ภาคผนวก

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

Prince of Songkla University Pattani Campus

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องแสง

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศกร สุวรรณเดชา	อาจารย์ประจำแผนกวิชาฟิสิกส์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
2. อาจารย์มณฑกาน อรรถสงเคราะห์	อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
3. อาจารย์มนูญ สกนธวุฒิ	ครูระดับ คศ. 3 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี
4. อาจารย์สัจจา เหรียญทอง	ครูระดับ คศ. 3 โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี
5. อาจารย์อาซียะห์ เหล่าเจริญสุข	ครูระดับ คศ. 1 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี

Prince of Songkla University Pattani Campus

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แสง

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศกร สุวรรณเดชา	อาจารย์ประจำแผนกวิชาฟิสิกส์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
2. อาจารย์มณฑกาน อรรถสงเคราะห์	อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
3. อาจารย์มนูญ สกนธวุฒิ	ครูระดับ คศ. 3 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี
4. อาจารย์สัจจา เหรียญทอง	ครูระดับ คศ. 3 โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี
5. อาจารย์อาซียะห์ เหล่าเจริญสุข	ครูระดับ คศ. 1 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี

Prince of Songkla University Pattani Campus

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศกร สุวรรณเดชา	อาจารย์ประจำแผนกวิชาฟิสิกส์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิฟาริด ระเด่นอาหมัด	อาจารย์ประจำแผนกวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
3. อาจารย์กัญญาณัฐ ทักษิณเตชะกุล	ครูระดับ คศ. 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาปัตตานีเขต 1
4. อาจารย์สุวิมล มะสาและ	อาจารย์สามัญ โรงเรียนดรุณศาสน์วิทยา อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี
5. อาจารย์มะซาวาวี ซะตา	อาจารย์สามัญ โรงเรียนดรุณศาสน์วิทยา อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี

Prince of Songkla University Pattani Campus

แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.บัญญัติ ยงย่วน
อาจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.อริยา คูหา
อาจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

3. รองศาสตราจารย์นิแวเต๊ะ หะยีแวมิง
อาจารย์ประจำแผนกวิชาฟิสิกส์
ภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิฟาริด ระเด่นอาหมัด
อาจารย์ประจำแผนกวิชาหลักสูตรและการสอน
ภาควิชาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศกร สุวรรณเดชา
อาจารย์ประจำแผนกวิชาฟิสิกส์
ภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

Prince of Songkla University Pattani Campus

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS Approch)

Prince of Songkla University Pattani Campus

แผนการจัดการเรียนรู้
ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS Approch)

รายวิชา ฟิสิกส์ **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่** 5

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แสง **จำนวนเวลา** 16 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทำการทดลองการแทรกสอดของแสงและสรุปได้ว่า เมื่อแสงผ่านสลิตคู่จะเกิดการแทรกสอด
2. อธิบายการเกิดแถบมืดแถบสว่างบนฉาก ซึ่งเกิดจากแสงผ่านสลิตคู่
3. อธิบายได้ว่า เมื่อแสงผ่านสลิตคู่ ตำแหน่งของแถบสว่างใดๆ เป็นไปตามสมการ $d\sin\theta = n\lambda$ และตำแหน่งแถบมืดใดๆ เป็นไปตามสมการ $d\sin\theta = (n-\frac{1}{2})\lambda$ พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องเมื่อกำหนดสถานการณ์ให้
4. ทำการทดลองการเลี้ยวเบนของแสงและสรุปได้ว่า เมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยวจะเกิดการเลี้ยวเบน
5. อธิบายการเกิดแถบมืด แถบสว่างบนฉาก ซึ่งเกิดจากแสงผ่านสลิตเดี่ยว
6. อธิบายได้ว่า เมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยว ตำแหน่งของแถบมืดใดๆ เป็นไปตามสมการ $a\sin\theta = n\lambda$ พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องเมื่อกำหนดสถานการณ์ให้
7. ทำการทดลองและคำนวณหาความยาวคลื่นของแสงสีต่างๆ โดยใช้เกรตติง
8. อธิบายการกระเจิงของแสงและนำไปใช้อธิบายการมองเห็นท้องฟ้าเป็นสีน้ำเงิน

แนวความคิดหลัก

ธรรมชาติของแสงเป็นคลื่นโดยใช้แนวความคิดและการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์ยืนยันและสนับสนุนว่าแสงมีสมบัติเช่นเดียวกับคลื่นทั่วๆ ไป แสงจึงมีสมบัติการแทรกสอดและการเลี้ยวเบน

สมบัติการแทรกสอดของแสงเกิดขึ้นเมื่อให้แสงผ่านสลิตคู่ โดยสลิตคู่นั้นจะทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ เมื่อแสงสีแดงผ่านสลิตคู่จะเห็นภาพการแทรกสอดของแสงเป็นแถบสว่าง

Prince of Songkla University Pattani Campus

(แดง) และแถบมืดสลับกัน แผ่ออกไปทั้งสองข้างบนฉาก แต่เมื่อใช้แสงขาวผ่านสลิตคู่ก็จะเกิดการแทรกสอดเช่นเดียวกับแสงสีแดงแต่ต่างกันตรงที่แถบสว่างของกรณีแสงขาวจะเป็นแถบสเปกตรัมของแสงขาว สำหรับสลิตคู่แต่ละขนาดนั้น ถ้าระยะห่างระหว่างช่องยิ่งเพิ่มขึ้น จะมองเห็นแถบสว่างและแถบมืดเล็กๆ ในแถบสว่างกลางได้ชัดเจนขึ้น

- ตำแหน่งของแถบสว่างใดๆ เป็นไปตามสมการ $d\sin\theta = n\lambda$ เมื่อ n = 1,2,3,....
- ตำแหน่งแถบมืดใดๆ เป็นไปตามสมการ $d\sin\theta = (n-\frac{1}{2})\lambda$ เมื่อ n = 1,2,3,....

ส่วนสมบัติการเลี้ยวเบนของแสงเกิดขึ้นเมื่อให้แสงผ่านสลิตเดี่ยว ซึ่งปรากฏแถบสว่างกลางกว้างที่สุด นอกจากมีแถบสว่างกลางแล้ว ยังมีแถบมืดแถบสว่างสลับกันถัดจากแถบสว่างกลางออกไปทั้งสองข้าง แสดงว่าแสงผ่านสลิตเดี่ยวจะมีทั้งสมบัติการเลี้ยวเบนและการแทรกสอด กรณีที่ใช้แผ่นกรองแสงสีแดง แถบสว่างทุกแถบเป็นสีแดงส่วนกรณีที่ไม่ใช้แผ่นกรองแสงสีแดง แถบสว่างกลางเป็นแถบสว่างของแสงขาว ส่วนแถบสว่างอื่นๆ จะเป็นแถบสเปกตรัมของแสงขาว

- ตำแหน่งของแถบมืดใดๆ เป็นไปตามสมการ $a\sin\theta = n\lambda$

เกรตติงเป็นอุปกรณ์ที่ใช้หาความยาวคลื่นแสงเช่นเดียวกับสลิตแต่มีจำนวนช่องมากกว่า อาจมีตั้งแต่ 10 - 104 ช่องต่อความยาว 1 เซนติเมตร เมื่อให้แสงผ่านเกรตติง แสงจะเลี้ยวเบนและไปแทรกสอดกัน ทำให้เกิดเป็นแถบสว่างแสงสีต่างๆ มีความยาวคลื่นไม่เท่ากัน ความยาวคลื่นแสงสีม่วงสั้นที่สุดและความยาวคลื่นจะมากขึ้นตามลำดับ เมื่อเป็นแสงสีน้ำเงิน สีเขียว สีเหลือง สีแสด และสีแดง

- การหาความยาวคลื่นของแสงแต่ละสี เป็นไปตามสมการ $d\sin\theta = n\lambda$

การกระเจิงของแสง คือปรากฏการณ์ที่ฝุ่นและโมเลกุลต่างๆ หลายชนิดที่อยู่ในบรรยากาศถูกแสงอาทิตย์ตกกระทบ ทำให้โมเลกุลของอากาศกระจัดกระจายโดยรอบ แสงที่มีความยาวคลื่นน้อยเมื่อกระทบโมเลกุลของอากาศจะกระเจิงได้ดีมาก ในบรรดาแสงทั้งหมดที่ตามองเห็น แสงสีม่วงซึ่งมีความยาวคลื่นสั้นที่สุดกระเจิงได้ดีที่สุด ส่วนแสงสีน้ำเงินกระเจิงได้ดีรองจากแสงสีม่วง แต่การที่เรามองเห็นท้องฟ้าเป็นสีน้ำเงินในตอนกลางวัน ทั้งนี้เพราะประสาทตาของเรารับแสงสีน้ำเงินได้ดีกว่าแสงสีม่วงในตอนเช้าหรือตอนเย็น

Prince of Songkla University Pattani Campus

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. **ขั้นตั้งถาม** (Questioning) : **2 ชั่วโมง**

1.1 ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิธีการเรียน บทบาทของครูและนักเรียน รวมทั้งการให้คะแนนแก่นักเรียน แล้วให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้

1.2 ครูสนทนาร่วมกันกับนักเรียนเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ ของคลื่นจากที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว เช่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน และให้นักเรียนทำแบบทดสอบทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับคลื่นพร้อมตั้งคำถามว่า

- นักเรียนคิดว่า “แสง” จะสามารถแสดงคุณสมบัติการเป็นคลื่นได้หรือไม่ อย่างไร

1.3 ครูแจ้งให้ทราบว่า สมบัติของแสง ที่นักเรียนจะได้ศึกษาในหัวข้อเรื่องนี้ มี 2 สมบัติเท่านั้น นั่นคือ สมบัติการแทรกสอดของแสงและสมบัติการเลี้ยวเบนของแสง

1.4 ครูแจกใบกิจกรรม เรื่อง การสร้างประเด็นปัญหาโดยให้นักเรียนทุกคนตั้งข้อสงสัยหรือปัญหาที่นักเรียนอยากทราบในเรื่องการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง ลงในใบกิจกรรม

1.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปและจัดกลุ่มประเด็นปัญหาหรือสิ่งที่ได้ทั้งหมดจากใบกิจกรรม เพื่อเป็นประเด็นในการค้นหาคำตอบต่อไป

2. **ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ** (Planning) : **1 ชั่วโมง**

2.1 ครูบอกนักเรียนเกี่ยวกับเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มและทำการแบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม กรรมการ และเลขานุการกลุ่ม และบอกถึงหน้าที่ของแต่ละคนอย่างชัดเจน

2.2 ครูจัดสถานการณ์การทดลองออกเป็น 2 กลุ่มต่อ 1 การทดลอง ดังต่อไปนี้

- การทดลองที่ 1 การแทรกสอดของแสง
- การทดลองที่ 2 การเลี้ยวเบนของแสง
- การทดลองที่ 3 เกรตติง

2.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรับผิดชอบการทดลองที่ได้รับมอบหมาย โดยที่ให้นักเรียนเปิดหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์เล่ม 2 ซึ่งกล่าวถึงการทดลองทั้ง 3 การทดลองของแต่ละกลุ่มที่รับผิดชอบในหน้า 218 - 220

2.4 ครูแจกกระดาษ A4 กลุ่มละ 1 แผ่น เพื่อเขียนแผนการปฏิบัติงาน

Prince of Songkla University Pattani Campus

2.5 ให้ประธานกลุ่มดำเนินกิจกรรมกลุ่ม โดยให้แต่ละคนภายในกลุ่มระดมแสดงความคิดเห็นกันเพื่อ

- ระบุประเด็นปัญหาที่ชัดเจน
- วิเคราะห์หาสาเหตุ หรือประเด็นที่ต้องการศึกษา
- กำหนดสมมติฐาน
- เขียนแผนการปฏิบัติงานของกลุ่มตามเวลา และขั้นตอนที่กำหนด
- แหล่งการเรียนรู้ต่างๆ
- การแบ่งงานกันรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม
- สิ่งที่คาดว่าจะได้รับ
- ฯลฯ

2.6 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแผนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบหน้าชั้นเรียน

2.7 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้แผนปฏิบัติงานมีความสมบูรณ์และชัดเจนยิ่งขึ้น

3. **ขั้นค้นหาคำตอบ** (Exploring) : 2 **ชั่วโมง**

3.1 ครูทบทวนแผนการปฏิบัติงานที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันจัดทำขึ้น

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มไปศึกษาค้นหาคำตอบตามแผนการปฏิบัติงานที่วางไว้ โดยทดลองและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ

4. **ขั้นสะท้อนความคิด** (Reflecting) : 1 **ชั่วโมง**

4.1 ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 1 คน โดยถามคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันสรุปทุกสิ่งที่พวกเขาเรียนรู้

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิด รวบรวมข้อมูลจากการทดลองและจากการสืบค้นของนักเรียน รวมทั้งสรุปข้อมูลที่ได้ทั้งหมด เป็นแผนผังมโนมติ หรือสรุปเป็นประเด็นๆ แล้วนำมาส่งครู

4.3 ครูชมเชยกลุ่มที่ร่วมกันทำงานได้ดีที่สุด ชี้แนะและให้กำลังใจแก่กลุ่มที่ยังทำงานบกพร่อง

4.4 ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการสะท้อนความคิดที่ได้ และสรุปเนื้อหาในเรื่อง สมบัติการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนเพิ่มเติม

Prince of Songkla University Pattani Campus

5. **ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์** (Sharing) : 4 **ชั่วโมง**

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ ความคิดที่สรุปได้จากการศึกษาค้นคว้าทั้งหมดนำเสนอหน้าชั้นเรียน

5.2 ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปราย ซักถามข้อสงสัย แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

5.3 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มที่น่าชื่นชมที่สุด

6. **ขั้นขยายขอบเขตความรู้ ความคิด** (Extending) : 4 **ชั่วโมง**

6.1 ครูแจกใบความรู้เรื่อง แสง (ใบความรู้เรื่องแสงประกอบด้วยใบความรู้ที่ 1 การแทรกสอดของแสง ใบความรู้ที่ 2 การเลี้ยวเบนของแสง ใบความรู้ที่ 3 เกรตติง ใบความรู้ที่ 4 การกระเจิงของแสง) ให้นักเรียนแต่ละคนอ่านและทำความเข้าใจโดยครูให้ความรู้เพิ่มเติมกับนักเรียนด้วย

6.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิด และอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับใบความรู้ที่ได้รับจากครูรวมทั้งแลกเปลี่ยนประสบการณ์และข้อคิดเห็นซึ่งกันและกันอีกครั้ง

6.3 ครูให้ใบงานเรื่องแสง (ใบงานเรื่องแสง ประกอบด้วยใบงานที่ 1 การแทรกสอดของแสง ใบงานที่ 2 การเลี้ยวเบนของแสง ใบงานที่ 3 เกรตติง ใบงานที่ 4 การกระเจิงของแสง) แก่นักเรียนทุกคนและให้นักเรียนทุกคนกลับไปทำเป็นการบ้านลงในสมุด

****ครูแจกใบความรู้และใบงานแต่ละครั้งแค่ 1 ใบความรู้หรือ 1 ใบงานเท่านั้นเพื่อให้นักเรียนแต่ละคนได้ทำความเข้าใจทีละเรื่อง*

7. **ขั้นนำไปปฏิบัติ** (Acting) : 2 **ชั่วโมง**

7.1 ครูซักถามและให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้

7.2 ครูถามนักเรียนว่า สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปมีเหตุการณ์ใดบ้างในชีวิตประจำวันที่ตรงกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปบ้าง นักเรียนแสดงความคิดเห็น

7.3 นักเรียนสรุปสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้เป็นรายงานกลุ่มละ 1 ฉบับ ส่งครูผู้สอน

