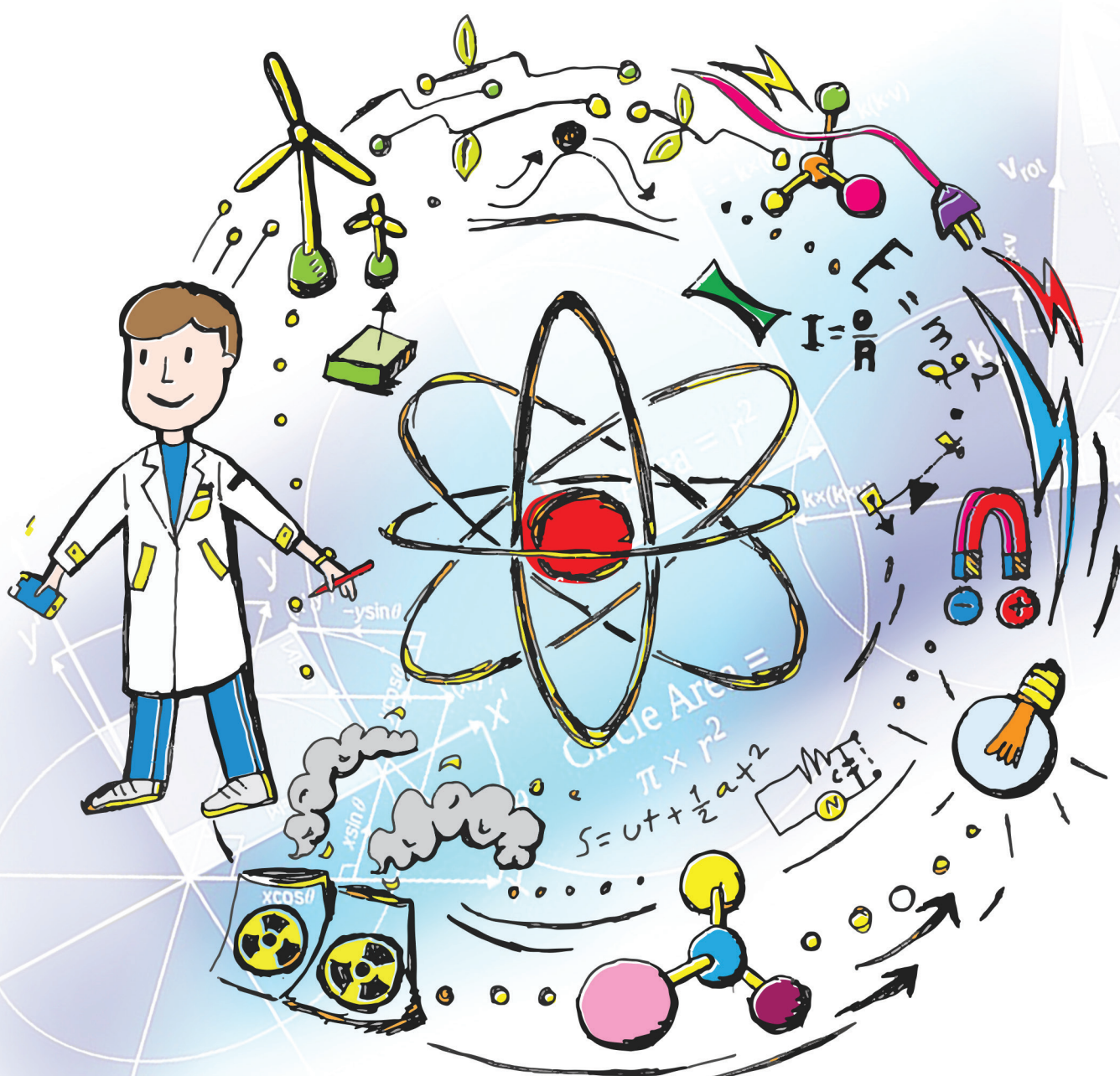
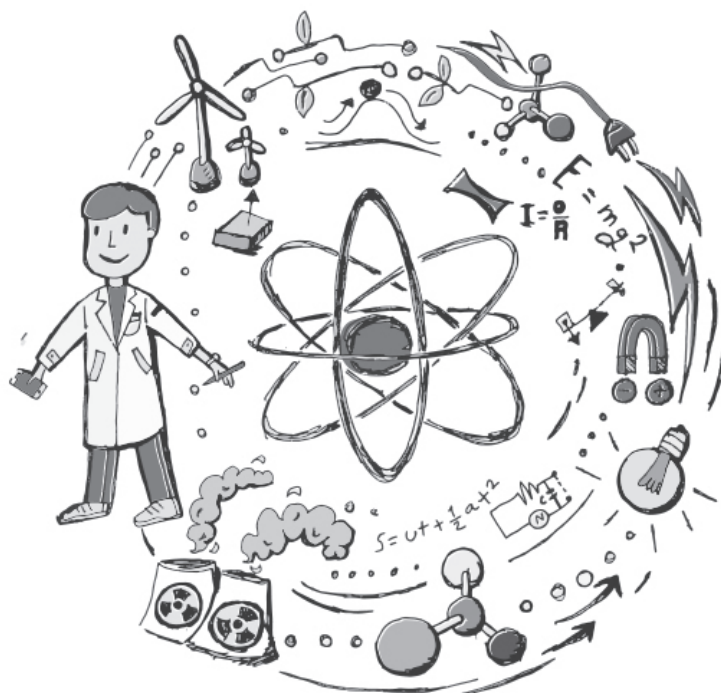


นักฟิสิกส์รุ่นเยาว์



คู่มือกิจกรรมวิทยาศาสตร์

นักฟิสิกส์รุ่นเยาว์



หนังสือคู่มือกิจกรรมนี้

ปรับปรุงจากหนังสือคู่มือกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์
ฉบับปรับปรุงปี 2554

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 3,000 เล่ม

ISBN : 978-616-12-0565-2

จัดทำโดย

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

และสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

ที่ปรึกษา

รศ.นฤมล จิยโชค

นางกรรณิการ์ เฉิน

ศิลปกรรม

ภาคิน พันธ์แสง

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า

อำเภอคลองหลวง

จังหวัดปทุมธานี

12120

โทรศัพท์ 0-2577-9999

โทรสาร 0-2577-9990

www.nsm.or.th

พิมพ์ที่

Polygon Wizard Co., Ltd.

อาคารโรงประลอง 1 เลขที่ 159/48 หมู่ 2

ช.เจ็ดยอด-ช่างเคียน 7 ต.ช้างเผือก อ.เมือง

จ.เชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์ 08-3207-0710

คำนำ

หนังสือคู่มือกิจกรรมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เป็นหนังสือที่สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกับองค์การพิพิธภัณฑวิทยาาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ร่วมกันจัดทำขึ้น โดยปรับปรุงจากหนังสือ “คู่มือกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ฉบับปรับปรุง ปี พ.ศ.2554” ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยฯ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้คุณครูที่ปรึกษากิจกรรมได้ใช้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์นอกเวลาเรียนให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-ม.3) หนังสือ “คู่มือกิจกรรมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์” ตามรูปแบบของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยฯ มีทั้งหมด 11 เล่ม ได้แก่ กิจกรรมนักภูมิวิทยารุ่นเยาว์ กิจกรรมนักปักษีวิทยารุ่นเยาว์ กิจกรรมนักพฤกษศาสตร์รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักสัตววิทยารุ่นเยาว์ กิจกรรมนักนิเวศวิทยารุ่นเยาว์ กิจกรรมนักสิ่งแวดล้อมรุ่นเยาว์ กิจกรรมนักเคมีรุ่นเยาว์ กิจกรรมนักฟิสิกส์รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักดาราศาสตร์รุ่นเยาว์ กิจกรรมนักธรณีวิทยารุ่นเยาว์ และกิจกรรมนักอณูนิยมนิยวิทยารุ่นเยาว์

