตร์สูง การเปลี่ยนจากภาพนิ่งเป็นภาพเคลื่อนไหวที่โต้ตอบได้ ช่วยให้ "จุดที่ยากที่สุด" ของเนื้อหากลายเป็นสิ่งที่เข้าใจง่ายขึ้น

2) การออกแบบกิจกรรมเชิงรุก

การไม่ปล่อยให้ นักเรียน "เล่น" อย่างไร้จุดหมาย แต่มีการใช้ ใบกิจกรรม (Worksheet) ที่ออกแบบมาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ช่วยให้การสืบเสาะของนักเรียนมีทิศทาง นำไปสู่การค้นพบความสัมพันธ์ของตัวแปร ได้ด้วยตนเอง

3) บทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวก

การปรับบทบาทของครูจากการ "บอกคำตอบ" เป็นการ "ตั้งคำถามกระตุ้นคิด" ในขณะที่นักเรียนกำลังใช้งาน Sim ช่วยให้นักเรียนฝึกทักษะการสังเกตและการคิดวิเคราะห์ระดับสูง

4) ความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยี

ความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์/Tablet ในโรงเรียน รวมถึงความสามารถในการเข้าถึงสื่อ PhET ได้แบบ Offline ทำให้การจัดการเรียนรู้ลื่นไหล

5) การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดกลุ่มนักเรียนให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างกลุ่ม เช่น การเปรียบเทียบค่าความยาวคลื่นของแสงต่างสีกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบรวมพลังและสร้างความมั่นใจในผลการทดลอง

6) การสนับสนุนจากฝ่ายบริหารและชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC)

การได้รับการสนับสนุนจากฝ่ายวิชาการในการเปิดใจรับนวัตกรรมใหม่ๆ และการนำผลไปร่วมอภิปรายในวง PLC ช่วยให้เกิดการสะท้อนคิดและพัฒนาสื่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

7. บทเรียนที่ได้รับ

จากการดำเนินงานตามรูปแบบ Best Practice นี้ ผู้จัดทำได้สรุปบทเรียนและข้อค้นพบที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1) สื่อเทคโนโลยีคือสะพานเชื่อมมนทัศน์

การเรียนรู้ฟิสิกส์ในหัวข้อที่เป็นนามธรรมอย่างการแทรกสอดของแสง ไม่สามารถสัมผัสได้ดี หากขาดการสร้างภาพจำ บทเรียนที่สำคัญคือการใช้ PhET Simulation ช่วยลดเวลาในการอธิบายทฤษฎี และเพิ่มเวลาในการ "วิเคราะห์ผล" ทำให้นักเรียนเปลี่ยนจากการจำสูตร มาเป็นความเข้าใจความสัมพันธ์ของธรรมชาติคลื่นแสงอย่างแท้จริง

2) อิสระในการสำรวจนำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืน

การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ "ลองผิดลองถูก" ในสถานการณ์จำลอง ช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้มของปรากฏการณ์ได้ชัดเจนกว่าการทำตามคำสั่งในใบกิจกรรมเพียงอย่างเดียว ความตื่นตัวจากการค้นพบสิ่งที่อยู่นอกหนังสือเรียนช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3) การออกแบบคำถามสำคัญกว่าการบอกคำตอบ

บทเรียนที่สำคัญสำหรับครูคือ การเตรียม "คำถามชวนคิด" ที่สอดคล้องกับตัวแปรใน Sim มีผลอย่างมากต่อระดับการคิดของนักเรียน ครูควรทำหน้าที่เป็นผู้คอยสะกิด เพื่อให้นักเรียนสามารถต่อยอดข้อมูลที่เห็นบนหน้าจอไปสู่ข้อสรุปเชิงฟิสิกส์ได้ด้วยตนเอง

4) ข้อจำกัดของโลกเสมือนจริงที่ต้องระวัง

แม้ PhET จะให้ผลการทดลองที่แม่นยำ แต่ครูต้องสอดแทรกความรู้ว่าในโลกความเป็นจริงยังมีปัจจัยรบกวนอื่นๆ เช่น ฝุ่นในอากาศ ความไม่เป็นระนาบของฉาก หรือคุณภาพของแหล่งกำเนิดแสง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความแตกต่างระหว่างแบบจำลอง (Model) และการทดลองจริงในห้องปฏิบัติการ

5) ความเท่าเทียมในการเข้าถึงการทดลอง

การใช้สื่อจำลองสถานการณ์ช่วยแก้ปัญหาคือความเหลื่อมล้ำในห้องเรียนที่มีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ นักเรียนทุกคนสามารถสวมบทบาทเป็น "นักทดลอง" ได้พร้อมกันผ่านหน้าจอของตนเอง ทำให้ไม่มีใครถูกทิ้งไว้ข้างหลังในขณะที่ทำกิจกรรมกลุ่ม

8. การเผยแพร่

มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เผยแพร่นวัตกรรมผ่านกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ระหว่างครูภายในโรงเรียน



9. บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. 2560. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2563). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).**

กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทศนา แคมมณี. (2560). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.**

พิมพ์ครั้งที่ 21. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

(แหล่งอ้างอิง PhET)

PhET Interactive Simulations. (n.d.). **Wave Interference.** University of Colorado Boulder.