7.4 ครูให้นักเรียนทำแผนผังความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนส่งให้ครูผู้สอน กลุ่มละ 1 ฉบับ

7.5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน

7.6 ครูให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม และกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ไปเผยแพร่ต่อไป ครูชมเชยนักเรียนที่ร่วมกันปฏิบัติงานกลุ่มได้ดีและให้กำลังใจ จากนั้นให้

Prince of Songkla University Pattani Campus

นักเรียนปรบมือ เพื่อเป็นกำลังใจแก่ตนเองและเพื่อนๆ ที่ได้ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน

7.7 นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมหลังการจัดการเรียนรู้

กระบวนการวัดผลและประเมินผล

วิธีการประเมินโดยครู

1. วัดความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอด และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประเมินได้จาก

1.1 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

1.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแสง

2. การประเมินการปฏิบัติงาน ประเมินได้จาก

2.1 ใบงาน

2.2 แผนผังความคิด

2.3 รายงาน

3. การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ ประเมินได้จาก

3.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

3.2 แบบบันทึกภาคสนาม

4. การประเมินการจัดการเรียนรู้ ประเมินได้จาก

4.1 แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้

4.2 การสัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

วิธีการประเมินโดยผู้เรียน

การประเมินตนเอง ประเมินได้จากผลการปฏิบัติงานกลุ่ม เช่น การนำเสนอผลงาน

แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2. ห้องสมุดโรงเรียน

3. เครือข่ายอินเตอร์เน็ต

Prince of Songkla University Pattani Campus

สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม เรื่อง การสร้างประเด็นปัญหา
2. ใบความรู้เรื่องแสง ซึ่งประกอบด้วย
   - 2.1 ใบความรู้ที่ 1 การแทรกสอดของแสง
   - 2.2 ใบความรู้ที่ 2 การเลี้ยวเบนของแสง
   - 2.3 ใบความรู้ที่ 3 เกรตติง
   - 2.4 ใบความรู้ที่ 4 การกระเจิงของแสง
3. ใบงานเรื่องแสง ซึ่งประกอบด้วย
   - 3.1 ใบงานที่ 1 การแทรกสอดของแสง
   - 3.2 ใบงานที่ 2 การเลี้ยวเบนของแสง
   - 3.3 ใบงานที่ 3 เกรตติง
   - 3.4 ใบงานที่ 4 การกระเจิงของแสง
4. วัสดุอุปกรณ์การทดลองที่ 1-3
5. กระดาษ A4

Prince of Songkla University Pattani Campus

ใบกิจกรรม
เรื่อง การสร้างประเด็นปัญหา

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนจัดหมวดหมู่ โดยคำถามที่คล้ายกันจัดไว้ในพวกเดียวกันและสรุปเป็นประเด็นปัญหาของกลุ่มตนเอง

คำถามกลุ่มที่ 1 คือ

.....

.....

คำถามกลุ่มที่ 2 คือ

.....

.....

คำถามกลุ่มที่ 3 คือ

.....

.....

คำถามกลุ่มที่ 4 คือ

.....

.....

คำถามกลุ่มที่ 5 คือ

.....

.....

คำถามกลุ่มที่ 6 คือ

.....

.....

สรุปประเด็นปัญหา

ประเด็นปัญหา 1

.....

.....

ประเด็นปัญหา 2

.....

.....

Prince of Songkla University Pattani Campus

ประเด็นปัญหา 3

.....

.....

ประเด็นปัญหา 4

.....

.....

ประเด็นปัญหา 5

.....

.....

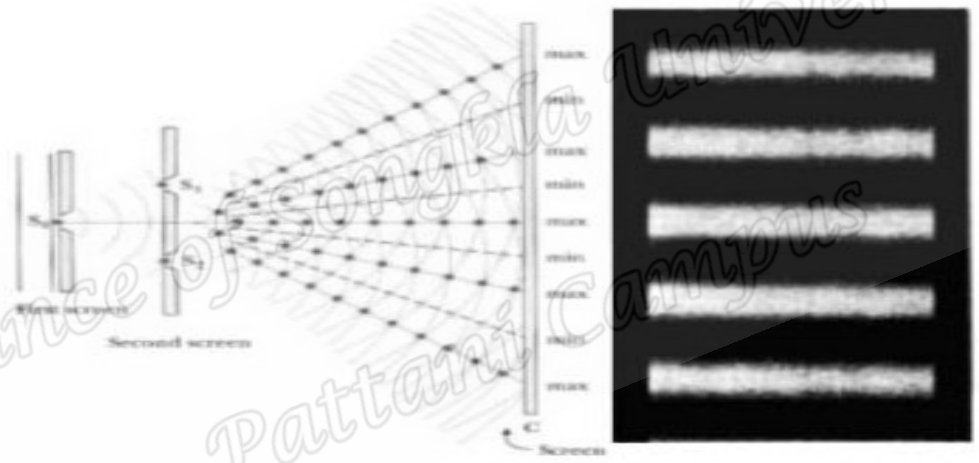
Prince of Songkla University
Pattani Campus

ใบความรู้ที่ 1
การแทรกสอดของแสง

เราทราบว่า เสียงเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มีคุณสมบัติเป็นคลื่นได้ เมื่อมีการแทรกสอดกัน จะทำให้เกิดตำแหน่งที่มีเสียงดังและเสียงค่อย ดังนั้นแสงจะมีการแทรกสอดกันหรือไม่

ในระหว่างปี พ.ศ.2344 โทมัส ยัง (Thomas Young พ.ศ. 2316 – 2372) ได้ทดลองพบว่า แสงเป็นคลื่นเพราะมีสมบัติในการแทรกสอดได้ เช่นเดียวกับ คลื่นน้ำ คลื่นเสียง และคลื่นชนิดอื่นๆ โดยทำให้เกิดแถบสว่าง (แบบเสริมกัน) และแถบมืด (แบบหักล้าง)

โทมัส ยัง ทดลองการแทรกสอดของแสง โดยให้แสงสีเดียวผ่านช่องแคบ 1 ช่องแล้วไปผ่านช่องแคบอีก 2 ช่องคือ S_1 และ S_2 ซึ่งทำให้เกิดแถบมืด แถบสว่าง ปรากฏบนฉาก ดังรูป

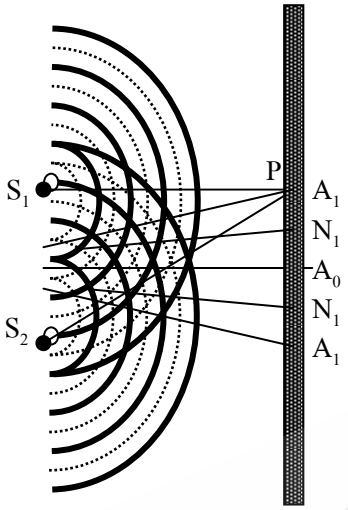


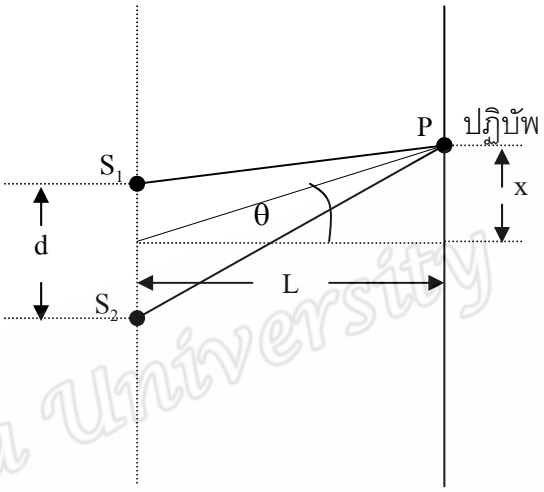
<u>รูป ก.</u> แสงผ่าน สลิต S_1 และ S_2 **<u>รูป ข.</u> แถบมืด แถบสว่าง บนฉาก**

เมื่อแสงผ่านสลิตคู่ (ช่องแคบ S_1 และ S_2) จะมีการแทรกสอดของแสงบนฉากทำให้เกิดแถบมืดและแถบสว่าง การหาตำแหน่งแถบมืดและแถบสว่างเหล่านี้ อาจทำได้โดยพิจารณาว่าสลิตทั้งสองเป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ 2 แหล่ง และใช้หลักการแทรกสอดของคลื่นน้ำมาอธิบายการแทรกสอดของคลื่นแสงดังนี้

Prince of Songkla University Pattani Campus

ในกรณีที่ S_1 และ S_2 เป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ทุกจุดบนเส้นปฏิบัพ แสงจะแทรกสอดแบบเสริมบนฉากเกิดแถบสว่าง ณ ตำแหน่ง P ใดๆ แล้วผลต่างระหว่างระยะทางจากแหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสองไปยังจุดใดๆ (P) บนเส้นปฏิบัพจะเท่ากับจำนวนเต็มของความยาวคลื่นเสมอ ดังรูป





จะได้ $S_2P - S_1P = n\lambda$ เมื่อ n = 0 , 1 , 2 , 3 , ...

หรือ $d \sin\theta = n\lambda$ เมื่อ n = 0 , 1 , 2 , 3 , ...

ถ้า ระยะ $x << L$ หรือ θ เป็นมุมเล็กมากๆ แล้ว $\sin\theta \approx \tan\theta \approx \frac{x}{L}$

$d \tan\theta = n\lambda$ เมื่อ n = 0 , 1 , 2 , 3 , ...

$d \frac{x}{L} = n\lambda$ เมื่อ n = 0, 1 , 2 , 3 , ...

เมื่อ n คือ ตำแหน่งปฏิบัพที่ n (แถบสว่าง) 0 คือ แถบสว่างกลาง

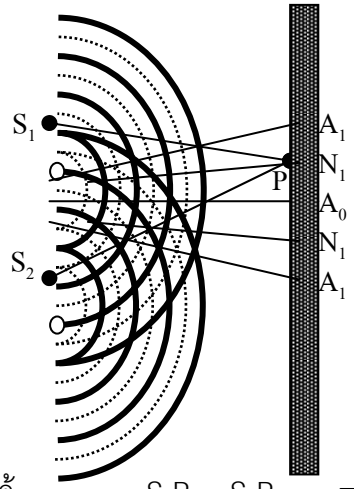
d คือ ระยะห่างระหว่างสลิต S_1 และ S_2

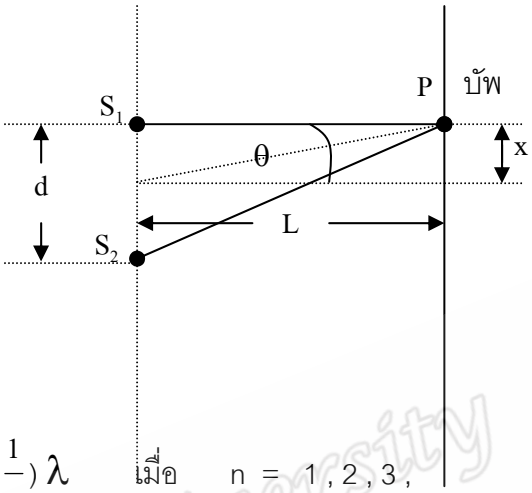
L คือ ระยะห่างจากสลิตถึงฉาก

x คือ ระยะห่างจากตำแหน่งที่สังเกตกับตำแหน่งแนวกลาง

ในกรณีที่ S_1 และ S_2 เป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ ทุกจุดบนเส้นแนวบัพ แสงจะแทรกสอดแบบหักล้างบนฉากเกิดแถบมืด ณ ตำแหน่ง P ใดๆ แล้วผลต่างระหว่างระยะทางจากแหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสองไปยังจุดใดๆ (P) บนเส้นบัพจะเท่ากับจำนวนเต็มคลื่นลบกับครึ่งหนึ่งของความยาวคลื่นเสมอ ดังรูป

Prince of Songkla University Pattani Campus





จะได้ $S_2P - S_1P = (n - \frac{1}{2})\lambda$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \ldots$

หรือ $d \sin\theta = (n - \frac{1}{2})\lambda$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \ldots$

ถ้า ระยะ $x << L$ หรือ θ เป็นมุมเล็กมาก ๆ แล้ว $\sin\theta \approx \tan\theta \approx \frac{x}{L}$

$$d \tan\theta = (n - \frac{1}{2})\lambda \quad \text{เมื่อ } n = 1, 2, 3, \ldots$$

$$d \frac{x}{L} = (n - \frac{1}{2})\lambda$$

เมื่อ n คือ ตำแหน่งบัพที่ n (แถบมืด)

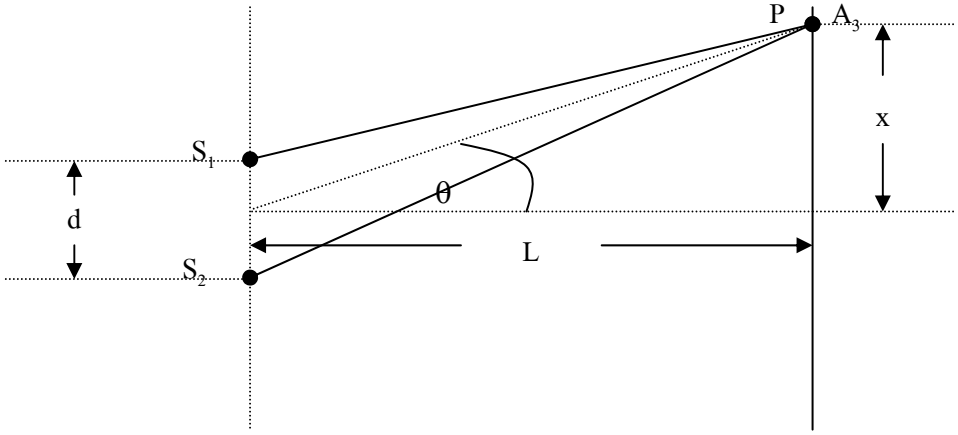
d คือ ระยะห่างระหว่างสลิต S_1 และ S_2

L คือ ระยะห่างจากสลิตถึงฉาก

x คือ ระยะห่างจากตำแหน่งที่สังเกตกับตำแหน่งแนวกลาง

ตัวอย่าง สลิตคู่มีช่องห่างกัน 500 ไมโครเมตร เมื่อให้แสงผ่านสลิตคู่ เกิดการแทรกสอดบนฉากซึ่งห่างสลิต 1.0 เมตร และแถบสว่างที่ 3 อยู่ห่างจากจุดกึ่งกลางของแถบสว่างกลาง 2.82 มิลลิเมตร อยากทราบว่าแสงนี้มีความยาวคลื่นเท่าใด

วิธีทำ



Prince of Songkla University Pattani Campus

จะได้ $d \sin\theta = n\lambda$

เนื่องจากฉากอยู่จากสลิตมาก $x << L$ มุม θ จึงมีค่าน้อยมาก

จะได้ $\sin\theta = \tan\theta = \frac{x}{L}$

ดังนั้น $d \sin\theta = n\lambda$

เป็น $d\frac{x}{L} = n\lambda$

$$\lambda = (\frac{d}{n})(\frac{x}{L})$$

แทนค่า $$\lambda = (\frac{500 \times 10^{-6}\ m}{3})(\frac{2.82 \times 10^{-3}\ m}{1.0\ m})$$

$$\lambda = 470 \times 10^{-9}\ m$$

ตอบ แสงนี้มีความยาวคลื่น เท่ากับ 470 นาโนเมตร

ตัวอย่าง แสงสีเดียวมีความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ส่องผ่านสลิตคู่ ซึ่งสลิตอยู่ห่างกันกี่ไมโครเมตรจึงจะเกิดการแทรกสอดบนฉากที่อยู่ห่างจากสลิตคู่ 50 เซนติเมตร ถ้าระยะห่างระหว่างแถบมืดที่อยู่ถัดกันเท่ากับ 0.60 มิลลิเมตร