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือกิจกรรมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์นี้จะเป็นประโยชน์ทั้งคุณครูและนักเรียนในการเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การสังเกต การตั้งคำถาม การค้นหาคำตอบ การคิดวิเคราะห์ และการสรุปผล รวมถึงการใช้ภาษาและศิลปะ อันจะนำไปสู่การปลูกจิตสำนึกและความคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต

รศ.นฤมล จิยโชค

ประธานกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

คำแนะนำ

คู่มือกิจกรรมนักฟิสิกส์รุ่นเยาว์

กิจกรรมนักฟิสิกส์รุ่นเยาว์พัฒนาและปรับปรุงขึ้น เพื่อส่งเสริมการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน เสริมสร้างความสนใจ ความเข้าใจในวิชาฟิสิกส์ และรู้จักผลงานของนักวิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกฝน และหัดใช้ความคิดเพื่อสร้างทักษะทางวิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ โดยเน้นความคิดริเริ่มด้วยตนเอง และรับผิดชอบการทำงานโดยมีอาจารย์ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา แนะนำและทำงานร่วมกันเป็นทีม

กิจกรรมในคู่มือ ประกอบด้วยกิจกรรมสองส่วน คือ กิจกรรมภาคบังคับ และกิจกรรมอิสระ โดยแนะนำว่าควรเริ่มทำกิจกรรมบังคับ 1 และ 2 ก่อนเริ่มกิจกรรมภาคอิสระ กิจกรรมจะแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ กิจกรรมระดับง่าย (1 ดาว) ระดับปานกลาง (2 ดาว) และระดับยาก (3 ดาว) ทั้งนี้ในการทำกิจกรรมนักเรียนจะต้องค้นคว้า ศึกษา หาข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง มีแหล่งอ้างอิงที่มาของข้อมูล รูปภาพและเนื้อหาที่ใช้อย่างถูกต้อง หรือสามารถขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาได้ โดยเฉพาะบางกิจกรรมที่อาจจะต้องมีแหล่งข้อมูลเฉพาะหรือต้องใช้ทักษะพิเศษในการทำกิจกรรม

รูปภาพและใบบันทึกกิจกรรมถูกออกแบบมาให้เป็นข้อแนะนำ เพื่อการหาความรู้ที่จำเป็นเบื้องต้น แต่ไม่ได้กำหนดขอบเขตของการปฏิบัติไว้เพียงแค่นั้น นักเรียนสามารถขยายตารางบันทึก ปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมได้ ตามศักยภาพของการปฏิบัติกิจกรรมที่รอบรู้กว้างขวางยิ่งขึ้น และทำให้ผู้อ่านใบบันทึกกิจกรรมนึกเห็นภาพได้ชัดเจน

สารบัญ

กิจกรรมภาคบังคับที่ 1	กิจกรรมการวัด และความถูกต้องในการวัด	2
กิจกรรมภาคบังคับที่ 2	กิจกรรมการศึกษา และนำเสนอปริมาณพื้นฐาน ในหน่วย SI ผ่านโปสเตอร์ในโรงเรียน	6
กิจกรรมภาคบังคับที่ 3	กิจกรรมกระดานข่าวฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์	7
กิจกรรมภาคบังคับที่ 4	กิจกรรมฟิสิกส์สู่ชุมชน	8
กิจกรรมที่ 1	ออกแบบการทดลองเพื่อวัดค่าความโน้มถ่วงของโลก และตรวจสอบความแม่นยำของค่าที่ได้	9
กิจกรรมที่ 2	ออกแบบ และสร้างชุดสาธิตที่แสดงสมบัติของคลื่น ในรูปแบบต่าง ๆ	12
กิจกรรมที่ 3	ออกแบบการทดลองทางไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อแสดงกฎทางฟิสิกส์	15
กิจกรรมที่ 4	สร้างอุปกรณ์วัดอุณหภูมิอย่างง่ายในหน่วย องศาเซลเซียส	17
กิจกรรมที่ 5	สร้างอุปกรณ์ที่สามารถวัดเวลาหรือช่วงเวลา	20
กิจกรรมที่ 6	นำเสนอหลักการทำงานของเครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ของไทยที่ใช้หลักการทางฟิสิกส์ อย่างน้อย 5 ชนิด	23
กิจกรรมที่ 7	บอกชื่ออุปกรณ์ที่เปลี่ยนรูปพลังงาน อย่างน้อย 8 ชิ้น พร้อมบอกรูปแบบพลังงานที่เปลี่ยนแปลงไป	25
กิจกรรมที่ 8	ประวัตินักฟิสิกส์	26
กิจกรรมที่ 9	สร้างโปสเตอร์นำเสนอในโรงเรียน นำเสนอ คำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติด้วยหลัก ทางฟิสิกส์ อย่างน้อย 5 ปรากฏการณ์	27

กิจกรรมที่ 10	สร้างกระดานข่าวนำเสนอหลักการทางฟิสิกส์ ของเครื่องใช้ อย่างน้อย 10 ชิ้น	28
กิจกรรมที่ 11	ทำแบบจำลองของอะตอม	29
กิจกรรมที่ 12	กิจกรรมเยี่ยมชมนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ หรือสถาบันวิจัย และทำรายงานสรุปการนำเสนอ ทางฟิสิกส์ 2 รายการ	31
กิจกรรมที่ 13	วาดภาพนักฟิสิกส์ที่มีชื่อเสียง 1 ภาพ	32
กิจกรรมที่ 14	เขียนกลอน 8 อย่างน้อย 1 บท ที่เกี่ยวกับ เรื่องราวทางฟิสิกส์ เพื่อช่วยในการเรียน	33
กิจกรรมที่ 15	ทำกล้องเพริสโคป (periscope) พร้อมอธิบายการทำงาน	34
กิจกรรมที่ 16	เขียนบทความที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ พลังงานทางเลือก สิ่งแวดล้อม หรือเรื่องราว ที่เกี่ยวกับฟิสิกส์	37
กิจกรรมที่ 17	เขียนนิยายวิทยาศาสตร์สั้น ๆ แสดงจินตนาการ เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์	38
กิจกรรมที่ 18	สร้างกล่องรู้เข็ม พร้อมอธิบายหลักการทำงาน	39
กิจกรรมที่ 19	สร้างอุปกรณ์ของเล่นที่ใช้หลักทางฟิสิกส์	42
คณะผู้เขียนและเรียบเรียง		48

กิจกรรมการวัดและความถูกต้อง ในการวัด

เป้าหมายของกิจกรรม

เข้าใจหลักการของการวัด และความคลาดเคลื่อนในการวัด และเข้าใจการส่งผ่านความคลาดเคลื่อน

คำอธิบายของกิจกรรม

การวัดค่านั้น ผู้วัดต้องคำนึงถึง

1. ตรวจสอบเครื่องมือก่อนวัดเสมอว่าชำรุดหรือไม่ และมาตรวัดต้องตรงกับขีดศูนย์เมื่อไม่ได้ทำการวัด
2. ความละเอียดของเครื่องมือวัดว่ามีทศนิยมกี่ตำแหน่ง
3. วิธีอ่านค่าที่ถูกวิธี จะต้องให้แนวสายตาดังฉากกับบริเวณที่สังเกตเสมอ