Retrieved from https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference_all.html

ภาคผนวก



แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชา 132203 ประถมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1/2568
วิชา ฟิสิกส์ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยที่ 3 ชื่อหน่วย แสงและทัศนศาสตร์
เรื่อง การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่

1. มาตรฐานการเรียนรู้
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระฟิสิกส์ : ข้อที่ 2
เข้าใจการเคลื่อนที่แบบการแกว่งอย่างง่าย การเคลื่อนที่ของคลื่น เสียงและการได้ยิน ปฏิกิริยาการแผ่
กระจายของคลื่นเสียง และการได้ยิน การปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้
5. พลังงาน และอันตรกิริยาการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่และการเลี้ยว การเลี้ยวเบนและการแทรกสอด
ของแสงผ่านสลิตเดี่ยว รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. สาระสำคัญ
คลื่นเป็นรูปการรบกวนที่มีลักษณะเป็นต่อสมมาตรกันที่มีความกว้างน้อยๆ ค่าหนึ่ง หากมีต่อสมมาตร
เรียกว่า สลิตเดี่ยว (single slit) หากมี 2 ช่อง โกลันเรียกว่า สลิตคู่ (double slit)
เมื่อให้แสงมาผ่านสลิตคู่ไปยังฉากที่อยู่ห่างไปทางด้านหน้าซึ่งปรากฏจะเกิดลักษณะเกิด
แถบสว่างและแถบมืดสลับจาก (คล้ายกับการแกว่ง) ปฏิสัมพันธ์จากการแทรกสอดของคลื่นด้วยรูป
แสงเดินทางเป็นเส้นตรงเมื่อแสงเดินทางผ่านสลิตคู่ 2 ช่อง จะปรากฏเป็นแถบสว่าง 2 แถบ บนฉาก
ในแนวที่ขนานกับช่องเปิด 2 ช่องนั้น
แนวคลื่นที่เกิดจากการรบกวนการแทรกสอดของแสง โดยที่คลื่นหักเหเข้าเป็น
แนวตั้งฉากกับแนวคลื่นและคลื่นแสง 2 ขบวนหรือมากกว่าที่เดินทางมาพบกัน ณ ตำแหน่งหนึ่งจนทำให้เกิด
การรวมกันแบบเสริมและแบบหักล้าง พิจารณาได้จากความต่างระยะทางเดินของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงถึง
ตำแหน่ง พิจารณาในการมีแสงหักเหเข้าที่ฉากที่อยู่หลังสลิตคู่แบบจุด ซึ่งอยู่ห่างกันเป็นระยะ d ทำให้ปรากฏ
แถบสว่าง แถบมืดบนฉากที่อยู่ห่างออกไป
กำหนดให้ O , P และ Q เป็นตำแหน่งบนฉากที่อยู่ห่างออกไปจากแหล่งกำเนิดคลื่นที่ส่อง ความต่าง
ระยะทาง (Δr) ของคลื่นจากแหล่งกำเนิดที่ส่องไปยังจุด O , P และ Q บนฉาก คือ
จากแหล่งกำเนิดที่ส่องไปยังจุด O ($\Delta r = |S_1O - S_2O|$)
จากแหล่งกำเนิดที่ส่องไปยังจุด P ($\Delta r = |S_1P - S_2P|$)
จากแหล่งกำเนิดที่ส่องไปยังจุด Q ($\Delta r = |S_1Q - S_2Q|$)

8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

- 1.1 ครูยกถามความรู้อยู่ เรื่อง การแทรกสอดของคลื่นและผลการที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 ครูอภิปรายเกี่ยวกับแกว่งแบบมีทิศทาง เช่นรูปที่ 1.1 เป็นรูปการรบกวนของคลื่นเป็นช่องเปิดขนาดเล็กที่
มีความกว้างน้อยๆ ค่าหนึ่ง หากมีช่องเดียวเรียกว่า สลิตเดี่ยว มีต่อสมมาตรเรียกว่า สลิตคู่
- 1.3 ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่การเรียนรู้การทดลองดังนี้
"หากแสงเดินทางผ่านสลิตคู่ไปตกบนฉาก ภาพที่ปรากฏบนฉากจะมีลักษณะอย่างไร"
(เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ไม่กำหนดข้อจำกัดข้อใด)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

- 2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 3 คน
- 2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบกิจกรรม เรื่อง การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่
- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการทดลองและเขียนจริง
- 2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง สังเกตและบันทึกผล