วิธีทำ แสงสีเดียวกัน ระยะห่างระหว่างแถบมืด 2 แถบ ที่อยู่ถัดกันจะมีค่าเท่ากันทุกคู่ ดังนั้นจะเลือกแถบมืดแถบใดก็ได้

สมมุติเลือกแถบมืดที่ 1 และแถบมืดที่ 2

จาก $d \sin\theta = (n - \frac{1}{2})\lambda$

เนื่องจาก ฉากอยู่จากสลิตมาก $x << L$ มุม θ จึงมีค่าน้อยมาก

จะได้ $\sin\theta = \tan\theta = \frac{x}{L}$

$$d\frac{x}{L} = (n - \frac{1}{2})\lambda$$

แถบมืดที่ 1 คือ $n = 1$

$$d\frac{x}{L} = (1 - \frac{1}{2})\lambda$$

$$d\frac{x_1}{L} = \frac{1}{2}\lambda$$

Prince of Songkla University Pattani Campus

$$x_1 = \frac{L\lambda}{2d} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \qquad (1)$$

แถบมืดที่ 2 คือ n = 2

$$d\frac{x}{L} = (2 - \frac{1}{2})\lambda$$

$$d\frac{x_2}{L} = \frac{3}{2}\lambda$$

$$x_2 = \frac{3L\lambda}{2d} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \qquad (1)$$

ระยะระหว่างแถบมืดที่อยู่ถัดกัน คือ $x = x_2 - x_1$

(2) - (1), $x_2 - x_1 = \frac{3L\lambda}{2d} - \frac{L\lambda}{2d}$

$$x = \frac{L\lambda}{d}$$

$$d = \frac{L\lambda}{x}$$

แทนค่า $d = \frac{(50 \times 10^{-2}\ \text{m})(540 \times 10^{-9}\ \text{m})}{0.60 \times 10^{-3}\ \text{m}}$

$$d = 450 \times 10^{-6}\ \text{m}$$

ตอบ แสงสีเดียวส่องผ่านสลิตคู่ ซึ่งสลิตอยู่ห่างกัน 450 ไมโครเมตร

****

Prince of Songkla University Pattani Campus

ใบงานที่ 1

การแทรกสอดของแสง

1. จงอธิบายว่าเหตุใดเราจึงไม่เห็นการแทรกสอดของแสงจากเทียนไข 2 ดวงที่วางใกล้กัน

.....

.....

.....

2. แสงอาทิตย์ส่องผ่านฟองสบู่แล้วทำให้เรามองเห็นรุ้งเจ็ดสี เป็นเพราะอะไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

3. ในกรณีที่ใช้แสงสีแดงผ่านสลิตคู่ที่มีระยะห่างระหว่างช่อง 50, 100 และ 250 ไมโครเมตร ภาพที่เห็นบนฉากจะมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

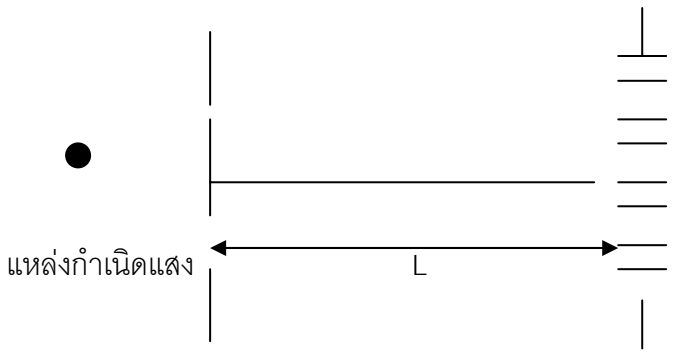
4. เมื่อใช้แผ่นกรองแสงสีแดงเสียบที่กล่องแสง ภาพการแทรกสอดของแสงที่ได้ต่างจากกรณีที่ไม่ใช้แผ่นกรองแสงสีแดงอย่างไร

.....

.....

โจทย์สำหรับข้อ 5 - 6

แสงมีความยาวคลื่น 5.9×10^{-7} เมตร ตกกระทบตั้งฉากในแนวสลิตคู่ ถ้าสลิตทั้งสองอยู่ห่างกัน 1.0×10^{-3} เมตร ภาพการแทรกสอดบนฉากที่อยู่ห่างจากสลิตคู่ L เมตร ถ้า x คือ ระยะที่แถบสว่างแรกอยู่ห่างจากแถบสว่างกลาง



Prince of Songkla University Pattani Campus

5. ถ้า x เท่ากับ 5.9×10^{-3} เมตร L มีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

6. ถ้า L มีค่า 1 เมตร x จะมีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

7. ในการเกิดการแทรกสอดของแสงที่มีความยาวคลื่น 7.5×10^{-7} เมตร โดยใช้ช่องขนาดเล็ก 2 ช่อง บนฉากที่อยู่ห่างออกไป 1 เมตร ถ้าต้องการให้แถบสว่าง 2 แถบที่อยู่ติดกันอยู่ห่างกัน 1 มิลลิเมตร ช่องทั้งสองจะต้องอยู่ห่างกันเท่าไร

.....

.....

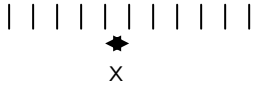
.....

.....

.....

โจทย์สำหรับข้อ 8 - 9

เส้นทึบข้างล่างแทนแถบสว่างของภาพการแทรกสอดที่เกิดจากแสงที่มีความยาวคลื่น 6.0×10^{-7} เมตร เมื่อตกกระทบสลิตคู่ในแนวตั้งฉาก ถ้าสลิตคู่ทั้งสองอยู่ห่างกัน 2.0×10^{-5} เมตร และฉากรับภาพอยู่ห่างจากสลิต 2.0 เมตร



8. ระยะ x มีค่าเท่าใด

.....

.....

Prince of Songkla University Pattani Campus

9. ถ้าระยะระหว่างสลิตกับฉากเพิ่ม ระยะ x จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

.....

10. AB เป็นสลิตคู่ เมื่อมีแสงที่มีความยาวคลื่น λ ตกกระทบสลิตคู่ ในแนวตั้งฉากภาพการแทรกสอดจะปรากฏที่ฉาก ถ้าระยะ AC = nλ และ BC = (n+3) λ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มให้ OM เป็นแนวกลาง ภาพแทรกสอดที่ C เป็นแถบสว่างหรือแถบมืดที่เท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

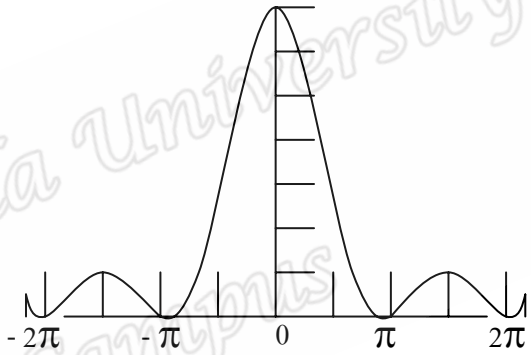
Prince of Songkla University Pattani Campus

ใบความรู้ที่ 2

การเลี้ยวเบนของแสง

ในปี พ.ศ. 2203 กริมัลดิ (Francesco Maria Grimaldi) เป็นคนแรกที่เห็นสมบัติการเลี้ยวเบนของแสง โดยทดลองให้แสงผ่านสลิตแคบ (คือความยาวมากกว่าความกว้างของสลิตมาก) จะเกิดปรากฏการณ์การเลี้ยวเบนมีผลให้แถบสว่างกลางมีขนาดกว้างกว่าสลิต นอกจากนี้ถัดจากแถบสว่างกลางออกไปทั้งสองข้างยังมีแถบสว่างและแถบมืดสลับกันไป ดังรูป

รูป ก. ภาพการเลี้ยวเบนของแสงที่ปรากฏบนฉาก

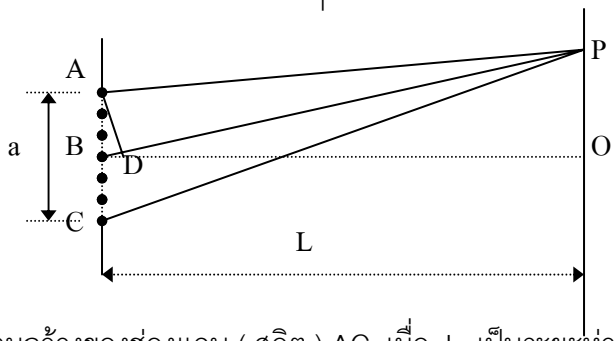


รูป ข. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสง ณ ตำแหน่งต่าง ๆ บนฉาก

จากการทดลองเรื่องการเลี้ยวเบนของแสง สามารถอธิบายได้ดังนี้ เมื่อใช้แสงความยาวคลื่นเดียวจากหลอดไฟส่องผ่านสลิตเดี่ยว โดยให้หลอดไฟอยู่ห่างจากสลิตเป็นระยะทางที่ไกลมากเมื่อเทียบกับความกว้างของสลิต เราจึงอาจประมาณได้ว่า คลื่นแสงที่มาตกกระทบสลิตนั้นเป็นคลื่นระนาบและโดยใช้หลักการของฮอยเกนส์ที่ถือว่าทุกๆ จุดบนสลิตจะทำหน้าที่เสมือนแหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์ใหม่และคลื่นจากแหล่งกำเนิดเหล่านี้เมื่อพบกันจะแทรกสอดแบบทำลาย (แถบมืด)หรือเสริม (แถบสว่าง) โดยแถบสว่างกลางจะกว้างและสว่างมากที่สุด อนึ่งถ้าความกว้างของสลิตเพิ่ม ความกว้างของแถบสว่างกลางจะแคบลง แต่ถ้าความกว้างของสลิตแคบลง ความกว้างของแถบกลางก็จะเพิ่มขึ้น

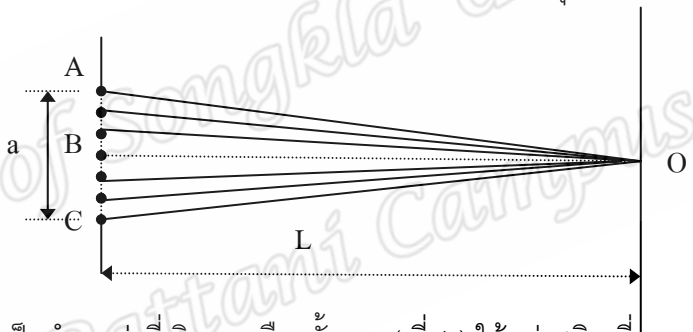
Prince of Songkla University Pattani Campus

การเกิดแถบมืดแถบสว่าง ณ ตำแหน่งต่างๆ บนฉาก สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้



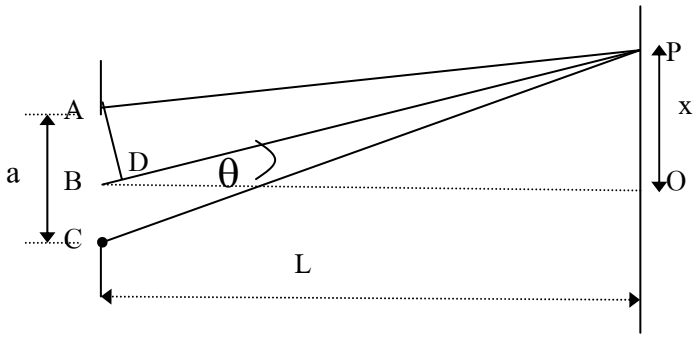
ให้ a เป็นความกว้างของช่องแคบ (สลิต) AC เมื่อ L เป็นระยะห่างจาก สลิต a ถึงฉาก และL >> a

จะได้ ตำแหน่ง O บนฉากเป็นตำแหน่งกึ่งกลางที่เกิดแถบสว่างกลาง สามารถอธิบายได้ดังนี้ จากหลักของฮอยเกนส์ทุกจุดบนสลิตเดี่ยว AC จะทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่มีเฟสตรงกันและกระจายแสงออกโดยรอบ และ O จะห่างจากทุกจุดบน AB และ BC เท่ากัน ดังนั้นคลื่นแสงจากทั้งสองส่วน จึงแทรกสอดแบบเสริมกันตลอดเวลา จุด O จึงเป็นจุดกึ่งกลางของแถบสว่าง ดังรูป



ตำแหน่ง P เป็นตำแหน่งที่เกิดแถบมืดครั้งแรก (ที่ 1) ให้แบ่งสลิตเดี่ยวออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆ กันแล้วพิจารณาคลื่นแต่ละคู่ที่มาหักล้างกันที่จุด P ให้จุด B เป็นจุดกึ่งกลางระหว่างจุด A กับจุด C ถ้าระยะทางที่คลื่นจาก B และ A เคลื่อนที่ถึงฉากที่จุด P ต่างกันเท่ากับครึ่งหนึ่งของความยาวคลื่น ($\frac{\lambda}{2}$) คลื่นทั้งสองจะมีเฟสต่างกัน 180 องศา จึงทำให้เกิดการแทรกสอดแบบหักล้างกัน และถ้าพิจารณาคลื่นคู่อื่นๆ ที่ออกจากแหล่งกำเนิด ซึ่งอยู่ถัดจาก A และ B ลงมาเป็นระยะเท่าๆ กัน เมื่อคลื่นเหล่านั้นเคลื่อนที่มาถึงจุด P คลื่นแต่ละคู่จะมีเฟสต่างกัน 180 องศา ดังนั้น P จะเป็นตำแหน่งที่คลื่นทั้งหมดแทรกสอดแบบหักล้างกัน จุด P จึงเป็นจุดมืด ดังรูป

Prince of Songkla University Pattani Campus



เมื่อลาก AD ตั้งฉากกับ BP ระยะ BD จะเท่ากับผลต่างของ BP กับ AP

$$BP - AP = BD$$

ถ้าให้มุม PBO = θ และ P อยู่ไกลมาก ดังนั้นมุม BAD = θ ด้วย

พิจารณารูปสามเหลี่ยม ABD

จะได้ $AB \sin\theta = BD$

และ $BP - AP = \frac{\lambda}{2}$ (BP และ AP มีเฟสต่างกัน 180 องศา)

นั่นคือ $AB \sin\theta = \frac{\lambda}{2}$

แต่ $AB = \frac{a}{2}$

$$\frac{a}{2} \sin\theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$\frac{a}{2} \sin\theta = \frac{\lambda}{2}$$

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

ในการหาความยาวคลื่นของแสง จากการทราบระยะห่างจากตำแหน่งของแถบมืดที่ 1 ถึงฉาก

ในการหาความยาวคลื่นของแสง จากการทราบระยะห่างจากตำแหน่งของแถบมืดที่ n ถึงฉาก

จะได้ $a \sin\theta = n\lambda$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \ldots$

ถ้า ระยะ $x << L$ หรือ θ เป็น มุม เล็กมาก ๆ แล้ว $\sin\theta \approx \tan\theta \approx \frac{x}{L}$

$$a \tan\theta = n\lambda$$

Prince of Songkla University Pattani Campus

$$a\frac{x}{L} = n\lambda \quad \text{เมื่อ} \quad n = 1, 2, 3, \ldots$$

ตัวอย่าง 1. ขอบของแถบสว่างกลางอยู่เหนือแนวกลางเป็นค่ามุมไซน์เท่ากับ 0.0012 แสงที่ตกตั้งฉากผ่านสลิตเดี่ยวกว้าง 500 ไมโครเมตร จะมีความยาวคลื่นกี่นาโนเมตร

วิธีทำ ขอบของแถบสว่างกลางก็คือ ตำแหน่งของแถบมืดที่ 1

จาก $a \sin\theta = n\lambda$

แทนค่า $(500 \times 10^{-6}\ m)(0.0012) = (1)\lambda$

$\lambda = 6.0 \times 10^{-7}\ m$

$\lambda = 600 \times 10^{-9}\ m$

$\lambda = 600\ nm$

ตอบ ความยาวคลื่นของแสงนี้เท่ากับ 600 นาโนเมตร

ตัวอย่าง 2. ระยะห่างระหว่างขอบสองข้างของแถบสว่างกลางบนฉากเท่ากับ 1.5×10^{-2} เมตร และอยู่ห่างจากจากสลิตออกไป 1.5 เมตร ซึ่งเกิดจากแสงที่มีความยาวคลื่นเท่าใด เมื่อตกตั้งฉากผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้าง 0.01 เซนติเมตร

วิธีทำ ระยะห่างระหว่างขอบสองข้างของแถบสว่างกลางบนฉากเท่ากับ 1.5×10^{-2} เมตร

ดังนั้น ระยะระหว่างขอบของแถบสว่างกลางถึงแนวกลาง คือ แถบมืดที่ 1 ถึงแนวกลาง (x)

จะได้ $x = \frac{1.5 \times 10^{-2}\ m}{2} = 0.75 \times 10^{-2}\ m$

จาก $a\frac{x}{L} = n\lambda$

แทนค่า $(0.01 \times 10^{-2}\ m)\left(\frac{0.75 \times 10^{-2}\ m}{1.5\ m}\right) = (1)\lambda$

$\lambda = 5.0 \times 10^{-7}\ m$

$\lambda = 500 \times 10^{-9}\ m$

$\lambda = 500\ nm$

ตอบ ความยาวคลื่นของแสงนี้เท่ากับ 500 นาโนเมตร

****

Prince of Songkla University Pattani Campus

ใบงานที่ 2

การเลี้ยวเบนของแสง

1. ในการทดลองการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว เหตุใดแถบสว่างกลางจึงมีขนาดใหญ่กว่าความกว้างของช่องสลิต

.....