ความคลาดเคลื่อน

ความคลาดเคลื่อน (error) หรือ static error คือ ผลต่างระหว่างค่าที่วัดได้กับค่าที่แท้จริง โดยทั่วไปแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ถ้าค่าที่วัดได้ใกล้เคียงกับค่าจริงมากแสดงว่าการวัดนั้นมีความแม่นยำหรือความถูกต้อง (accuracy) สูง โดยการวัดทุกครั้งมักมีค่าความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น การวัดความคลาดเคลื่อนแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

- ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผู้วัด (gross error หรือ human error) สามารถลดได้โดยการทำความเข้าใจ ๑ ครั้งอย่างระมัดระวัง
- ความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ (systematic error) เกิดจากความผิดพลาดของเครื่องมือวัด แก้ไขโดยการสอบเทียบเครื่องมือ
- ความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (random error) เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ เช่น อุณหภูมิ ปฏิกริยาตอบสนอง การไหลของกระแสไฟฟ้า เป็นต้น เป็นค่าที่เราไม่สามารถคาดเดาได้ สามารถลดได้โดยใช้หลักการทางสถิติ

การประมาณค่าความคลาดเคลื่อนอย่างง่าย

1. ความคลาดจากการวัดอย่างง่าย คือค่าความละเอียดที่สุดของเครื่องมือวัดหารด้วย 2 และแสดงด้วย

ตัวอย่าง

ไม้บรรทัดยาว 30 เซนติเมตร มีความละเอียดในการวัด 1 มิลลิเมตร

ไม้บรรทัดนี้มีความคลาดเคลื่อน = $\frac{1 \text{ มิลลิเมตร}}{2} = 0.5 \text{ มิลลิเมตร หรือ } 0.05 \text{ เซนติเมตร}$

เมื่อใช้ไม้บรรทัดนี้วัดค่าได้ 10.2 เซนติเมตร

ค่าที่ได้จะมีค่ารวมความคลาดเคลื่อนคือ 10.2 ± 0.05 เซนติเมตร

2. การบวกและลบข้อมูลการวัด ค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลทั้ง 2 ค่าจะถูกนำมารวมกัน

ตัวอย่าง

มีข้อมูลการวัด 2 ค่าคือ 3.5 ± 0.05 และ 2.5 ± 0.05

เมื่อบวกข้อมูล ค่าที่ได้คือ $(3.5 + 2.5) \pm (0.05 + 0.05) = \underline{6 \pm 0.10}$

เมื่อลบข้อมูล ค่าที่ได้คือ $(3.5 - 2.5) \pm (0.05 + 0.05) = \underline{1 \pm 0.10}$

ค่าความคลาด
เคลื่อนนั้นจะบวก
กันเสมอ

3. การคูณและหารข้อมูล ค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลทั้ง 2 ต้องนำมาหาอัตราส่วนความคลาดเคลื่อนก่อนนำมารวมกัน

ตัวอย่าง

มีข้อมูลการวัด 2 ค่าคือ 4 ± 0.05 และ 2 ± 0.05

เมื่อคูณข้อมูล ค่าที่ได้คือ $(4 \times 2) \pm [(4 \times 2) \left(\frac{0.05}{4} + \frac{0.05}{2} \right)] = \underline{8 \pm 0.30}$

เมื่อหารข้อมูล ค่าที่ได้คือ $(4 \div 2) \pm [(4 \div 2) \left(\frac{0.05}{4} + \frac{0.05}{2} \right)] = \underline{2 \pm 0.075}$

4. วิธีการรวมข้อมูลจำนวนมากเพื่อหาค่าเฉลี่ย และค่าความคลาดเคลื่อนหาได้จากสมการทางสถิติเข้าด้วยกัน

ค่าเฉลี่ย = $\bar{x}$

ค่าความคลาดเคลื่อน = $S.D. = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}}$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = $\frac{S.D.}{\sqrt{n}}$

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนของข้อมูลจะมีค่า = $\bar{x} \pm \frac{S.D.}{\sqrt{n}}$

กิจกรรม

วัดขนาดของวัตถุ หรือสถานที่ในโรงเรียน พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่อเนื่อง เช่น พื้นที่ ปริมาตร พร้อมทั้งแสดงความคลาดเคลื่อนการวัดของปริมาณที่วัด และปริมาณต่อเนื่อง และรายงานผลการวัดในแฟ้มเสนอผลงาน

บันทึกกิจกรรม

หาความละเอียดและความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือวัด

ตารางบันทึกผล

ภาพถ่ายอุปกรณ์

อุปกรณ์	
ยี่ห้อ	
รุ่น	
ข้อมูลการส่งสอบเทียบล่าสุด	
ความละเอียด	
ความคลาดเคลื่อน	

ถ่ายภาพวัตถุหรือสถานที่ จากนั้นวัดขนาดวัตถุ หรือสถานที่ในโรงเรียนนั้น
กรณีพื้นที่กว้างไม่สะดวกกับการบันทึกภาพ อาจใช้การจำลองภาพ ด้วยการวาดภาพ กำหนดขนาดของพื้นที่