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 3.1 ครูให้ตัวแทนกลุ่ม นำเสนอผลการทดลอง
- 3.2 ครูนำนักเรียนอภิปรายเพื่อนำไปสู่การสรุปโดยใช้คำถามต่อไปนี้
1) นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ผลการทำการทำการทดลองเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
(ในวงกลมตอบ ได้/เหมือนกัน)
- 2) แสงสีม่วงกับแสงสีแดงที่ส่องมาที่ช่องสลิตคู่เหมือนกัน ภาพที่ปรากฏบนฉากมีลักษณะอย่างไร มี
ความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
(ในวงกลมตอบ เหมือนเหมือนกัน) จะปรากฏแถบมืดและแถบสว่างสลับกัน โดยมีแถบสว่างตรงกลาง
สว่างกว่าแถบสว่างด้านข้าง เมื่อระยะห่างระหว่างช่องสลิตคู่มีมากขึ้น ความกว้างของแถบสว่าง
และแถบมืดมีค่าอย่างไร
- 3) ภาพการแทรกสอดของแสงที่มีความยาวคลื่นต่างกัน แยกต่างกันอย่างใด
(ในวงกลมตอบ แยกต่างหากแสงสีที่มีความยาวคลื่นยาวกว่าจะหักเหมากกว่าและสว่างขึ้นจากแสงสี
ความยาวคลื่นสั้นน้อยกว่า)
- 3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทดลอง จนสรุปได้ ดังนี้
จากการทำการทดลอง พบว่า เมื่อแสงผ่านสลิตคู่ จะเกิดจากการแทรกสอดของแสงเป็น
แถบสว่าง และแถบมืดสลับกันบนฉาก คล้ายกับการเกิดบีบและปฏิบัติจากการแทรกสอดของคลื่นว่า
ตามลำดับ แสดงว่าคลื่นแสงมีการแทรกสอดแบบเสริมและหักล้าง วัสดุสายการแทรกสอดที่ปรากฏ
เมื่อแสงผ่านผ่านสลิตคู่เป็นแถบสว่างและแถบมืดความถี่สลับกัน เมื่อออกไปที่แสงสว่างจากฉาก
เมื่อเปลี่ยนสีที่ส่องมาที่ช่องสลิตคู่มากขึ้น ขนาดของแถบสว่างที่ปรากฏจะเปลี่ยนขนาดเล็กลง
และอยู่ใกล้กันมากขึ้นและแถบสว่างขึ้นที่ฉากแสดงที่มีความยาวคลื่นมากจะหักเหกว่าแถบสว่างที่เล็ก
จากแสงที่มีความยาวคลื่นน้อยกว่า

2. การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่

เมื่อแสงเดินทางผ่านสลิตคู่ของสลิตคู่เหมือนกันเป็นแหล่งกำเนิดแสง
อาพันธ์ ทำให้เกิดการแทรกสอดของแสงตามตำแหน่งจากที่แทรกสอดแบบ
เสริม เกิดแถบสว่าง และแทรกสอดแบบหักล้างเกิดแถบมืด



สลิตคู่ 1,000 นาโนเมตร สลิตคู่ 2,400 นาโนเมตร

➤ การแทรกสอดของแสงจากสลิตคู่ของสลิตคู่

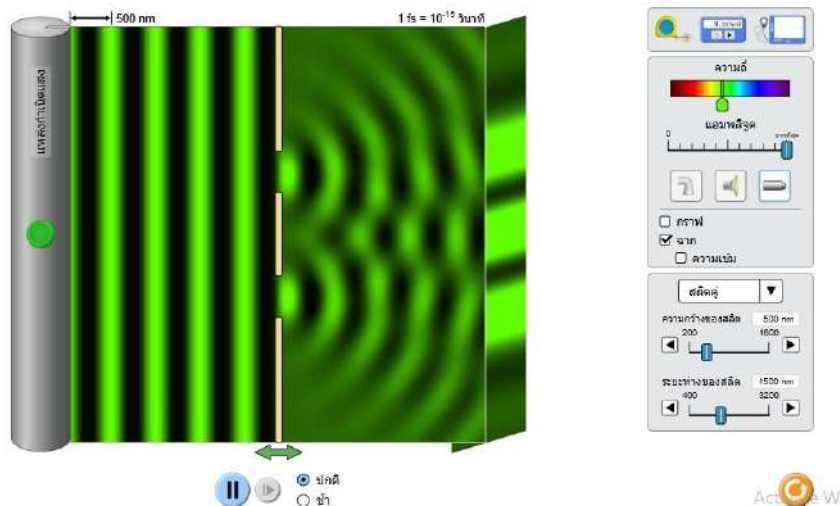
2. การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่

เมื่อแสงเดินทางผ่านสลิตคู่ของสลิตคู่เหมือนกันเป็นแหล่งกำเนิดแสง
อาพันธ์ ทำให้เกิดการแทรกสอดของแสงตามตำแหน่งจากที่แทรกสอดแบบ
เสริม เกิดแถบสว่าง และแทรกสอดแบบหักล้างเกิดแถบมืด



สลิตคู่ 1,000 นาโนเมตร สลิตคู่ 2,400 นาโนเมตร

➤ การแทรกสอดของแสงจากสลิตคู่ของสลิตคู่



500 nm 1 fs = 10⁻¹⁵ วินาที

ความถี่

ความยาวคลื่น 500 nm

ความยาวของสลิต 1500 nm

Active W