.....

.....

.....

2. เมื่อใช้แผ่นกรองแสงสีแดงเสียบที่กล่อง ภาพการเลี้ยวเบนของแสงที่ได้แตกต่างกับกรณีที่ไม่ใช้แผ่นกรองแสงสีแดงอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. ข้อแตกต่างที่สังเกตได้ระหว่างลวดลายซึ่งเกิดจากการแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตคู่และสลิตเดี่ยวมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

4. แสงมีความยาวคลื่น 5.0×10^{-5} เซนติเมตร ตกกระทบสลิตเดี่ยวที่มีความกว้างของช่อง 0.015 เซนติเมตร ในแนวตั้งฉากภาพการเลี้ยวเบนจะปรากฏบนฉากที่อยู่ห่างออกไป 1.3 เมตร แถบสว่างกลางกว้างเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

Prince of Songkla University Pattani Campus

5. แสงที่มีความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ตกตั้งฉากผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้าง 0.01 เซนติเมตร จงหาระยะห่างระหว่างแถบมืด ลำดับที่ 1 ซึ่งอยู่สองข้างของแถบสว่างที่ปรากฏบนฉาก ซึ่งอยู่ห่างออกไป 1.5 เมตร

.....

.....

.....

.....

.....

6. แสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ส่องผ่านสลิตเดี่ยวกว้าง 0.1 มิลลิเมตร ปรากฏแนวการแทรกสอดของแสงบนฉาก ที่ห่างจากสลิตเป็น ระยะ 40 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถบมืดลำดับที่ 1 ซึ่งอยู่สองข้างของแถบสว่างกลางมีค่าเท่าใด

.....

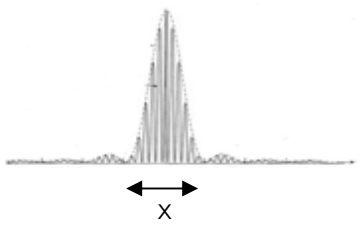
.....

.....

.....

.....

7. แสงสีเหลืองความยาวคลื่น 590 นาโนเมตร ฉายผ่านสลิตเดี่ยว (single slit)กว้าง 250 ไมโครเมตร แสงที่ตกบนฉากหลังสลิตที่ระยะ 50 เซนติเมตร มีความเข้มในแนวตั้งฉากกับแนวของสลิตดังรูป ระยะ x จะเป็นเท่าใด



.....

.....

.....

.....

Prince of Songkla University Pattani Campus

ใบความรู้ที่ 3
เกรตติง

สลิตคู่ ถือว่าเป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งที่ใช้หาความยาวคลื่นแสง ยังมีอุปกรณ์อีกอย่างหนึ่งที่ใช้หาความคลื่นของแสงได้ อุปกรณ์ที่ว่านี้ คือ **เกรตติง**

เกรตติง จะมีลักษณะเป็นแผ่น ซึ่งประกอบด้วยช่องขนาดเล็กจำนวนมากมาย ตั้งแต่ 1,000 ถึง 10,000 ในช่วงความยาว 1 เซนติเมตร

เมื่อแสงความยาวคลื่นเดียวตกกระทบเกรตติง แสงบางส่วนจะเบนออกจากแนวไปปรากฏบนฉากเป็นแถบสว่างเล็ก ๆ แถบสว่างนั้นเกิดจากการแทรกสอดของแสงจากช่องอื่น ๆ ทุกช่อง ถ้าแสงขนานตั้งฉากกับเกรตติงช่องต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นแหล่งกำเนิดแสงอาพันธ์ที่ให้คลื่นแสงทุกคลื่นที่มีเฟสตรงกัน การหาตำแหน่งของแถบสว่างใช้วิธีการเดียวกับการแทรกสอดผ่านสลิตคู่โดย 2 ช่องที่อยู่ติดกัน คือ d เป็นระยะห่าง 1 ช่องในจำนวนช่องทั้งหมดของเกรตติง เมื่อแสงผ่านสลิตมาตกบนฉากจะมีเฟสตรงกันทำให้เกิดแถบสว่าง และผลต่างของระยะทางจะเท่ากับจำนวนเท่าของความยาวคลื่น ($n\lambda$) สรุปเป็นเงื่อนไขได้ดังนี้

$$d \sin\theta = n\lambda \quad \text{เมื่อ} \quad n = 1, 2, 3, \ldots$$

จากการทดลองให้แสงขาว (เกิดจากการรวมกันของแสงที่มีความยาวคลื่นต่าง ๆ กัน) จากหลอดไฟฟ้าผ่านเกรตติงจะได้แถบสีเกิดขึ้นโดยที่แสงสีต่างๆ ในแถบสีนั้นมีความยาวคลื่นต่างกัน เช่น แสงสีม่วงมีความยาวคลื่นน้อยที่สุดและแสงสีแดงมีความยาวคลื่นมากที่สุด การเรียงแถบสีต่างๆ โดยแยกออกตามความยาวคลื่นของแสงเรียกว่า **สเปกตรัม** (spectrum) เช่น สเปกตรัมที่ได้จากการให้แสงอาทิตย์ผ่านปริซึมซึ่งจะแสดงว่าแสงอาทิตย์ประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ มารวมกันที่มีความยาวคลื่นต่าง ๆ กัน ดังรูป

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตาราง ความยาวคลื่นของแสงสีต่าง ๆ

แสงสี	**ความยาวคลื่น** (nm)
ม่วง	360 – 450
น้ำเงิน	450 – 500
เขียว	500 – 570
เหลือง	570 – 590
แสด	590 – 610
แดง	610 – 760

ตัวอย่าง ฉายแสงความยาวคลื่น 634 นาโนเมตร ตกกระทบเกรตติงขนาด 5,000 ช่องต่อเซนติเมตร จะทำให้เกิดแถบสว่างที่ 1 ทำมุมกับแนวกลางเท่าใด

วิธีทำ จาก $d \sin\theta = n\lambda$

$$\left(\frac{1}{5{,}000} \times 10^{-2}\ m\right) \sin\theta = (1)(634 \times 10^{-9}\ m)$$

$$\sin\theta = 0.317$$

$$\theta = \sin^{-1}(0.317)$$

ตอบ แถบสว่างที่ 1 ทำมุมกับแนวกลางเท่ากับ $\sin^{-1}(0.317)$ เรเดียน

ตัวอย่าง ฉายแสงสีขาวผ่านเกรตติงขนาด 120 ช่องต่อเซนติเมตร ถ้าต้องการให้แสงสีเขียวเลี้ยวเบนห่างจากแถบสีขาวแนวกลาง 0.6 เซนติเมตรต้องวางฉากห่างจากเกรตติงอย่างน้อย 100 เซนติเมตร แสงสีเขียวที่ได้นี้จะมีความยาวคลื่นกี่นาโนเมตร

วิธีทำ จาก $d\frac{x}{L} = n\lambda$

$$\left(\frac{1}{120} \times 10^{-2}\ m\right)\left(\frac{0.6 \times 10^{-2}\ m}{100 \times 10^{-2}\ m}\right) = (1)\lambda$$

$$\lambda = 5.0 \times 10^{-7}\ m$$

$$\lambda = 500\ nm$$

ตอบ แสงสีเขียวที่ได้นี้จะมีความยาวคลื่นเท่ากับ 500 นาโนเมตร

****

Prince of Songkla University Pattani Campus

ใบงานที่ 3

เกรตติง

1. แสงขาวตกกระทบเกรตติงในแนวตั้งฉากและเกิดภาพการแทรกสอดบนฉาก มุมที่แสงแต่ละสีเบนไปจากแนวกลางขึ้นกับความยาวคลื่นของแสงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. จงเรียงลำดับความยาวคลื่นของแสงสีต่างๆ จากมากไปน้อย

.....

3. ถ้าให้แสงสีเหลืองซึ่งมีความยาวคลื่น 589 นาโนเมตร ผ่านเกรตติง พบว่าแถบสว่างแถบเรกเบนไป 44.1 องศา จากแนวของแถบสว่างกลาง จงหาระยะระหว่างสลิตและจำนวนช่องสลิตต่อเซนติเมตรของเกรตติงที่ใช้

.....

.....

.....

.....

.....

4. ใช้เกรตติงที่มี 5000 ช่องต่อความยาว 1 เซนติเมตร รับแสงจากหลอดไฟที่อยู่ห่างออกไป 1 เมตร แถบสีม่วงในสเปกตรัมแถบแรกกว้างกี่เซนติเมตร ถ้าแสงสีม่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 380-450 นาโนเมตร (ให้ถือว่ามุมที่แสงสีม่วงเบนไปจากแนวกลางมีขนาดเล็กมาก)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Prince of Songkla University Pattani Campus

5. เมื่อให้แสงที่เปล่งจากหลอดบรรจุไฮโดรเจนตกกระทบแผ่นเกรตติงเลี้ยวเบนอันหนึ่งในแนวตั้งฉากปรากฏว่า เส้นสเปกตรัมลำดับที่ 2 ที่เกิดเนื่องจากแสงสีแดง ซึ่งมีความยาวคลื่น 656 นาโนเมตร ซ้อนทับสเปกตรัมลำดับที่ 3 ของแสงสีอื่นอีกสีหนึ่ง แสงนั้นมีความยาวคลื่นเท่าใด ในหน่วยนาโนเมตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ในการทดลองเพื่อหาความยาวคลื่นของแสงโดยใช้เกรตติง เมื่อใช้แสงสีเดียวผ่านเกรตติงจะสังเกตเห็นแถบสว่างลำดับที่ 1 อยู่ ณ ตำแหน่ง 10 และ 90 เซนติเมตร บนไม้เมตรแถบสว่างทั้งสองนี้ต่างก็อยู่ห่างจากเกรตติงเป็นระยะทาง 1 เมตร ถ้าเกรตติงที่ใช้มีจำนวน 10^4 ช่องต่อความยาว 1 เซนติเมตร จงหาความยาวคลื่นแสง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Prince of Songkla University Pattani Campus

ใบงานที่ 3

เกรตติง

1. แสงขาวตกกระทบแกรตติงในแนวตั้งฉากและเกิดภาพการแทรกสอดบนฉาก มุมที่แสงแต่ละสีเบนไปจากแนวกลางขึ้นกับความยาวคลื่นของแสงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. จงเรียงลำดับความยาวคลื่นของแสงสีต่างๆ จากมากไปน้อย

.....

3. ถ้าให้แสงสีเหลืองซึ่งมีความยาวคลื่น 589 นาโนเมตร ผ่านเกรตติง พบว่าแถบสว่างแถบเรกเบนไป 44.1 องศาจากแนวของแถบสว่างกลาง จงหาระยะระหว่างสลิตและจำนวนช่องสลิตต่อเซนติเมตรของเกรตติงที่ใช้

.....

.....

.....

.....

.....

4. ใช้เกรตติงที่มี 5000 ช่องต่อความยาว 1 เซนติเมตร รับแสงจากหลอดไฟที่อยู่ห่างออกไป 1 เมตร แถบสีม่วงในสเปกตรัมแถบแรกกว้างกี่เซนติเมตร ถ้าแสงสีม่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 380-450 นาโนเมตร (ให้ถือว่ามุมที่แสงสีม่วงเบนไปจากแนวกลางมีขนาดเล็กมาก)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Prince of Songkla University Pattani Campus

ใบความรู้ที่ 4
การกระเจิงของแสงและปรากฏการณ์เรือนกระจก

การกระเจิงของแสง

โลกมีบรรยากาศห่อหุ้มและบรรยากาศประกอบด้วยฝุ่นและโมเลกุลต่างๆ หลายชนิดเมื่อแสงอาทิตย์ตกกระทบอนุภาคเหล่านี้ เช่น กระทบโมเลกุลของอากาศ แสงจะถูกโมเลกุลของอากาศกระจัดกระจายไปโดยรอบ เราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การกระเจิงของแสง พบว่าแสงที่มีความยาวคลื่นน้อยเมื่อกระทบโมเลกุลของอากาศจะกระเจิงได้ดีมาก คือถ้าความยาวคลื่นยิ่งสั้นแสงก็จะยิ่งกระเจิงได้ดีมาก ในบรรดาแสงทั้งหมดที่ตามองเห็น แสงสีม่วงซึ่งมีความยาวคลื่นสั้นที่สุดกระเจิงได้ดีมาก ส่วนแสงสีน้ำเงินกระเจิงได้ดีรองจากแสงสีม่วง

เหตุใดในเวลากลางวันเราจึงเห็นท้องฟ้าเป็นสีน้ำเงิน ทั้งๆ ที่แสงสีน้ำเงินกระเจิงได้ดีน้อยกว่าแสงสีม่วง ทั้งนี้เป็นเพราะประสาทตาของเรารับแสงสีน้ำเงินได้ดีกว่าแสงสีม่วงในตอนเช้าหรือตอนเย็น ขณะที่ดวงอาทิตย์กำลังจะขึ้นหรือจวนจะตก ถ้าเรามองดูท้องฟ้าส่วนที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์จะเห็นเป็นสีแดง ทั้งนี้เนื่องจากขณะนั้นแสงอาทิตย์ต้องเดินทางผ่านชั้นบรรยากาศเป็นระยะทางไกลจึงจะถึงตาเรา แสงสีน้ำเงินซึ่งกระเจิงได้ดีจึงกระจายหายไปทำให้มีเฉพาะแต่แสงย่านสีแดงเท่านั้นที่มาถึงตาเรา และเมื่อแสงสีแดงตกกระทบก้อนเมฆจะสะท้อนกลับมาสู่ตาเรา ทำให้ตาเราเห็นท้องฟ้าเป็นสีแดงไป