ตารางบันทึกผล

ภาพถ่าย หรือภาพจำลองของวัตถุหรือสถานที่

ชื่อ

ความกว้าง

ความยาว

ความสูง

พื้นที่

ปริมาตร

แสดงการคำนวณ

กิจกรรม ภาคบังคับที่ 2

กิจกรรมการศึกษา และนำเสนอปริมาณพื้นฐานใน หน่วย SI ผ่านโปสเตอร์ในโรงเรียน



เป้าหมายของกิจกรรม

ทำความเข้าใจกับปริมาณพื้นฐานทางฟิสิกส์ และการแปรผันของหน่วย

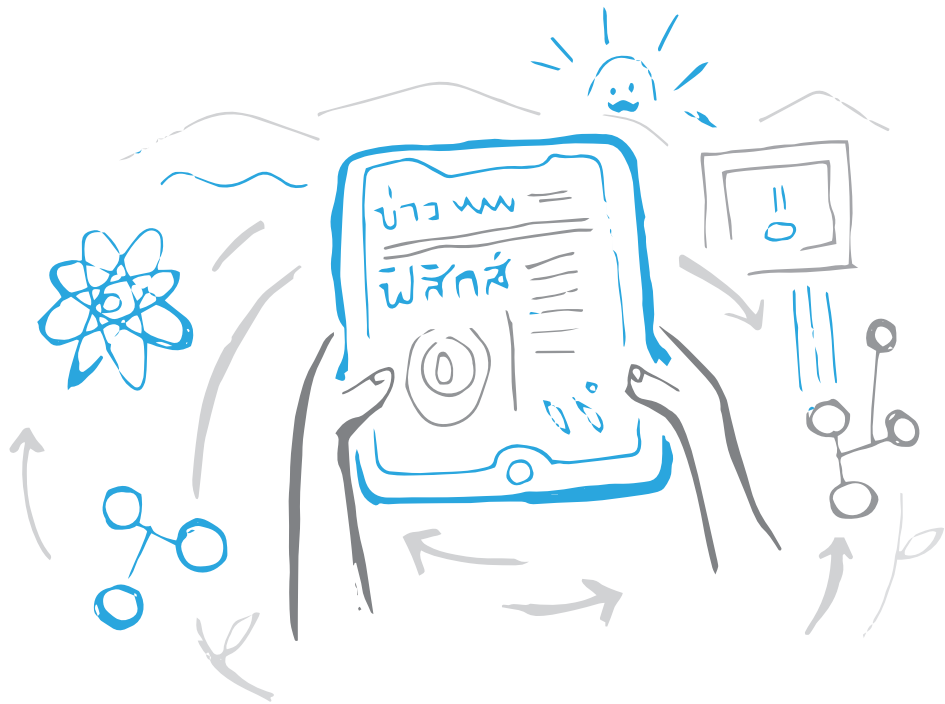
คำอธิบายของกิจกรรม

ในการศึกษาวิชาฟิสิกส์ พบว่ามีหน่วยของปริมาณการวัดต่าง ๆ มากมาย แต่หน่วยวัดนั้นสามารถแสดงผลในรูปแบบของหน่วยพื้นฐานของปริมาณทางฟิสิกส์ได้ เช่น หน่วยวัดของแรงคือนิวตัน (N) สามารถแสดงผลในรูปแบบกิโลกรัมเมตรต่อวินาทีกำลังสอง ($\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$ หรือ kg.m.s^{-2}) ได้เช่นกัน ปริมาณพื้นฐานนั้นมีทั้งหมด 7 ปริมาณ และมีการปรับเทียบกับค่าที่แน่นอนในธรรมชาติ ยกเว้นหน่วยวัดของกิโลกรัมเท่านั้นที่ปรับเทียบกับวัตถุอ้างอิง

กิจกรรม

สร้างบอร์ดนำเสนอเรื่องราวหรือทำโปสเตอร์เรื่องปริมาณพื้นฐานในหน่วย SI นำเสนอบนบอร์ด โดยแยกนำเสนอทีละปริมาณ และบอร์ดต้องแสดงถึง ปริมาณ หน่วยของปริมาณ ที่มาของปริมาณนั้น และการเปรียบเทียบมาตรฐาน สรุปผลการนำเสนอในแฟ้มผลงาน

กิจกรรมกระดานข่าวฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์



เป้าหมายของกิจกรรม

รู้จักสื่อสารกับชุมชน

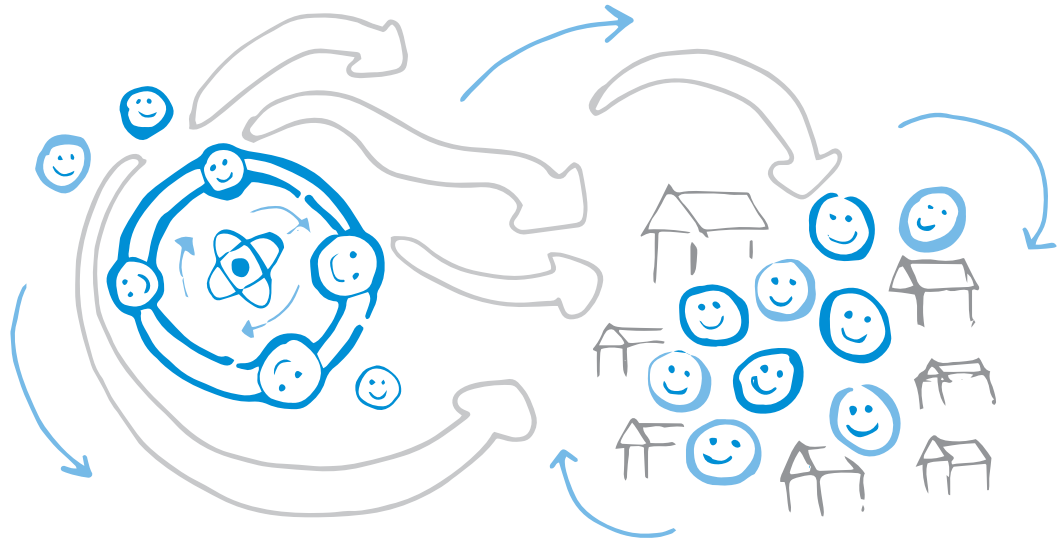
คำอธิบายของกิจกรรม

ฟิสิกส์นั้นมีข่าวการค้นพบใหม่ ๆ ออกมาเสมอ ทั้งในสาขาวิจัย และฟิสิกส์ประยุกต์ เช่น ข่าวทางวิศวกรรม สารสนเทศ อวกาศ เป็นต้น

กิจกรรม

ให้นักเรียนหาข่าวและนำเสนอข่าวสัปดาห์ละ 1 ข่าว พร้อมทำการระบุที่มาของแหล่งข่าว บนกระดานข่าวฟิสิกส์ในโรงเรียน ต่อเนื่องกัน 2 ภาคการศึกษา และรวบรวมข่าวทั้งหมด ลงในแฟ้มผลงาน

กิจกรรมฟิสิกส์สู่ชุมชน



เป้าหมายของกิจกรรม

รู้จักสื่อสารกับชุมชน

คำอธิบายของกิจกรรม

วิชาฟิสิกส์สามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติได้ การเผยแพร่ข้อมูลต่าง ๆ สู่ชุมชนจะทำให้ประชาชนในชุมชนมีความเข้าใจและเตรียมพร้อมรับมือกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้ การประชุมแลกเปลี่ยนสิ่งที่เรียนรู้กับสมาชิกคนอื่น ๆ ในชุมชน ก่อนเผยแพร่ ต่อชุมชนจะทำให้สื่อนั้นสามารถเผยแพร่ความรู้ในวิชาฟิสิกส์ มีความเหมาะสมกับผู้รับ ข้อมูลในชุมชน

กิจกรรม

ให้นักเรียนรวบรวมข้อมูล และนำเสนอเนื้อหาทางฟิสิกส์ผ่านทางสื่อต่าง ๆ เช่น วิทยุชุมชน เว็บไซต์ของโรงเรียน Facebook แผ่นพับเพื่อการเผยแพร่ หรือป้ายประชาสัมพันธ์ของโรงเรียน เป็นต้น และรวบรวมสำเนาที่นำเสนอใส่ในแฟ้มผลงาน

กิจกรรมที่ 1

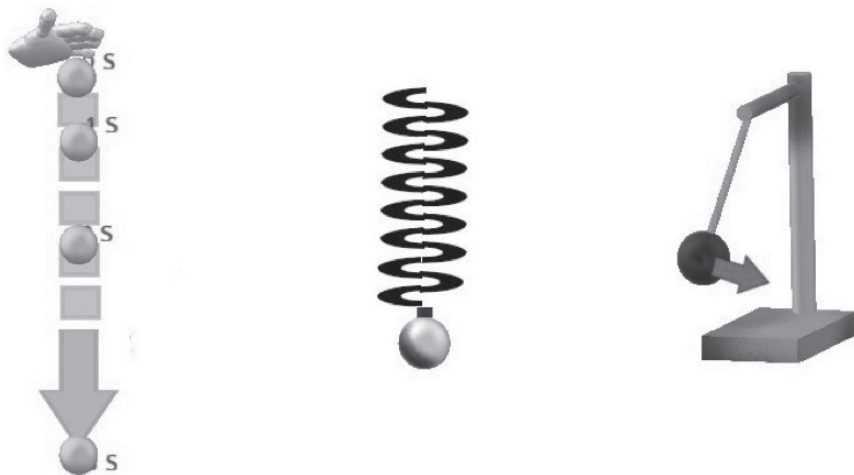
★★ ออกแบบการทดลอง เพื่อวัดค่าความโน้มถ่วงของโลก และตรวจสอบความแม่นยำของค่าที่ได้

เป้าหมายของกิจกรรม

ใช้ความรู้กิจกรรมภาคบังคับที่ 1 วัดปริมาณทางฟิสิกส์

คำอธิบายของกิจกรรม

ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) ซึ่งมีค่าคงที่คือ 9.8 เมตร/วินาที ถ้าเราสามารถหาค่าต่าง ๆ ของวัตถุที่กระทบพื้น คาบการแกว่ง หรืออื่น ๆ จากนั้นนำมาคำนวณและวิเคราะห์ด้วยหลักฟิสิกส์ เราจะสามารถหาความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลกนี้ได้



กิจกรรม

ออกแบบการทดลองเพื่อวัดค่าความโน้มถ่วงของโลกด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ทำการทดลอง และวิเคราะห์ผล ด้วยค่าสถิติ สรุปผลในแฟ้มนำเสนอผลงาน

บันทึกกิจกรรม

การออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง และสรุปผล ต้องมีเนื้อหาดังต่อไปนี้อย่างครบถ้วน

ชื่อการทดลอง

ในการตั้งชื่อการทดลอง ควรให้สอดคล้องกับวิธีที่ใช้ทดลอง ผลที่ต้องการหา เทคนิคที่ใช้ หรืออื่น ๆ โดยการตั้งชื่อนั้นควรตั้งให้กระชับ และเข้าใจสิ่งที่เราต้องการสื่อได้โดยง่าย

จุดประสงค์

การทดลองออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา และทำสิ่งใด การทดลองที่ดีนั้นควรมีจุดประสงค์หลักเพียงจุดประสงค์เดียว และอาจจะมีจุดประสงค์รองเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ออกแบบและพัฒนาการทดลอง

ออกแบบและพัฒนาการทดลอง นำเสนอกับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อถามความคิดเห็นและปรับปรุงการทดลองให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ตั้งไว้ บันทึกการออกแบบ การพัฒนา ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษา และการปรับปรุงการทดลอง ในแต่ละครั้งให้ครบถ้วน

อุปกรณ์ที่ใช้

อุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการทดลอง เพื่อให้ผู้อื่นสามารถอ่านบันทึกนี้และไปทำตามเพื่อพิสูจน์ความถูกต้องได้ อุปกรณ์นั้นควรระบุชื่อ ยี่ห้อ รุ่น ความละเอียดในการวัดให้ชัดเจนถ้าทำได้

สมมติฐานของการทดลอง

คาดการณ์ผลของการทดลอง และใช้สรุปผลภายหลังว่า การทดลองนี้เป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่ โดยบันทึกตามผลการทดลองที่ได้จริง เพราะการทดลองนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามสมมติฐานเสมอไป

วิธีการทดลอง

เขียนวิธีการทดลองอย่างละเอียดทุกขั้นตอน เพื่อให้ผู้อื่นได้ศึกษาและทำตามเพื่อพิสูจน์ความถูกต้อง และอาจมีภาพประกอบแสดงวิธีการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ทดลอง

ผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลองที่วัดได้จริง ค่าที่บันทึกต้องอ่านง่ายและชัดเจนไม่ซับซ้อน นำเสนอผลการทดลองทั้งในรูปแบบข้อมูลดิบ ตาราง หรือรูปแบบกราฟที่เหมาะสม หากมีการทดลองซ้ำหลายครั้ง ควรแสดงผลการทดลองทั้งหมดและค่าเฉลี่ยของข้อมูล ควรมีค่าเบี่ยงเบนจากการทดลองและใช้หลักการที่ถูกต้องตามหลักสถิติประกอบ เพื่อยืนยันความถูกต้องและเที่ยงตรงของผลการทดลอง

วิเคราะห์ผลการทดลอง

ในการทำการทดลอง ผลการทดลองมีลักษณะเป็นอย่างไร อะไรบ้างที่เป็นสิ่งที่ส่งผลกระทบต่อผลการทดลองได้ มีปัญหาอะไรหรือไม่ และถ้าเกิดปัญหา จะแก้ไขได้อย่างไร หากปัญหานั้นไม่สามารถแก้ไขได้ ควรแสดงปัญหาและสาเหตุที่แก้ไขไม่ได้ให้ชัดเจน เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการทดลองครั้งต่อไป

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองเป็นอย่างไร เป็นไปตามที่ให้สมมติฐานหรือไม่ ควรแสดงผลที่ได้จากการทดลองจริง

ข้อมูลอ้างอิง

การทดลองใช้ข้อมูลจากที่ใดบ้างเพื่อออกแบบการทดลอง ควรระบุที่มาให้ชัดเจน

- ข้อมูลจากหนังสือ ต้องระบุชื่อหนังสือ ผู้แต่ง และหน้าที่เอาข้อมูลมาใช้ให้ครบถ้วน
- ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ควรระบุ URL ของข้อมูลนั้นให้ถูกต้อง
- ข้อมูลจากบุคคล ควรระบุว่ามาจากบุคคลใด ตำแหน่ง และที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้

กิจกรรมที่ 2

★★★ ออกแบบ และสร้างชุดสาริตที่ แสดงสมบัติของคลื่นในรูปแบบต่าง ๆ



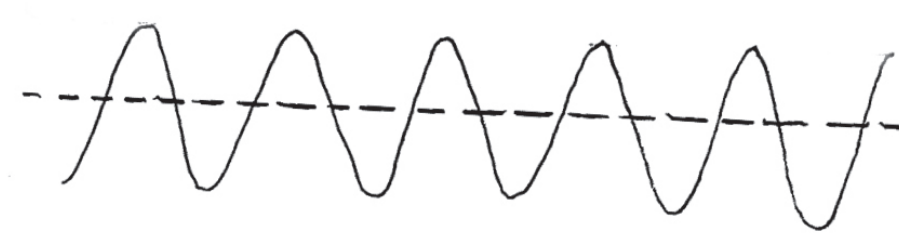
เป้าหมายของกิจกรรม

รู้จักประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุอย่างง่าย เพื่อเป็นสื่อในการทำความเข้าใจในเนื้อหาเกี่ยวกับสมบัติของคลื่นในวิชาฟิสิกส์

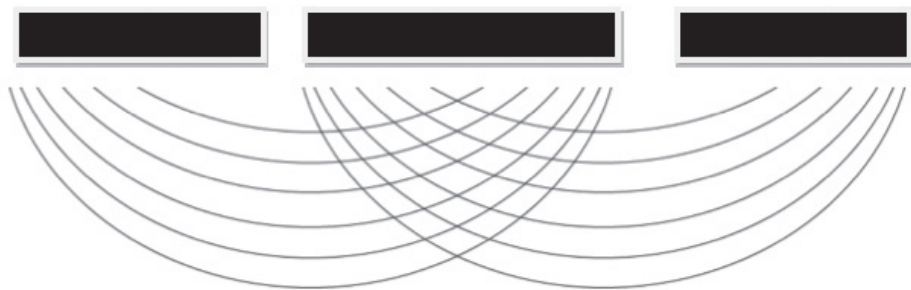
คำอธิบายของกิจกรรม

การจำแนกชนิดของคลื่น จำแนกตามลักษณะการอาศัยตัวกลาง แบ่งได้ 2 ประเภทคือ

1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic waves) เช่น คลื่นแสง คลื่นวิทยุและโทรทัศน์ คลื่นไมโครเวฟ
2. คลื่นกล (Mechanical wave) เช่น คลื่นเสียง คลื่นที่ผิวน้ำ คลื่นในเส้นเชือก คลื่นสปริง หรือแบ่งตามตามลักษณะของคลื่นได้อีก 2 ชนิดคือ คลื่นตามขวาง และคลื่นตามยาว สามารถนำความรู้เรื่องคลื่นต่าง ๆ มาออกแบบชิ้นงานเพื่อให้เห็นปรากฏการณ์ได้