ปรากฏการณ์เรือนกระจก

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่ง แสงจากดวงอาทิตย์ประกอบด้วย แสงหลายชนิดทั้งที่ตามองเห็น และมองไม่เห็น ได้แก่ รังสีอัลตราไวโอเลต และรังสีอินฟราเรด คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเหล่านี้ เมื่อเคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศของโลกคลื่นบางส่วนจะถูกบรรยากาศดูดกลืนและบางส่วนจะสะท้อนกลับสู่อวกาศ อีกหลายส่วนจะเคลื่อนที่ผ่านถึงผิวโลกและผิวโลกจะสะท้อนพลังงานแสงส่วนนี้บ้างและแสงที่เหลือก็จะถูกผิวโลกดูดกลืนหมด

แสงที่ผิวโลกดูดกลืนส่วนใหญ่เป็นแสงที่ตามองเห็นการดูดกลืนแสงทำให้ผิวโลกร้อนขึ้น เนื่องจากวัตถุร้อนทุกชนิดเปล่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกโดยรอบวัตถุ ยิ่งร้อนพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เปล่งออกมาก็จะยิ่งมาก สำหรับอุณหภูมิโดยประมาณที่ผิวโลก (30 องศาเซลเซียส) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าส่วนใหญ่ที่เปล่งออกมาจากผิวโลกจะเป็นรังสีอินฟราเรด และเนื่องจากความถี่ของรังสีอินฟราเรดตรงกับความถี่ธรรมชาติของโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำในบรรยากาศ ดังนั้นเมื่อรังสีนี้ตกกระทบกับโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำก็จะถูกดูดกลืน ทำให้โมเลกุลเหล่านี้มีพลังงานเพิ่มขึ้นจึงปล่อยรังสีอินฟราเรดกลับออกมาทุก

Prince of Songkla University Pattani Campus

ทิศทางรังสีอินฟราเรดนี้ส่วนหนึ่งจะถูกโมเลกุลชนิดอื่นๆ ในบรรยากาศดูดกลืนแต่อีกส่วนหนึ่งจะหนีออกสู่อวกาศและส่วนที่เหลือจะกลับสู่พื้นโลกและถูกดูดกลืน ผิวโลกจึงร้อนขึ้นอีกทำให้เกิดกระบวนการซ้ำเดิมจนเป็นเหตุให้ผิวโลกและบรรยากาศใกล้ผิวโลกร้อนกว่าที่ควร

เหตุการณ์ที่บรรยากาศใกล้ผิวโลกร้อนกว่าปกติด้วยวิธีการดังกล่าวข้างต้น เรียกว่า **ปรากฏการณ์เรือนกระจก** (Greenhouse Effect) เหตุที่เรียกเช่นนี้ เพราะคล้ายสาเหตุที่ทำให้เกิดมีลักษณะเหตุการณ์ที่เกิดในเรือนกระจก ซึ่งใช้เพาะปลูกพืช กล่าวคือ กระจกที่ใช้ทำเรือนกระจก ยอมให้แสงอาทิตย์ที่ตามองเห็นผ่านเข้าไป แต่ไม่ยอมให้รังสีอินฟราเรดที่เกิดภายในเรือนกระจกผ่านออกมา ดังนั้นกระจกจะทำหน้าที่กักเก็บรังสีอินฟาเรดไว้ไม่ให้เล็ดลอดออกไปและกักกั้นไม่ให้อากาศร้อนถูกถ่ายเทออก อากาศภายในเรือนกระจกจึงร้อนกว่าปกติ รถยนต์ที่ปิดมิดชิดเวลาจอดไว้กลางแจ้ง ก็จะเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกได้เช่นกัน

ปรากฏการณ์เรือนกระจกของบรรยากาศโลกสร้างประโยชน์ให้กับสิ่งแวดล้อมบนโลกถ้าปราศจากปรากฏการณ์เรือนกระจกอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกอาจเท่ากับ 266 เคลวิน หรือ -7 องศาเซลเซียสได้ซึ่งจะทำให้โลกมีบริเวณที่เป็นน้ำแข็งมีพื้นที่กว้างขวางกว่าที่เป็นอยู่ และบริเวณที่อยู่อาศัยของมนุษย์จะมีขนาดเล็กกว่าที่เป็นอยู่ขณะนี้

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมนุษย์ใช้พลังงานประเภทน้ำมันและถ่านหินมากขึ้นทุกวัน การเผาผลาญน้ำมันและถ่านหินจะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้นๆ ปรากฏการณ์เรือนกระจกจึงรุนแรงขึ้น ซึ่งมีผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นๆ นี่จึงเป็นการคุกคามที่น่ากลัวมากต่อภูมิอากาศของโลก จนนักสภาวะแวดล้อมทั่วโลกกำลังจับตามองและจากการวิเคราะห์ได้พบว่า การวัดการทำนายอุณหภูมิของบรรยากาศโลกที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตเป็นเรื่องยาก ทั้งนี้เพราะโลกมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและถ้าอุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศเพิ่มขึ้นอีก 4 องศาเซลเซียส น้ำแข็งที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ก็จะละลายเป็นน้ำมากขึ้น ทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นมาก ท่วมบริเวณที่ราบลุ่มใกล้ทะเลทั่วโลก เช่นบริเวณกรุงเทพฯ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายต่อประชากรโลกเป็นอย่างยิ่ง

****

Prince of Songkla University Pattani Campus

<u>ใบงานที่ 4</u>

การกระเจิงของแสงและปรากฏการณ์เรือนกระจก

1. เหตุใดนักเรียนจึงเห็นท้องฟ้าในเวลากลางวันเป็นสีน้ำเงิน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปรากฏการณ์เรือนกระจกสร้างประโยชน์และเกิดโทษอย่างไรบ้างต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก

.....

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนมีวิธีแก้ไขอย่างไรบ้างเพื่อป้องกันไม่ให้โลกร้อนขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

Prince of Songkla University Pattani Campus

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องแสง
2. ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ตัวอย่างแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
4. แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน
5. แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย
6. แบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย

Prince of Songkla University Pattani Campus

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แสง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อใช้เวลา 60 นาที

2. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องตรงกับตัวอักษรที่เลือกลงในกระดาษคำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

3. ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ขีดเส้นทับ X คำตอบที่ไม่ต้องการแล้วทำเครื่องหมาย X ใหม่ตัวอย่างเช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		X

4. ห้ามขีดฆ่า ทำเครื่องหมาย หรือเขียนตัวอักษรใดๆ ลงในแบบทสอบฉบับนี้

5. ให้นักเรียนส่งแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบคืนผู้คุมสอบเมื่อครบเวลาตามที่กำหนด

Prince of Songkla University Pattani Campus

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แสง

1. ทฤษฎีในข้อใด เป็นทฤษฎีที่โทมัส ยัง (Thomas Young) เป็นผู้ค้นพบ
   ก. แสงมีคุณสมบัติคู่ คือเป็นได้ทั้งอนุภาค และคลื่น
   ข. แสงเป็นคลื่นที่แผ่กระจายออกทุกทิศทาง
   ค. แสงเป็นอนุภาคที่ถูกส่งจากแหล่งกำเนิดแสง
   ง. แสงเป็นคลื่น เพราะแสงมีคุณสมบัติการแทรกสอด
2. ข้อใดแสดงสมบัติของการแทรกสอดของแสง
   ก. แสงสว่างบนผนังเมื่อมีลำแสงผ่านรูเล็กๆ ข. ริ้วแสงสีต่างๆ ที่เห็นบนฟองสบู่
   ค. การเห็นดินสอไม่เป็นเส้นตรงเมื่อจุ่มอยู่ใน น้ำ
   ง. การมองเห็นภาพตัวเองในกระจกเงา
3. ในการทดลองการแทรกสอด ***ข้อใดเป็นเหตุผลที่ไม่สามารถใช้***เทียนไข 2 ดวงแทนแผ่นสลิตคู่
   1. เพราะเทียนไข 2 ดวงมีระยะห่างระหว่างกันมาก (แม้จะวางชิดกัน) เมื่อเทียบกับความยาวคลื่นแสง ทำให้เราไม่สามารถมองเห็นภาพการแทรกสอดบนฉากได้
   2. เพราะเทียนไข 2 ดวงมีความเร็วแสงไม่คงที่ ทำให้ไม่เกิดภาพการแทรกสอด
   3. เพราะเทียนไข 2 ดวงมีความเข้มแสงมากเกินไป ทำให้ภาพที่เห็นจึงสว่างมาก
   4. เพราะเทียนไข 2 ดวงมีหลายความถี่และไม่สามารถรักษาความสัมพันธ์ของเฟสซึ่งกันและกันให้คงตัวได้ ทำให้ภาพการแทรกสอดที่เกิดขึ้นมีตำแหน่งไม่แน่นอน

คำตอบที่ถูกคือ

   ก. ข้อ 1 และ 2 ข. ข้อ 1 และ 4
   ค. ข้อ 3 และ 4 ง. ข้อ 2 และ 3

4. ในการทดลองการแทรกสอดจากแผ่นสลิตคู่ เหตุใดจึงต้องใช้แผ่นกรองแสงสีเดียวด้วย
   ก. เพื่อต้องการให้ภาพการแทรกสอดมีสีเดียว จะได้ศึกษาภาพได้ง่ายและชัดเจน
   ข. เพื่อต้องการให้ภาพการแทรกสอดมีแถบมืดเป็นสีเดียว สะดวกในการมองเห็น
   ค. เพื่อต้องการให้แสงมีความยาวคลื่นมาก ได้ภาพปรากฏบนฉากที่ชัดเจนขึ้น
   ง. ถูกทุกข้อ

Prince of Songkla University Pattani Campus

5. ในกรณีใช้แผ่นกรองแสงสีแดงกั้นหลอดไฟ ภาพการแทรกสอดจากแผ่นสลิตคู่ที่ได้เป็นอย่างไร

ก. แถบสว่างตรงกลางจะเป็นสีแดงส่วนบริเวณถัดไปจะเกิดเป็นแถบแดงสลับกับแถบมืด

ข. แถบสว่างตรงกลางจะมีขนาดใหญ่และเป็นสีแดงสว่างกว่าแถบสว่างอื่นๆ และมีแถบมืดแถบสว่างแผ่ออกไปทั้งสองข้าง

ค. แถบสว่างตรงกลางจะเป็นสีแดงส่วนบริเวณถัดไปทั้งสองข้างจะเห็นเป็นแถบสเปกตรัมของแสงขาวสลับกับแถบมืด

ง. แถบสว่างตรงกลางจะเห็นเป็นแถบสเปกตรัมของแสงขาวส่วนบริเวณถัดไปทั้งสองข้างจะเห็นเป็นแสงสีแดงสลับกับแถบมืด

6. ในการทดลองเกี่ยวกับการแทรกสอด ระยะห่างระหว่างช่องของสลิตคู่มีความสัมพันธ์กับแถบสว่างที่เกิดขึ้นบนฉากอย่างไร

ก. ระยะห่างระหว่างช่องยิ่งห่างมากขึ้น แถบสว่างก็จะยิ่งมีความสว่างมากขึ้นเรื่อยๆ

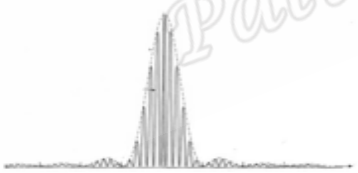
ข. ระยะห่างระหว่างช่องยิ่งห่างมากขึ้น แถบสว่างก็จะยิ่งมีขนาดใหญ่มากขึ้น

ค. ระยะห่างระหว่างช่องยิ่งห่างมากขึ้น เกิดแถบสว่างที่มีขนาดเล็กลง

ง. ระยะห่างระหว่างช่องยิ่งห่างมากขึ้น แถบสว่างกลางก็จะยิ่งมีขนาดใหญ่มากขึ้นกว่าแถบสว่างที่แผ่ออกไปทั้งสองข้าง

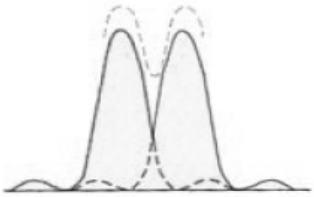
7. ภาพที่นักเรียนเห็นบนฉากของการทดลองการแทรกสอดของแสงจากสลิตคู่ เมื่อนำมาเขียนกราฟความเข้มแสงจะเป็นดังข้อใด

ก.

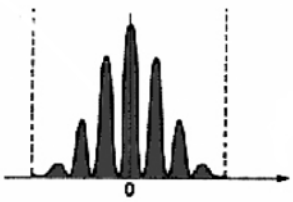


ข.

ค.



ง.



Prince of Songkla University Pattani Campus

8. แสงจากหลอดไฟ จะทำให้มีผลต่อแถบมืดแถบสว่างของการแทรกสอดจากแผ่นสลิตคู่อย่างไร

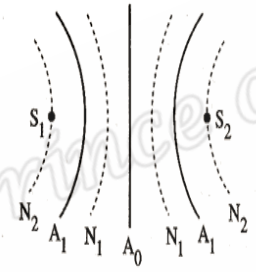
ก. แถบสว่างกลางที่ตรงกับไส้หลอดจะเห็นเป็นแสงขาว ส่วนบริเวณถัดไปทั้งสองข้างจะเห็นเป็นแถบสเปกตรัมของแสงขาวสลับกับแถบมืด

ข. แถบสว่างตรงกลางจะมีขนาดใหญ่และเป็นแสงขาวสว่างกว่าแถบสว่างอื่นๆ และมีแถบมืดแถบสว่างแผ่ออกไปทั้งสองข้าง

ค. แถบกลางจะเห็นเป็นแถบมืดส่วนบริเวณถัดไปทั้งสองข้างจะเห็นเป็นแสงขาวสลับกับแถบมืด

ง. แถบสว่างกลางที่ตรงกับไส้หลอดจะเห็นเป็นแสงขาว ส่วนบริเวณถัดไปทั้งสองข้างจะเห็นเป็นแถบสเปกตรัมของแสงขาวสลับกับแถบมืด

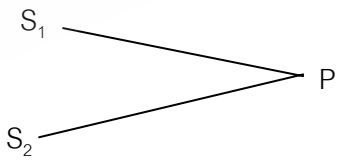
9. การทดลองการแทรกสอดของแสงจากแหล่งกำเนิด S_1 และ S_2 ซึ่งวางห่างกันเป็นระยะ d มีความยาวคลื่น λ โดยที่แหล่งกำเนิดทั้งสองสั่นด้วยความถี่เท่ากันและมีเฟสตรงกัน มีผลทำให้เกิดภาพของการแทรกสอดมีลักษณะดังรูป โดยที่เส้นทึบแสดงถึงแนวปฏิบัพ ส่วนเส้นประแสดงถึงแนวบัพ ในกรณีนี้ระยะระหว่างแหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสองควรเป็นเท่าใด



ก. $d = \lambda$ ข. $d = \frac{3}{2}\lambda$

ค. $d = 2\lambda$ ง. $d = \frac{5}{2}\lambda$

10. ถ้า S_1 และ S_2 เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่มีความถี่และเฟสตรงกันที่จุด P เกิดเป็นแถบ***มืด*** เมื่อผลต่างของระยะ S_1P และ S_2P เป็นเท่าใด



ก. $n\lambda$ เมื่อ n=1,2,3,.....

ข. $(n + ½)\lambda$ เมื่อ n=1,2,3,.....

ค. $(n - ½)\lambda$ เมื่อ n=1,2,3,.....