ภาพตัวอย่างคลื่นตามยาวและการแทรกสอดของสลิตคู่



การแทรกสอดของสลิตคู่

กิจกรรม

ออกแบบ และสร้างชุดสาธิตปรากฏการณ์ที่แสดงสมบัติต่าง ๆ ของคลื่น เช่น การสะท้อน หักเห เลี้ยวเบน และแทรกสอด เป็นต้น จากนั้นทดลองใช้และทำการสาธิตในห้องเรียน บันทึกผลการสาธิตและการทดลองใช้ นำเสนอในแฟ้มผลงาน

บันทึกกิจกรรม

ชื่อสิ่งประดิษฐ์

ภาพถ่ายชิ้นงาน

คำอธิบายชิ้นงาน

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษา

กิจกรรมที่ 3

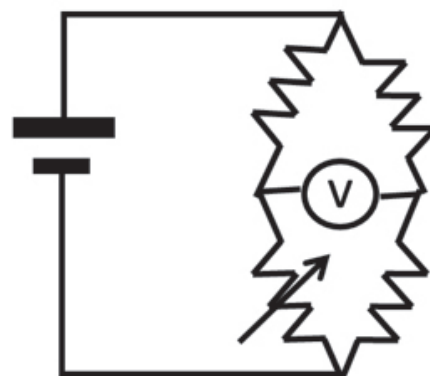
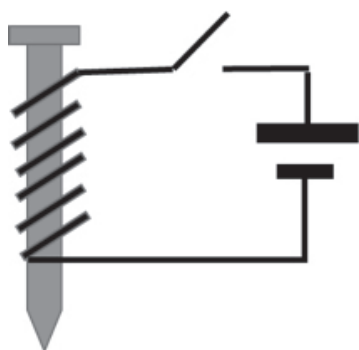
★★★ ออกแบบการทดลองทางไฟฟ้า กระแสตรง เพื่อแสดงกฎทางฟิสิกส์

เป้าหมายของกิจกรรม

รู้จักประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุอย่างง่าย เพื่อเป็นสื่อในการทำความเข้าใจในเนื้อหา
ของวิชาฟิสิกส์

คำอธิบายของกิจกรรม

ไฟฟ้ากระแสตรงสามารถสร้างได้โดยแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง เช่น ถ่านไฟฉาย
แบตเตอรี่ และทำการเชื่อมต่อวงจรแบบต่าง ๆ เพื่อดูผลลัพธ์จากการต่อวงจรนั้น เช่น
ต่อวงจรอนุกรม – ขนาน เป็นต้น



กิจกรรม

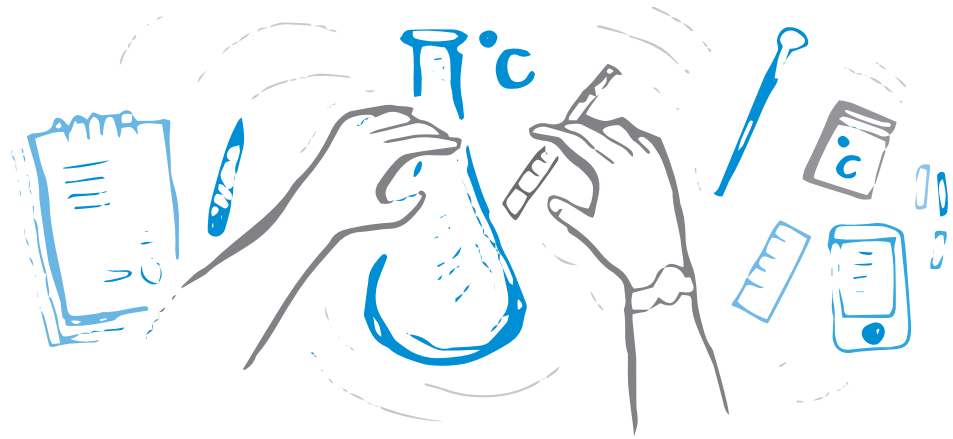
ออกแบบการทดลองและทำการทดลองไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อแสดงกฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์
โดยการแสดงแผนภาพการต่อวงจร สรุปลผลและนำเสนอในแฟ้มผลงาน

บันทึกกิจกรรม

ออกแบบการทดลองและทำการทดลอง
โดยทำบันทึกกิจกรรมรูปแบบเช่นเดียวกับกิจกรรมที่ 1

กิจกรรมที่ 4

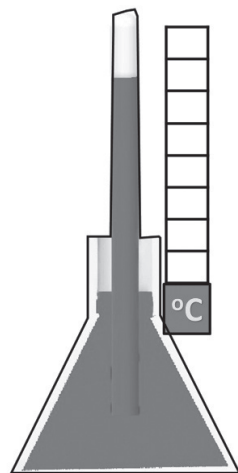
★★★ สร้างอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ อย่างง่ายในหน่วยองศาเซลเซียส



เป้าหมายของกิจกรรม

ใช้ความรู้ในกิจกรรมภาคบังคับที่ 1 วัดปริมาณทางฟิสิกส์ และรู้จักประดิษฐ์อุปกรณ์อย่างง่าย

คำอธิบายของกิจกรรม

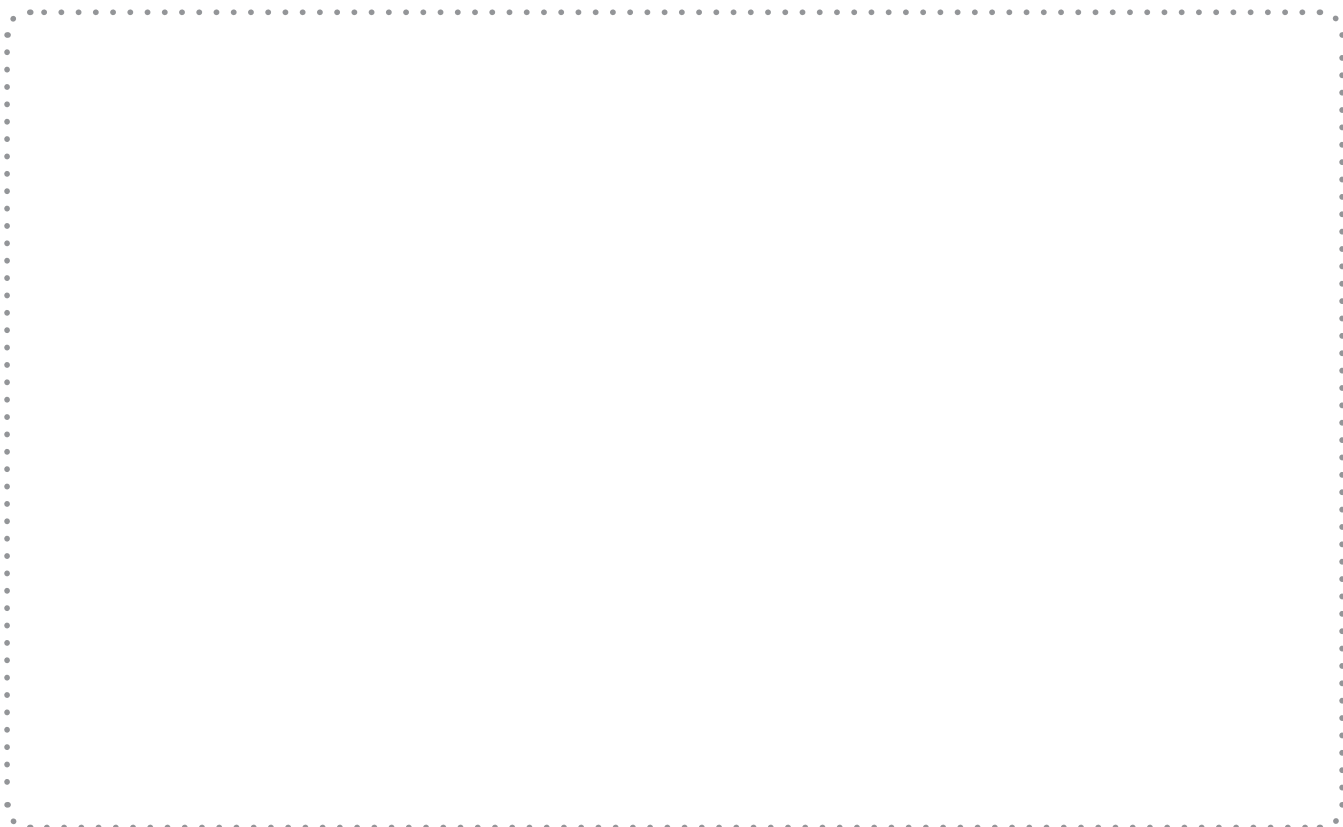


สสารต่าง ๆ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สสารนั้นจะขยายตัว ทำให้มีปริมาตรและความหนาแน่นเปลี่ยนแปลง เราสามารถนำหลักการนี้มาประดิษฐ์เครื่องวัดอุณหภูมิได้ และถ้าผ่านการสอบเทียบกับเครื่องวัดมาตรฐาน ก็สามารถนำไปใช้งานได้ตามความเหมาะสม

กิจกรรม

สร้างอุปกรณ์วัดอุณหภูมิอย่างง่ายหน่วยองศาเซลเซียส เทียบมาตรฐานกับเครื่องวัดอุณหภูมิมาตรฐาน นำเสนอความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ที่สร้าง นำเสนอโน้ตแฟ้มผลงาน

ภาพอุปกรณ์ที่สร้าง



ตารางเทียบมาตรฐานอุปกรณ์

ค่าจากเครื่องวัดอุณหภูมิมาตรฐาน	ค่าที่วัดได้จากอุปกรณ์ที่สร้าง	ความคลาดเคลื่อน

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษา

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 5

★★★ สร้างอุปกรณ์ที่สามารถวัดเวลาหรือช่วงเวลา

เป้าหมายของกิจกรรม

นำความรู้ในกิจกรรมภาคบังคับที่ 1 มาใช้วัดปริมาณทางฟิสิกส์ และรู้จักประดิษฐ์อุปกรณ์อย่างง่าย

คำอธิบายของกิจกรรม

ในสมัยก่อนที่จะมีการสร้างนาฬิกาขึ้น มนุษย์ใช้ธรรมชาติในการบอกช่วงเวลาต่าง ๆ เช่น พระอาทิตย์ พระจันทร์ และใช้เครื่องมือเครื่องใช้อื่น ๆ เพื่อจับเวลา เช่น จุดเทียนพรรษา เพื่อกำหนดช่วงเวลาเข้าพรรษา การแกว่งของลูกตุ้ม เป็นต้น แต่เครื่องมือเหล่านั้นจะบอกเวลาได้ถูกต้องหรือไม่ สามารถปรับปรุงให้ใช้บอกเวลาในปัจจุบันได้หรือไม่



กิจกรรม

สร้างอุปกรณ์ที่สามารถวัดเวลาหรือช่วงเวลาได้ เทียบมาตรฐานกับนาฬิกามาตรฐาน ประเมินค่าความคลาดเคลื่อนตามหลักสถิติ นำเสนอในแฟ้มผลงาน

ภาพอุปกรณ์ที่สร้าง

ตารางเทียบมาตรฐานอุปกรณ์

ค่าจากนาฬิกา	ค่าที่วัดได้จากอุปกรณ์ที่สร้าง	ความคลาดเคลื่อน

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษา

กิจกรรมที่ 6

★★★ นำเสนอหลักการทำงานของ เครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ของไทยที่ใช้หลักการทางฟิสิกส์ อย่างน้อย 5 ชนิด

เป้าหมายของกิจกรรม

รู้จักการใช้หลักการทางฟิสิกส์อธิบายการทำงานของเครื่องมือเครื่องใช้

คำอธิบายของกิจกรรม

ภูมิปัญญาไทยโบราณนั้นได้ออกแบบและประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน สมัยก่อนนั้นใช้การเรียนรู้จากธรรมชาติและลองผิดลองถูกจนใช้งานได้ เราสามารถนำหลักการทางฟิสิกส์มาใช้อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์เหล่านี้ได้หรือไม่



กรรไกรหนีบหมาก



ครกกระเดื่อง

กิจกรรม

นำเสนอหลักการทำงานของเครื่องมือเครื่องใช้โบราณที่ใช้หลักการทางฟิสิกส์อย่างน้อย 5 ชนิด จัดทำเป็นโปสเตอร์และแผ่นพับนำเสนอในโรงเรียน สรุปผลลงในแฟ้มผลงาน

บันทึกกิจกรรม

ตารางบันทึกผล			
ลำดับ	ชื่อ/รูปภาพ	หลักการทางฟิสิกส์	คำอธิบาย

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 7

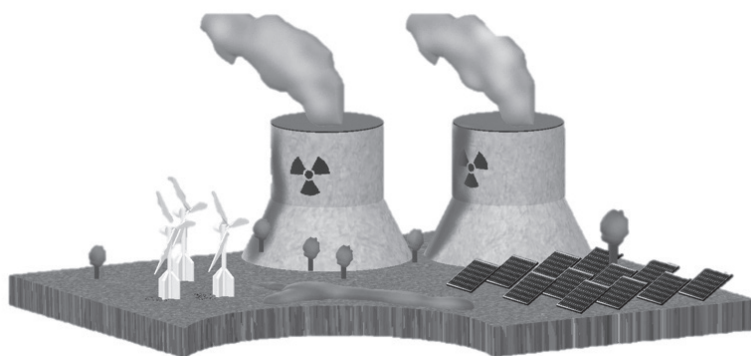
★★ บอกชื่ออุปกรณ์ที่เปลี่ยนรูปพลังงานอย่างน้อย 8 ชิ้น พร้อมบอกรูปแบบพลังงานที่เปลี่ยนแปลงไป

เป้าหมายของกิจกรรม

รู้จักนำหลักการทางฟิสิกส์มาใช้อธิบายหลักการทำงานของเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนรูปพลังงาน

คำอธิบายของกิจกรรม

ตามกฎของเทอร์โมไดนามิกส์ พลังงานนั้นจะไม่หายไป แต่จะเปลี่ยนรูปแบบได้ เช่น พลังงานกลเป็นพลังงานความร้อนจากการเอามือสองข้างมาถูกัน หรือ พลังงานทางไฟฟ้าจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ เป็นต้น การเปลี่ยนรูปพลังงานนั้นเกิดได้ทั้งจากธรรมชาติและการใช้เครื่องมือบางชนิด ให้ค้นหาและนำเสนอเครื่องมือเปลี่ยนรูปพลังงาน และอธิบายว่าพลังงานที่เปลี่ยนไปนั้นได้อะไรบ้าง รวมถึงการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน



กิจกรรม

บอกชื่ออุปกรณ์ที่เปลี่ยนรูปพลังงาน อย่างน้อย 8 ชิ้น พร้อมบอกรูปแบบพลังงานที่เปลี่ยนแปลงไปจัดทำเป็นโปสเตอร์นำเสนอในโรงเรียน สรุปผลลงในแฟ้มผลงาน