ง. ข้อ ก และ ค

11. แสงมีความยาวคลื่น 4.8×10^{-7} เมตร ตกกระทบตั้งฉากกับสลิตคู่ ซึ่งช่องทั้งสองอยู่ห่างกัน 1.0×10^{-3} เมตร เกิดภาพการแทรกสอดที่ฉากซึ่งอยู่ห่างจากสลิตคู่ 1 เมตร ระยะระหว่างแถบสว่างแรกห่างจากแถบสว่างกลางคือเท่าใด

ก. 4.8×10^{-6} เมตร ข. 9.6×10^{-6} เมตร

ค. 1.18×10^{-3} เมตร ง. 4.8×10^{-4} เมตร

Prince of Songkla University Pattani Campus

12. ให้แสงที่มีความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ผ่านสลิตคู่ในแนวตั้งฉาก เกิดลวดลายการแทรกสอดบนฉากที่อยู่ห่างจากสลิต 1.5 เมตร วัดระยะระหว่างกึ่งกลางของแถบสว่าง 2 แถบที่ถัดกันได้ 5 มิลลิเมตร สลิตคู่นี้มีระยะระหว่างช่องสลิตเท่าใดในหน่วยมิลลิเมตร

ก. 1.5 มิลลิเมตร ข. 2.5 มิลลิเมตร

ค. 0.15 มิลลิเมตร ง. 2.05 มิลลิเมตร

13. อุปกรณ์ใด***ที่ใช้ใน***การทดลองการเลี้ยวเบนของแสง

ก. สลิตคู่ที่มีช่องสลิตห่างกัน 50 ไมโครเมตร

ข. สลิตคู่ที่มีช่องสลิตห่างกัน 100 ไมโครเมตร

ค. สลิตเดี่ยว

ง. เกรตติง

14. ข้อใดกล่าวถึงการเลี้ยวเบนของแสงไม่ถูกต้อง

ก. การเลี้ยวเบนหมายถึง คลื่นพบสิ่งกีดขวางจะมีคลื่นส่วนหนึ่งแผ่ไปทางด้านหลังสิ่งกีดขวางได้

ข. การเลี้ยวเบนจะเกิดขึ้นเมื่อผ่านช่องเปิดที่เรียกว่า สลิตเดี่ยว

ค. การมองภาพการเลี้ยวเบนของแสง ต้องมองตรงไปที่ไส้หลอดไฟและบริเวณที่ถัดออกไปในแนวขนานกับพื้นทั้งสองข้างของหลอดไฟ

ง. การเลี้ยวเบนของแสงจะทำให้ได้แถบสว่างกลางกว่าแถบสว่างอื่นๆ

15.

จากภาพเป็นการเลี้ยวเบนของแสงที่วาดจากการสังเกตของการทดลอง แสดงว่ามีสมบัติของแสงตามข้อใดบ้าง

ก. การหักเหและการเลี้ยวเบน

ข. การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน

ค. การเลี้ยวเบนและสะท้อน

ง. การหักเห การสะท้อน และการเลี้ยวเบน

16. จากการทดลอง ข้อแตกต่างที่สังเกตได้ระหว่างลวดลายซึ่งเกิดจากการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตคู่และสลิตเดี่ยว คือข้อใดบ้าง

1. ความเข้มของแถบสว่างต่างๆ
2. ความกว้างของแถบสว่างต่างๆ

Prince of Songkla University Pattani Campus

3. ระยะระหว่างแถบสว่างต่างๆ

คำตอบคือ

ก. เฉพาะข้อ 1 ข. เฉพาะข้อ 1 และ 2

ค. ข้อ 2 และ 3 ง. ทั้งข้อ 1 2 และ 3

17. ข้อใดคือปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเลี้ยวเบนของแสง

ก. รุ้งกินน้ำ

ข. สีของดวงอาทิตย์ในเวลาเช้า

ค. แสงสว่างบนผนังเมื่อมีลำแสงผ่านรูเล็กๆ

ง. ปรากฏการณ์เรือนกระจก

18. เมื่อให้แสงเดินทางผ่านช่องเปิดเดี่ยว โดยไม่ใช้แผ่นกรองแสงสีแดงกั้นแถบสว่างตรงกลางจะมีลักษณะอย่างไร

ก. แถบสว่างตรงกลางเป็นแถบสว่างของแสงขาวมีขนาดกว้าง ถัดออกไปจะมีแถบมืดและแถบสเปกตรัมของแสงขาวสลับกันทั้งสองข้าง

ข. แถบสว่างตรงกลางแคบแต่มีความสว่างมากที่สุด แถบสว่างข้างๆ ที่สลับแถบมืดจะมีความเข้มลดลง

ค. แถบสว่างตรงกลางเป็นแถบสว่างของแสงขาวกว้างและแถบสว่างข้างๆ ที่อยู่ถัดไปมีความกว้างและความเข้มเท่ากัน

ง. แถบสว่างตรงกลางแคบและมีความเข้มน้อยที่สุด แถบสเปกตรัมข้างๆ ที่สลับแถบมืดจะมีความเข้มลดลงเรื่อยๆ

19. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ***ข้อใดกล่าวผิด***

ก. เมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยว แถบสว่างกลางมีขนาดใหญ่กว่าความกว้างของช่องสลิต แสดงว่าแสงมีสมบัติการเลี้ยวเบน

ข. กรณีใช้แผ่นกรองแสงสีแดง แถบสว่างทุกแถบจะเป็นสีแดง

ค. กรณีไม่ใช้แผ่นกรองแสงสีแดง แถบสว่างกลางจะเป็นแถบสว่างของแสงขาว และมีขนาดแคบกว่าแถบสว่างอื่นๆ

ง. ภาพการเลี้ยวเบนจากสลิตเดี่ยว นอกจากจะมีแถบสว่างกลางแล้ว ยังมีแถบมืดแถบสว่างสลับกันถัดจากแถบสว่างกลางออกไปทั้งสองข้าง

Prince of Songkla University Pattani Campus

20. เมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยว ตำแหน่งแถบมืดใดๆ เป็นไปตามสมการในข้อใด

ก. $a\sin\theta = n\lambda$ เมื่อ n=1,2,3,..... ข. $a\sin\theta = (n+1/2)\lambda$ เมื่อ n=1,2,3,.....

ค. $a\sin\theta = (n-1/2)\lambda$ เมื่อ n=1,2,3,..... ง. $a\sin\theta = (n+1)\lambda$ เมื่อ n=1,2,3,.....

21. แสงที่มีความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ตกตั้งฉากผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้าง 0.01 เซนติเมตร จงหาระยะห่างระหว่างแถบมืด ลำดับที่ 1 ซึ่งอยู่สองข้างของแถบสว่างที่ปรากฏบนฉาก ซึ่งอยู่ห่างออกไป 1.5 เมตร

ก. 0.75×10^{-2} เมตร ข. 1.5×10^{-2} เมตร

ค. 3.0×10^{-2} เมตร ง. 6.0×10^{-2} เมตร

22. แสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ส่องผ่านสลิตเดี่ยวกว้าง 0.1 มิลลิเมตร ปรากฏแนวการแทรกสอดของแสงบนฉาก ที่ห่างจากสลิตเป็นระยะ 40 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถบมืดลำดับที่ 1 ซึ่งอยู่สองข้างของแถบสว่างกลางมีค่าเท่าใด

ก. 3.6 มิลลิเมตร ข. 2.4 มิลลิเมตร

ค. 4.8 มิลลิเมตร ง. 1.2 มิลลิเมตร

23. จากข้อ 22 แนวมืดที่ 3 บนฉากอยู่ห่างจากแนวสว่างกลางเป็นระยะเท่าใด

ก. 3.6 มิลลิเมตร ข. 7.2 มิลลิเมตร

ค. 1.8 มิลลิเมตร ง. 2.1 มิลลิเมตร

24. ใช้แสงที่มีความยาวคลื่น 400 nm ตกตั้งฉากผ่านสลิตเดี่ยว ที่มีความกว้างของช่องเท่ากับ 50 μm จากการสังเกตภาพเลี้ยวเบนบนฉาก พบว่าแถบมืดแถบแรกอยู่ห่างจากกึ่งกลางแถบสว่างกลาง 6.0 mm ระยะห่างระหว่างสลิตเดี่ยวกับฉากเป็นเท่าใดในหน่วยเซนติเมตร

ก. 75 เซนติเมตร ข. 32 เซนติเมตร

ค. 54 เซนติเมตร ง. 65 เซนติเมตร

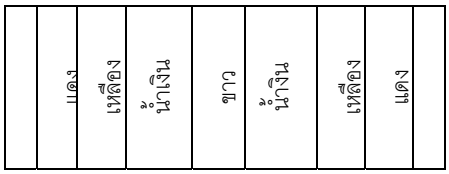
25. ถ้าแสงขาวผ่านเกรตติง พบว่าแสงที่เลี้ยวเบนไปตกกระทบฉากนั้นให้แถบสเปกตรัมถึง 3 ชุด ถามว่า แถบสว่างตรงกลางจะเป็นสีอะไร

ก. ม่วง ข. เหลือง

ค. แดง ง. ขาว

Prince of Songkla University Pattani Campus

26. ในการหาความยาวคลื่นของแสงโดยใช้เกรตติงนั้น สมมุติท่านมองเห็นแถบสีน้ำเงิน เหลือง แดง ที่ตำแหน่งทางขวาและซ้ายของแถบสว่างสีขาวตรงกลาง ดังรูป



ในการคำนวณหาความยาวคลื่นของแสงสีแดงเส้นขวามือ โดยใช้สูตร $d \sin \theta = n\lambda$ นั้นท่านจะแทนค่า n ด้วยเลขอะไร

ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

27. ให้แสงสีเดียวความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ผ่านเกรตติงที่มีจำนวนเส้น 5000 เส้น/เซนติเมตร จงหาจำนวนแถบสว่างทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นในกรณีนี้

ก. 1 แถบ ข. 3 แถบ ค. 5 แถบ ง. 7 แถบ

28. การกระเจิงของแสงเกิดขึ้นได้เมื่อใด

ก. เมื่อแสงแต่ละความถี่เดินทางผ่านวัตถุโปร่งใส โดยอัตราเร็วของแต่ละความถี่ในวัตถุไม่เท่ากัน

ข. เมื่อความถี่ของแสงที่ตกกระทบกับโมเลกุลของอากาศมีค่าเท่ากับความถี่ธรรมชาติอิเล็กตรอนภายในอะตอมหรือโมเลกุลของอากาศ

ค. เมื่อแสงผ่านตัวกลางต่างกัน แล้วอัตราเร็วและความยาวคลื่นในแต่ละตัวกลางเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเดิม

ง. เมื่ออากาศมีความหนาแน่นแตกต่างกัน

29. การมองเห็นท้องฟ้ามีสีต่างๆ เกิดจากการกระเจิงแสงในอากาศที่ห่อหุ้มโลก แสงสีใดมีการกระเจิงแสงได้มากที่สุด

ก. สีม่วง ข. สีแดง ค. สีเหลือง ง. สีเขียว

30. ข้อใดเรียงจากแสงที่มีความยาวคลื่นน้อยไปสู่ความยาวคลื่นมาก

ก. น้ำเงิน ม่วง แดง

ข. เขียว เหลือง แสด

ค. แดง เขียว น้ำเงิน

ง. เขียว คราม เหลือง

Prince of Songkla University Pattani Campus

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อใช้เวลา 60 นาที

2. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องตรงกับตัวอักษรที่เลือกลงในกระดาษคำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

3. ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ขีดเส้นทับ X คำตอบที่ไม่ต้องการแล้วทำเครื่องหมาย X ใหม่ตัวอย่างเช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		X

4. ห้ามขีดฆ่า ทำเครื่องหมาย หรือเขียนตัวอักษรใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้

5. ให้นักเรียนส่งแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบคืนผู้คุมสอบเมื่อครบเวลาตามที่กำหนด

Prince of Songkla University Pattani Campus

<u>สถานการณ์ที่ 1</u> ใช้ตอบคำถามข้อ 1-4

วาริน ทร์เป็นเด็กขยันช่วยพ่อแม่ทำงานทุกวัน วันหนึ่งขณะที่วาริน ทร์รีดผ้าในห้องนั่งเล่นซึ่งเปิดเครื่องปรับอากาศไว้และเปิดโทรทัศน์ดูด้วย วาริน ทร์นึกขึ้นได้ว่ายังไม่ได้อุ่นอาหารที่คุณแม่สั่งไว้จึงเปิดเตาอบไมโครเวฟเพื่ออุ่นอาหาร เมื่อเสียบปลั๊กเตาอบไมโครเวฟ ปรากฏว่าไฟดับทันที วาริน ทร์จึงตรวจที่แผงควบคุมวงจรไฟฟ้าก็พบว่าฟิวส์ในสะพานไฟขาด

1. ข้อใดคือปัญหาในสถานการณ์นี้
   ก. ไส้หลอดไฟขาด
   ข. ฟิวส์ขาด
   ค. เครื่องใช้ไฟฟ้าไม่ทำงาน
   ง. วาริน ทร์อุ่นอาหารไม่ได้
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาจากสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
   ก. ฟิวส์ไม่สามารถให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้
   ข. ฟิวส์มีจุดหลอมเหลวต่ำเกินไป
   ค. วาริน ทร์ใช้กระแสไฟฟ้ามากเกินไป
   ง. ใช้ฟิวส์ในสะพานไฟผิดประเภท
3. ถ้าปัญหาจากสถานการณ์นี้เกิดจากฟิวส์ได้รับความร้อนมากเกินไป จะแก้ปัญหาอย่างไรจึงจะเหมาะสม
   ก. ถอดเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดแล้วใช้ลวดทองแดงแทนฟิวส์
   ข. เปลี่ยนฟิวส์ให้พอเหมาะกับมาตรวัดพลังงานไฟฟ้า
   ค. ใช้ลวดทองแดงแทนฟิวส์ แล้วใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้น้อยลง
   ง. เปลี่ยนฟิวส์ใหม่แล้วใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้น้อยลง
4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร
   ก. วาริน ทร์สามารถทำงานได้โดยฟิวส์ไม่ขาดและมีความปลอดภัย
   ข. วาริน ทร์สามารถเปิดใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้ทุกชนิดพร้อมกัน
   ค. เมื่อใช้ฟิวส์ขนาดใหญ่ ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้ดีขึ้น
   ง. เมื่อใช้ทองแดงแทนฟิวส์ ทำให้วาริน ทร์ทำงานได้โดยปลอดภัย

<u>สถานการณ์ที่ 2</u> ใช้ตอบคำถามข้อ 5-8

ดิสโก้เธคตั้งอยู่ในโรงแรมแห่งหนึ่งใกล้โรงเรียนอาชีวศึกษาใจกลางเมืองปัตตานี ลักลอบเปิดเกินเวลาที่ราชการกำหนด มีเด็กอายุต่ำกว่า 18 ปี เข้ามาเที่ยวเป็นจำนวนมาก ก้องทำงานเป็นดีเจนาน 8 ปี มีคนเอาสุราให้ดื่มและบุหรี่ให้สูบ ก้องต้องนอนดึกและตื่นเช้าเพื่อไปเรียนที่สถาบัน

Prince of Songkla University Pattani Campus

มีชื่อแห่งหนึ่งของจังหวัดปัตตานี ก้องต้องขยันเรียนเป็นพิเศษ เพราะเป็นปีสุด ท้ายแล้ว ก้องมีความภูมิใจในตัวเองมากที่สามารถหาเงินส่งตัวเองเรียนและส่งเงินกลับบ้านบ้าง ถึงจะไม่มากแต่ก็เป็นเงินที่หามาได้ด้วยสุจริต และด้วยความสามารถของเขาเอง แต่พักหลังนี้ก้องรู้สึกปวดหูต้องกินยาแก้ปวดเป็นประจำ

5. ก้องพบกับปัญหาอะไร

ก. กินยาเป็นประจำ

ข. เปิดดิสโก้เธคเกินเวลา

ค. ปวดหู

ง. ดื่มสุราและสูบบุหรี่เป็นประจำ

6. สาเหตุที่ก้องต้องกินยาแก้ปวดหูเป็นประจำ เกิดจากอะไร

ก. ดิสโก้เธคเสียงดัง

ข. ดื่มสุราเป็นประจำ

ค. สูบบุหรี่เป็นประจำ

ง. ทำงานนาน

7. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาของก้องได้อย่างไร

ก. เปิดเสียงในดิสโก้เธคเบาๆ

ข. เลิกทำงานในดิสโก้เธค

ค. เลิกสูบบุหรี่

ง. เลิกดื่มสุรา

8. จากวิธีการที่นักเรียนนำเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้รับจะเป็นอย่างไร

ก. ดิสโก้เธคมีเสียงเบาน่าฟังมากขึ้น

ข. ไม่ให้ตับทำงานหนัก

ค. ไม่ให้ปอดทำงานหนัก

ง. ไม่ให้ประสาทหูทำงานหนัก

<u>สถานการณ์ที่ 3</u> ใช้ตอบคำถามข้อ 9-12

คนไทยประกอบอาชีพมากมายหลายรูปแบบ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอาชีพด้านการเกษตร และอาชีพที่สามารถสร้างรายได้ดี ถ้ามีโชค มีความชำนาญ และมีเงินลงทุน แต่ถ้าขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งก็สามารถทำให้หมดเนื้อหมดตัวได้เหมือนกัน อาชีพที่ว่าก็คือชาวประมง ซึ่งต้องลงทุนสูงในการซื้อ

Prince of Songkla University Pattani Campus

เรือ ซื้ออวนซึ่งมีราคาแพง และต้องจ้างคนงานเป็นจำนวนมาก ต้องลงแรงมาก ทั้งแรงกายแรงใจ เพื่อออกหาปลาซึ่งต้องใช้เวลานานเป็นแรมเดือนแรมปี เสี่ยงกับลมฝน ลมพายุ ครอบครัวของศักดิ์เป็นชาวประมงมีความชำนาญและเครื่องมือที่ดีออกหาปลาเป็นประจำ แต่เมื่อออกจากฝั่งมาได้ 2 วัน เมื่อตรวจดูอุปกรณ์พบว่าเครื่องโซนาร์ซึ่งใช้ในการตรวจหาฝูงปลากลับใช้งานไม่ได้ ทำให้ศักดิ์หาฝูงปลาไม่เจอ ไม่รู้ว่าจะวางอวนดักปลาตำแหน่งไหน ศักดิ์ไม่มีปลาให้จับต้องกลับบ้านมือเปล่า

9. ศักดิ์พบปัญหาอะไร
   ก. เรือและอวนมีราคาแพง
   ข. เจอลมฝน ลมพายุ
   ค. ไม่มีความชำนาญ
   ง. หาฝูงปลาไม่เจอ
10. สาเหตุที่เป็นปัญหาของศักดิ์ เกิดจากอะไร
   ก. ไม่สามารถต่อเรือเองได้
   ข. เครื่องโซนาร์ใช้งานไม่ได้
   ค. ขาดการฝึกฝนการหาปลา
   ง. ไม่ฟังพยากรณ์อากาศ
11. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาของสถานการณ์ได้อย่างไร
   ก. ซ่อมเครื่องโซนาร์ให้ใช้งานได้
   ข. ฝึกฝนการหาปลาใหม่
   ค. ต่อเรือใช้เอง
   ง. ติดวิทยุเพื่อฟังพยากรณ์อากาศ
12. จากวิธีการที่นักเรียนนำเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้รับจะเป็นอย่างไร
   ก. รับรู้ข่าวสารพยากรณ์อากาศ
   ข. มีเรือใช้เองราคาถูก
   ค. ตามหาฝูงปลาเจอ
   ง. จับปลาได้เยอะขึ้น

<u>สถานการณ์ที่ 4</u> ใช้ตอบคำถามข้อ 13-16

มารศรีเลี้ยงปลาทองไว้ในขวดโหลจำนวน 5 ตัว โดยจัดสภาพแวดล้อมเป็นอย่างดี และให้ลูกน้ำเป็นอาหารวันละหลายครั้ง ปรากฏว่าเลี้ยงได้ 3 วัน ปลาทองตาย 1 ตัว วันต่อมาปลาทองตายอีก 2 ตัว มารศรีสังเกตพบว่าปลาทองทั้ง 3 ตัว มีลักษณะท้องแตกเหมือนกัน

Prince of Songkla University Pattani Campus

13. ข้อใดเป็นปัญหาสถานการณ์นี้
    ก. มารศรีเลี้ยงปลาทองไม่เป็น
    ข. ปลาทองตาย
    ค. ปลาทองกินลูกน้ำเป็นอาหาร
    ง. ปลาทองเป็นโรค
14. นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้เกิดจากสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
    ก. ขวดโหลมีขนาดเล็กเกินไป
    ข. น้ำที่ใช้เลี้ยงปลาทองเน่าเสีย
    ค. ปลาทองกินอาหารมากเกินไป
    ง. ปลาทองตัวผู้กัดปลาทองตัวเมีย
15. จากปัญหาดังกล่าว นักเรียนจะเสนอวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรจึงจะเหมาะสม
    ก. ลดปริมาณลูกน้ำให้น้อยลง
    ข. แยกปลาตัวผู้และตัวเมียออกจากกัน
    ค. ปรับปรุงคุณภาพของน้ำโดยใช้น้ำฝนแทนน้ำประปา
    ง. เพิ่มขนาดของขวดโหลเลี้ยงปลาให้ใหม่ขึ้นแล้วให้อาหารเหมือนเดิม
16. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร
    ก. ปลาทองของมารศรีมีขนาดโตขึ้นอย่างรวดเร็ว
    ข. มารศรีสามารถปรับสภาพของน้ำให้เหมาะสมกับการเลี้ยงปลาทองได้
    ค. มารศรีสามารถกำหนดปริมาณอาหารจะใช้เลี้ยงปลาทองได้อย่างเหมาะสม
    ง. มารศรีรู้จักนิสัยของปลาทองมากขึ้น

<u>สถานการณ์ที่ 5</u> ใช้ตอบคำถามข้อ 17-20

ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด แต่ความต้องการของมนุษย์มีไม่จำกัด รวมทั้งการเกิดของประชากรเพิ่มขึ้นอย่างน่าเป็นห่วง ซึ่งส่งผลกระทบต่อทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่น อาหารและที่อยู่อาศัยวิธีการแก้ปัญหาในเรื่องของที่อยู่อาศัยในเมืองใหญ่โดยวิธีการสร้างสิ่งปลูกสร้างสูงๆ เพื่อเพิ่มเนื้อที่ เช่น การสร้างคอนโดมิเนียม คอนโดมิเนียมแห่งหนึ่งสูง 20 ชั้น มีคนหลากหลายอาชีพอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อมีคนจำนวนมากก็มี ปัญหาเรื่องน้ำและไฟฟ้าไม่ค่อยสะดวกไหลบ้างดับบ้าง ข้าวของเครื่องใช้หายเป็นประจำ ดาทำงานเป็นเสมียนที่โรงงานแห่งหนึ่งรู้จักกับคนรักที่ทำงานที่โรงงานเดียวกันได้ไม่นานนัก ก็ได้ตกลงปลงใจใช้ชีวิตร่วมกันทั้งคู่จัดงานแต่งงานที่

Prince of Songkla University Pattani Campus

หน้าคอนโดมิเนียมโดยการจ้างเหมาโต๊ะจีนวงดนตรี เมื่องานเริ่มขึ้น ดนตรีเริ่มแสดงส่งเสียงดังอึกทึกครึกโครม แต่เสียงที่ทุกคนได้ยินเป็นเสียงซ้ำกันหลายๆ ครั้ง ทำให้ฟังเสียงไม่รู้เรื่อง

17. ดาพบกับปัญหาอะไร

ก. ของหายเป็นประจำ

ข. น้ำและไฟฟ้าไม่สะดวก

ค. รู้จักกับคนรักไม่ดีพอ

ง. ได้ยินเสียงเดิมซ้ำกันหลายๆ ครั้ง

18. สาเหตุที่ทำให้ดาพบกับปัญหาเกิดจากอะไร

ก. เกิดการสะท้อนของเสียง

ข. มีคนอาศัยอยู่มาก

ค. น้ำและไฟฟ้าไม่พอใช้

ง. แต่งงานเร็วเกินไป

19. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาของดาได้อย่างไร

ก. เลื่อนงานแต่งงานออกไป

ข. ย้ายวงดนตรีไปไว้ที่กว้างๆ

ค. ช่วยกันประหยัดน้ำและไฟฟ้า

ง. ตำรวจเข้มงวดตรวจความเรียบร้อย

20. จากวิธีการที่นักเรียนนำเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้รับจะเป็นอย่างไร

ก. มีน้ำและไฟฟ้าใช้สะดวก

ข. รู้จักกับคนรักมากขึ้น

ค. ได้ยินเสียงที่ชัดเจน

ง. ไม่มีของหาย

<u>สถานการณ์ที่ 6</u> ใช้ตอบคำถามข้อ 21-24

ชาวบ้านในตำบลห้วยน้ำคำ มีฐานะยากจน มักมีปัญหาด้านสุขภาพ โดยจะเป็นโรคคอพอกกันเป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาการบริโภคอาหารของชาวบ้าน พบว่าส่วนใหญ่ จะเป็นอาหารซึ่งมีอยู่ตามท้องถิ่น ได้แก่ ข้าวเหนียว พืชผัก และสัตว์ต่างๆ ที่สามารถหาได้ตามท้องถิ่น

21. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญที่สุดของสถานการณ์นี้

ก. ชาวบ้านมีปัญหาเรื่องสุขภาพ

ข. ชาวบ้านเป็นโรคคอพอกกันมาก

Prince of Songkla University Pattani Campus

ค. ชาวบ้านรับประทานอาหารไม่ถูกหลักโภชนาการ

ง. ชาวบ้านขาดแคลนอาหารดีๆ รับประทาน

22. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

ก. ชาวบ้านมีฐานะยากจน

ข. อาหารที่รับประทานขาดโปรตีน

ค. อาหารที่รับประทานขาดไอโอดีน

ง. ชาวบ้านขาดยารักษาโรคคอพอก

23. นักเรียนจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร จึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. ให้ชาวบ้านรับประทานแต่ปลาทะเล

ข. ให้ชาวบ้านเลิกรับประทานเนื้อสัตว์

ค. นำยารักษาโรคคอพอกมาให้ชาวบ้านรับประทาน

ง. ให้ชาวบ้านนำเกลือที่มีไอโอดีนมาใช้ปรุงอาหาร

24. จากวิธีการที่นักศึกษาเสนอ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

ก. ชาวบ้านมีสุขภาพดีขึ้น

ข. ชาวบ้านเป็นโรคคอพอกลดลง

ค. ชาวบ้านมีอาหารดีๆ รับประทาน

ง. ชาวบ้านหายจากการเป็นโรคคอพอก

<u>สถานการณ์ที่ 7</u> ใช้ตอบคำถามข้อ 25-28

ร้านขายอาหารในหมู่บ้านปลักปลา นิยมซื้ออาหารจำพวกเนื้อสัตว์ ผัก และผลไม้ จากรถยนต์ที่นำอาหารมาขายภายในหมู่บ้านเป็นประจำ เพื่อนำไปประกอบอาหาร เช่น ลาบ เนื้อย่างน้ำตก และอาหารประเภทยำต่างๆ โดยไม่คำนึงถึงความสะอาด คุณค่า และประโยชน์ที่ได้รับ จึงทำให้ชาวบ้านในหมู่บ้านปลักปลาเกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคทางเดินอาหารอยู่เป็นประจำ

25. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญที่สุดของสถานการณ์นี้

ก. หมู่บ้านปลักปลาขาดแคลนอาหาร

ข. ชาวบ้านชอบรับประทานอาหาร

ค. หมู่บ้านปลักปลาไม่มีตลาดนัด

ง. ชาวบ้านป่วยด้วยโรคทางเดินอาหาร

Prince of Songkla University Pattani Campus

26. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

ก. แม่ค้าไม่เปิดโอกาสให้ชาวบ้านเลือกอาหารเอง

ข. เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ ไม่สด

ค. ชาวบ้านชอบความสะดวกสบายจึงไม่นิยมทำอาหารด้วยตนเอง

ง. ชาวบ้านรับประทานอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ

27. นักเรียนจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร จึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. แนะนำเรื่องการประกอบอาหารที่ถูกสุขลักษณะ

ข. แนะนำให้ชาวบ้านฉีดวัคซีนป้องกันโรค

ค. ส่งเสริมให้มีการขายอาหารในหมู่บ้าน

ง. ส่งเสริมให้ชาวบ้านทำอาหารด้วยตนเอง

28. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

ก. ชาวบ้านเป็นโรคทางเดินอาหารลดลง

ข. ชาวบ้านซื้ออาหารจากร้านขายอาหารลดลง

ค. ชาวบ้านนิยมทำอาหารรับประทานเองมากขึ้น

ง. ชาวบ้านมีสุขภาพดีขึ้น

<u>สถานการณ์ที่ 8</u> ใช้ตอบคำถามข้อ 29-32

"พลอยไม่สบาย ตรวจอาการพบว่าเป็นไข้หวัดใหญ่ หมอจึงฉีดยาและให้ยารับประทานพร้อมกับกำชับให้ดื่มน้ำอุ่นจนกว่าจะหายจากไข้หวัด เมื่อกลับถึงบ้าน พลอยจึงรินน้ำร้อนที่กำลังเดือดใส่แก้วจนเต็มเพื่อรอให้น้ำอุ่น ทันใดนั้นแก้วก็แตกเป็นรอยร้าวทันที"

29. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้

ก. พลอยเป็นไข้หวัดใหญ่

ข. น้ำมีอุณหภูมิสูงเกินไป

ค. พลอยต้องดื่มน้ำอุ่น

ง. แก้วแตกเป็นรอยร้าวเมื่อใส่น้ำร้อน

30. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

ก. หมอกำชับให้พลอยดื่มน้ำอุ่น

ข. แก้วขยายตัวไม่ทันเมื่อถูกน้ำร้อน

ค. แก้วชนิดนี้ไม่ทนความร้อน

Prince of Songkla University Pattani Campus

ง. พลอยมีสุขภาพไม่แข็งแรง

31. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร

ก. ต้มน้ำให้พออุ่น แล้วจึงเทใส่แก้ว

ข. ใช้แก้วที่ทนต่อความร้อนอาจจะเป็นพลาสติกอย่างหนา

ค. รินน้ำร้อนใส่แก้วเพียงเล็กน้อยก่อนแล้วจึงรินน้ำร้อนลงไปอีก

ง. พลอยควรออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

32. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร

ก. แก้วไม่แตกเป็นรอยร้าว

ข. สามารถรินน้ำเดือดใส่แก้วได้โดยแก้วไม่แตกเป็นรอยร้าว

ค. น้ำในแก้วไม่ร้อนจนเกินไปใช้ดื่มได้

ง. พลอยมีสุขภาพที่แข็งแรงขึ้น

<u>สถานการณ์ที่ 11</u> ใช้ตอบคำถามข้อ 33-36

ในวันหยุด ครอบครัวของน้องกิ่งไปพักผ่อนชายทะเลที่ภูเก็ต ซึ่งมีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ขณะที่น้องกิ่งเดินอยู่บนชายหาดสังเกตเห็นว่า มีวัยรุ่นไทยมาเที่ยวเป็นกลุ่มๆ บางกลุ่มได้ซื้ออาหารและเครื่องดื่มมารับประทานบริเวณชายหาด และทิ้งถุงพลาสติก เศษขยะอื่น บริเวณหาดทราย ทั้งๆ ที่บริเวณนั้นมีถังขยะอยู่

33. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญที่สุดของสถานการณ์นี้

ก. วัยรุ่นขาดระเบียบวินัย

ข. วัยรุ่นทำให้สถานที่สกปรก

ค. วัยรุ่นทิ้งขยะบริเวณหาดทราย

ง. ภาพลักษณ์ของวัยรุ่นไทยไม่ดีต่อชาวต่างชาติ

34. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาของสถานการณ์นี้

ก. วัยรุ่นมาเที่ยวกันเยอะมาก

ข. ถังขยะมีจำนวนน้อย

ค. เจ้าหน้าที่ดูแลไม่ทั่วถึง

ง. วัยรุ่นกลุ่มนี้มีความมักง่าย

35. ถ้านักเรียนเป็นน้องกิ่ง คิดว่าจะมีวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร

ก. ชวนพ่อกับแม่เก็บขยะ

ข. ให้เทศบาลเพิ่มจำนวนถังขยะ

Prince of Songkla University Pattani Campus

ค. เข้าไปตักเตือนให้ช่วยดูแลแหล่งท่องเที่ยว

ง. บอกเจ้าหน้าที่ติดป้ายรณรงค์ห้ามทิ้งขยะบริเวณชายหาด

36. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

ก. ชาวต่างชาติชื่นชมวัยรุ่นไทย

ข. น้องกิ่งเป็นเด็กที่ควรเอาแบบอย่าง

ค. หาดทรายสะอาดทำให้อยากมาท่องเที่ยว

ง. มีผู้รับผิดชอบและดูแลแหล่งท่องเที่ยวที่ดีขึ้น

<u>สถานการณ์ที่ 12</u> ใช้ตอบคำถามข้อ 37-40

มานพปลูกมะม่วงและได้ผลดีมากกว่า 10 ปี จึงได้ไปซื้อที่ดินแห่งใหม่สำหรับปลูกมะม่วงพันธุ์เดียวกันจำนวน 5 ไร่ แต่หลังจากที่มานพปลูกมะม่วงแล้ว พบว่ามะม่วงที่ปลูกในที่ดินแห่งใหม่นี้ไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร ทั้งๆ ที่เขาใส่ปุ๋ย รดน้ำ และดูแลมะม่วงเหมือนกับที่ดินแห่งเดิมทุกประการ

37. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญสถานการณ์นี้

ก. มานพใส่ปุ๋ยให้ต้นมะม่วงมาก

ข. ต้นมะม่วงไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร

ค. ทำไมมานพต้องซื้อที่ดินใหม่

ง. ต้นมะม่วงใบเหลืองและตาย

38. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

ก. มานพใส่ปุ๋ยมากเกินไป

ข. ใส่ปุ๋ยหลายชนิดในเวลาเดียวกัน

ค. ชนิดของปุ๋ยไม่เหมาะสมกับต้นมะม่วง

ง. ดินไม่เหมาะสมกับการปลูกต้นมะม่วง

39. ถ้าการที่ต้นมะม่วงไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร เกิดจากดินที่เพาะปลูกเป็นดินเหนียว นักเรียนจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร

ก. จัดระบบการให้น้ำแก่ต้นมะม่วงชุ่มชื้นอยู่เสมอ

ข. ปลูกพืชแบบไร่นาสวนผสม

ค. ไถพรวนและเติมปุ๋ยหมักลงในดิน

ง. ใส่ปุ๋ยเคมีและปูนขาวก่อนปลูกมะม่วง

Prince of Songkla University Pattani Campus

40. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร

ก. ต้นมะม่วงให้ผลผลิตดีกว่าที่ปลูกในที่เดิม

ข. ต้นมะม่วงจะไม่เหี่ยวและตาย

ค. ต้นมะม่วงจะเจริญเติบโตได้ดีขึ้น

ง. ดินที่ใหม่มีความเหมาะสมในการปลูกมะม่วงมากกว่าที่ดินเดิม

Prince of Songkla University Pattani Campus

แบบวัดเจตคติ

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคตินี้ต้องการทราบข้อมูลด้านเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หลังจากที่ได้จัดการเรียนรู้แล้ว

2. ให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งคำตอบที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้

Prince of Songkla University Pattani Campus

แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความรู้สึกของนักเรียน

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ครูเป็นผู้แนะแนวทางในการเรียนรู้					
2. ข้าพเจ้ารู้สึกกังวล เมื่อครูใช้คำถามในการตรวจสอบความรู้เดิม					
3. ครูกระตุ้นให้นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหาการเรียนตามความสนใจ ทำให้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้อย่างมีความสุข					
4. ข้าพเจ้าจะชอบวิธีการเรียนรู้แบบนี้ ถ้าครูช่วยพวกเราในการเรียนรู้					
5. ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่าย ที่ต้องทำงานเป็นกลุ่ม					
6. การได้มีโอกาสอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นกับผู้อื่น ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนเพิ่มมากขึ้น					
7. ข้าพเจ้ามีอิสระที่จะแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
8. วิธีการเรียนแบบนี้เพิ่มภาระงานให้กับข้าพเจ้า					
9. การใช้คำถามให้กับผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบเป็นสิ่งที่เหมาะสม					
10. การแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ระหว่างกลุ่มทำให้ได้คำตอบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น					
11. วิธีการเรียนนี้ไม่ได้ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้นเลย					
12. วิธีการเรียนนี้เสียเวลายุ่งยากในการทำกิจกรรม					
13. ข้าพเจ้าเห็นด้วยกับการใช้ผลงานกลุ่มเป็นส่วนหนึ่งของผลการเรียน					
14. ข้าพเจ้ามีความกังวลใจว่าจะมีส่วนทำให้ผลงานกลุ่มด้อยลง					
15. ข้าพเจ้าชอบวิธีการเรียนแบบนี้ แต่ไม่ชอบวิธีการวัดผล					
16. วิธีการเรียนแบบนี้ มีการวัดผลประเมินผลผู้เรียนด้วย					

Prince of Songkla University Pattani Campus

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
วิธีการที่หลากหลาย					
17. วิธีการเรียนแบบนี้ เป็นวิธีการเรียนที่ฝึกพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดี					
18. การเรียนแบบนี้ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน					
19. วิธีการเรียนแบบนี้ ไม่ได้ฝึกให้ข้าพเจ้ารู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
20. วิธีการเรียนแบบนี้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน					

Prince of Songkla University Pattani Campus

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน
ต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องแสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดปัตตานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 1

.....

****

ผู้สังเกตพฤติกรรมนักเรียน.....**วันที่**.....

1. ด้านความตั้งใจเรียน

.....

.....

2. ด้านการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

3. ด้านความกล้าแสดงออก

.....

.....

4. ด้านการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

.....

.....

5. ด้านความเข้าใจในเนื้อหา

.....

.....

6. อุปสรรคที่มีต่อการเรียนรู้

.....

.....

7. อื่นๆ

.....

.....

Prince of Songkla University Pattani Campus

แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน
ต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องแสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดปัตตานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 1

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์

.....

****

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ชุดนี้สร้างขึ้นสำหรับใช้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย โดยจะสัมภาษณ์นักเรียนที่สุ่มมา ซึ่งใช้คำถามที่ผู้วิจัยเตรียมไว้และผู้วิจัยเป็นผู้บันทึก

แนวคำถามที่ใช้สัมภาษณ์นักเรียน

1. นักเรียนคิดว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีข้อดีและข้อเสียอย่างไรบ้าง
2. นักเรียนชอบขั้นตอนใดมากที่สุดในการจัดการเรียนรู้ เพราะเหตุใด
3. เวลาในการจัดการเรียนรู้พอเหมาะหรือไม่ อย่างไร
4. สื่อการเรียนการสอนเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
5. ปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้
5. หลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่องแสง นักเรียนได้นำความรู้ที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชามาใช้บ้างหรือไม่ อย่างไร
6. ถ้าให้นักเรียนนิยามการจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้นักเรียนจะนิยามว่าอย่างไร
7. ปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้
8. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้

<u>ผลการสัมภาษณ์</u>

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Prince of Songkla University Pattani Campus

แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องแสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดปัตตานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 1

<u>คำชี้แจง</u> แบบบันทึกภาคสนามนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้บันทึก สำหรับบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะการจัดการเรียนรู้ ปัญหา/ ข้อบกพร่องของการจัดการเรียนรู้

วัน/เดือน/ปี	ขั้นการจัดการเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้	ปัญหา/ข้อบกพร่อง	ข้อเสนอแนะอื่น ๆ
	ขั้นตั้งคำถาม			

Prince of Songkla University Pattani Campus

วัน/เดือน/ปี	ขั้นการจัดการเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้	ปัญหา/ข้อบกพร่อง	ข้อเสนอแนะอื่น ๆ
	ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ			

Prince of Songkla University Pattani Campus

วัน/เดือน/ปี	ขั้นการจัดการเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้	ปัญหา/ข้อบกพร่อง	ข้อเสนอแนะอื่น ๆ
	ขั้นค้นหาคำตอบ			

Prince of Songkla University Pattani Campus

วัน/เดือน/ปี	ขั้นการจัดการเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้	ปัญหา/ข้อบกพร่อง	ข้อเสนอแนะอื่น ๆ
	ขั้นสะท้อนความคิด			

Prince of Songkla University Pattani Campus

วัน/เดือน/ปี	ขั้นการจัดการเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้	ปัญหา/ข้อบกพร่อง	ข้อเสนอแนะอื่น ๆ
	ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์			

Prince of Songkla University Pattani Campus

วัน/เดือน/ปี	ขั้นการจัดการเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้	ปัญหา/ข้อบกพร่อง	ข้อเสนอแนะอื่น ๆ
	ขั้นขยายขอบเขตความรู้ และความคิด			

Prince of Songkla University
Pattani Campus

วัน/เดือน/ปี	ขั้นการจัดการเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้	ปัญหา/ข้อบกพร่อง	ข้อเสนอแนะอื่น ๆ
	ขั้นนำไปใช้			

Prince of Songkla University Pattani Campus

ภาคผนวก ง

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสง

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่องแสง

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
1	+1	0	+1	+1	+1	0.80	21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	33	-1	+1	+1	+1	+1	0.60
14	+1	+1	-1	+1	+1	0.60	34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	35	-1	+1	+1	+1	+1	0.60
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	36	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	37	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

Prince of Songkla University Pattani Campus

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับขั้นตอนในการแก้ปัญหาของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
1	+1	+1	0	+1	+1	0.80	31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	0	+1	0.80	32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	33	-1	+1	+1	+1	-1	0.20
4	+1	+1	+1	+1	0	0.80	34	-1	+1	0	+1	-1	0.00
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	35	-1	+1	+1	+1	-1	0.20
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	36	-1	+1	+1	+1	0	0.40
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	37	+1	+1	+1	+1	0	0.80
8	-1	+1	0	+1	+1	0.40	38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
9	+1	-1	+1	+1	0	0.40	39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10	0	-1	+1	+1	-1	0.00	40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11	0	-1	+1	+1	-1	0.00	41	+1	+1	0	+1	0	0.60
12	0	-1	+1	+1	-1	0.00	42	+1	+1	0	+1	+1	0.80
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	43	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
14	+1	+1	+1	+1	0	0.80	44	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	45	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	46	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	47	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	48	+1	+1	+1	+1	0	0.80
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	49	0	+1	+1	+1	+1	0.80
20	+1	+1	+1	+1	0	0.80	50	+1	+1	+1	+1	0	0.80
21	+1	+1	+1	0	+1	0.80	51	+1	+1	+1	+1	-1	0.60
22	+1	+1	0	+1	+1	0.80	52	+1	+1	+1	+1	0	0.80
23	+1	+1	0	0	0	0.40	53	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
24	0	-1	0	0	0	-0.20	54	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
25	+1	-1	+1	+1	+1	0.60	55	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
26	0	+1	+1	+1	-1	0.40	56	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
27	0	+1	+1	+1	-1	0.40	57	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
28	+1	+1	+1	+1	0	0.80	58	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	59	+1	+1	0	+1	+1	0.80
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	60	+1	+1	-1	+1	+1	0.60

Prince of Songkla University Pattani Campus

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับขอบข่ายที่ต้องการวัด
ของแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้

ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	0	+1	+1	+1	+1	0.80	22	+1	+1	0	+1	+1	0.80
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	23	+1	+1	-1	+1	+1	0.60
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	24	+1	+1	-1	+1	+1	0.60
5	+1	+1	-1	+1	+1	0.60	25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	0	+1	+1	0.80	26	0	+1	+1	+1	+1	0.80
7	+1	+1	-1	+1	+1	0.60	27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8	+1	+1	0	+1	-1	0.40	28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	30	+1	+1	0	+1	+1	0.80
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	31	+1	+1	0	+1	+1	0.80
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13	+1	+1	0	+1	+1	0.80	33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
14	+1	+1	-1	+1	+1	0.60	34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
15	+1	+1	0	+1	+1	0.80	35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
16	+1	+1	-1	+1	+1	0.60	36	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	37	+1	+1	0	+1	+1	0.80
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	38	+1	+1	-1	+1	+1	0.60
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
20	+1	+1	+1	-1	+1	0.60	40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตาราง 11 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.39	0.25	16	0.50	0.80
2	0.68	0.58	17	0.50	0.80
3	0.54	0.32	18	0.54	0.66
4	0.36	0.57	19	0.57	0.37
5	0.43	0.32	20	0.57	0.49
6	0.32	0.61	21	0.39	0.64
7	0.50	0.32	22	0.75	0.22
8	0.54	0.32	23	0.57	0.40
9	0.46	0.42	24	0.54	0.72
10	0.39	0.63	25	0.46	0.35
11	0.61	0.39	26	0.61	0.42
12	0.50	0.80	27	0.50	0.80
13	0.61	0.30	28	0.61	0.42
14	0.68	0.30	29	0.36	0.30
15	0.50	0.80	30	0.39	0.63

***มีค่าความเชื่อมั่น 0.7970

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตาราง 12 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อ	ค่าความยาก-ง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.43	0.35	21	0.40	0.73
2	0.65	0.53	22	0.75	0.21
3	0.55	0.41	23	0.60	0.40
4	0.35	0.69	24	0.53	0.76
5	0.43	0.49	25	0.63	0.49
6	0.30	0.71	26	0.65	0.43
7	0.55	0.41	27	0.50	0.84
8	0.55	0.41	28	0.65	0.43
9	0.50	0.41	29	0.38	0.49
10	0.38	0.75	30	0.38	0.75
11	0.63	0.26	31	0.38	0.75
12	0.50	0.84	32	0.63	0.26
13	0.63	0.34	33	0.50	0.84
14	0.73	0.25	34	0.63	0.34
15	0.50	0.84	35	0.73	0.25
16	0.50	0.84	36	0.50	0.84
17	0.50	0.84	37	0.30	0.71
18	0.55	0.63	38	0.63	0.49
19	0.65	0.41	39	0.55	0.41
20	0.63	0.49	40	0.50	0.41

***มีค่าความเชื่อมั่น 0.7600

Prince of Songkla University Pattani Campus

ภาคผนวก จ

ภาพแสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาพแสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องแสง 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตั้งคำถาม (Questioning)

Prince of Songkla University Pattani Campus

ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning)

Prince of Songkla University Pattani Campus

ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring)

Prince of Songkla University Pattani

ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting)

Prince of Songkla University Pattani Campus

ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing)

Prince of Songkla University Pattani Campus

ขั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิด (Extending)

Prince of Songkla University Pattani Campus

ขั้นการนำไปปฏิบัติ (Acting)

Prince of Songkla University Pattani Campus