กิจกรรมที่ 8

★ ประวัตินักฟิสิกส์



เป้าหมายของกิจกรรม

รู้จักนักฟิสิกส์ที่มีชื่อเสียง

คำอธิบายของกิจกรรม

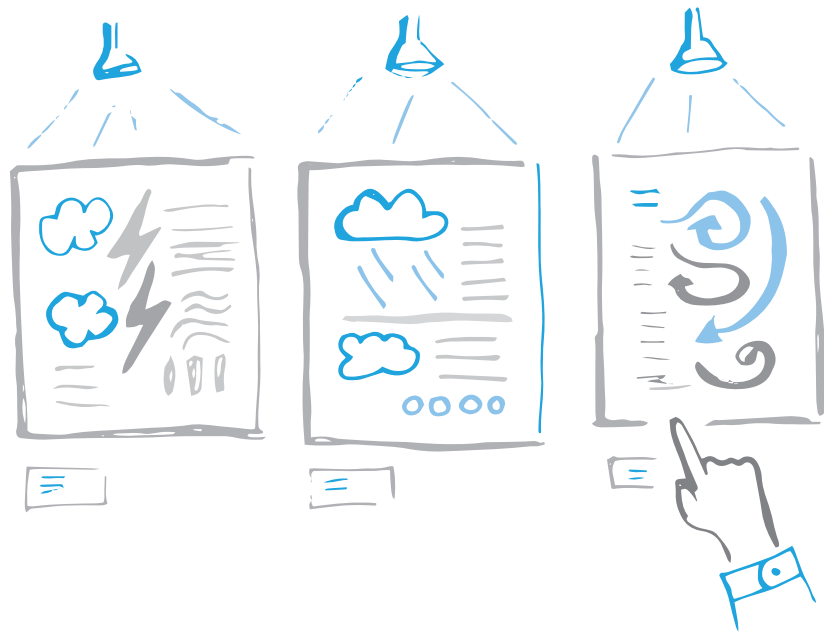
ถ้ากล่าวถึงนักฟิสิกส์ คนทั่วไปมักนึกถึงเพียงบุคคลที่มีชื่อเสียงระดับโลกอย่าง นิวตัน ไส้ตัน หรือ กาลิเลโอ เป็นต้น ซึ่งคนรู้จักกันดีอยู่แล้ว ทว่าโลกนี้ยังมีนักฟิสิกส์ที่มีชื่อเสียงนั้นมีอีกมากมาย เช่น แมกซ์เวลล์ ไลน์แมนน์ เทสลา หรือ รัทเธอร์ฟอร์ด ซึ่งเราอาจจะเคยพบชื่อของพวกเขาเหล่านี้ได้ตามตำราต่าง ๆ แต่ประวัติและการค้นพบของพวกเขา นั้น ไม่ได้ได้รับการกล่าวถึงมากนักในประเทศไทย ทำให้เราไม่รู้ว่าเขาได้ทำอะไรที่ยิ่งใหญ่ให้กับโลก ลองค้นคว้าหานักฟิสิกส์ที่มีชื่อเสียงและน่าสนใจมาทำสื่อนำเสนอ

กิจกรรม

นำเสนอประวัตินักฟิสิกส์ 10 ท่าน ผ่านทางโปสเตอร์ในโรงเรียนหรือ web page บันทึกข้อมูลไว้ในแฟ้มผลงาน

กิจกรรมที่ 9

★★ สร้างโปสเตอร์นำเสนอในโรงเรียน นำเสนอคำอธิบายปรากฏการณ์ ธรรมชาติ ด้วยหลักการทางฟิสิกส์ อย่างน้อย 5 ปรากฏการณ์



เป้าหมายของกิจกรรม

เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ ด้วยหลักการทางฟิสิกส์

คำอธิบายของกิจกรรม

Physics มาจากภาษากรีกที่แปลว่า “ความรู้จากธรรมชาติ” ซึ่งสามารถใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ กิจกรรมนี้ให้เลือกปรากฏการณ์ทางธรรมชาติอย่างน้อย 5 ชนิดที่น่าสนใจ และอธิบายว่าปรากฏการณ์นั้นเกิดจากอะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร และหลักการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรม

สร้างโปสเตอร์นำเสนอในโรงเรียน นำเสนอคำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติด้วยหลักการทางฟิสิกส์ อย่างน้อย 5 ปรากฏการณ์ สรุปข้อมูลไว้ในแฟ้มผลงาน

กิจกรรมที่ 10

★★ สร้างกระดานข่าวนำเสนอ หลักการทางฟิสิกส์ของเครื่องใช้ อย่างน้อย 10 ชิ้น



เป้าหมายของกิจกรรม

รู้จักการใช้หลักการทางฟิสิกส์อธิบายหลักการทำงานของเครื่องมือเครื่องใช้

คำอธิบายของกิจกรรม

ความรู้ในวิชาฟิสิกส์ได้นำมาสร้างเครื่องใช้ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันมากมาย ให้นักเรียนเลือกเครื่องใช้ที่พบในชีวิตประจำวันมา 10 ชิ้น และทำกระดานข่าวนำเสนอว่าเครื่องมือชิ้นนั้นทำงานได้อย่างไร ใช้หลักการใดทางฟิสิกส์บ้าง นำเสนอขึ้นละอย่างน้อย 1 สัปดาห์ จนครบทั้ง 10 ชิ้น

กิจกรรม

สร้างกระดานข่าวนำเสนอหลักการทางฟิสิกส์ของเครื่องใช้ อย่างน้อย 10 ชิ้น แสดงไว้ขึ้น
ละสัปดาห์ บันทึกภาพการจัดแสดงและสรุปลงแฟ้มผลงาน

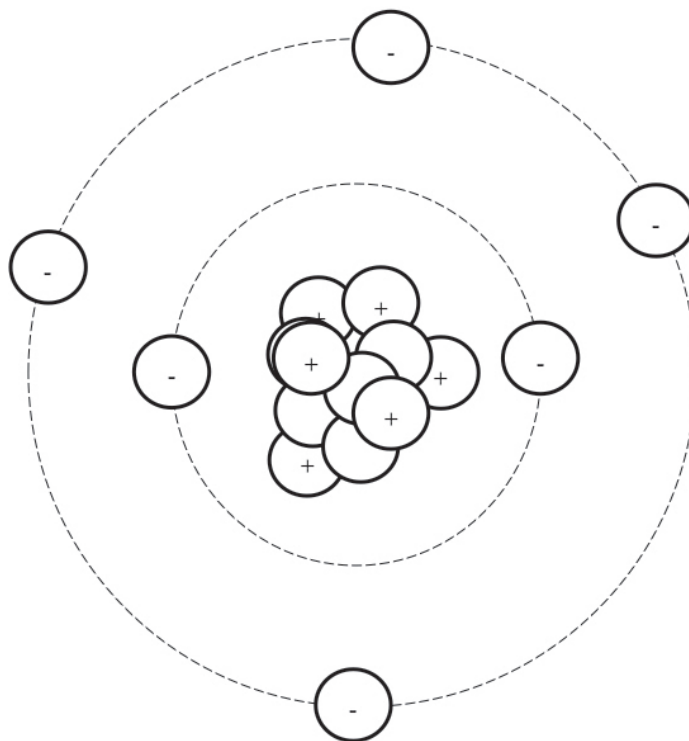
★★ ทำแบบจำลองของอะตอม

เป้าหมายของกิจกรรม

รู้จักการประดิษฐ์สื่อสาธิต

คำอธิบายของกิจกรรม

อะตอมประกอบไปด้วย โปรตอน นิวตรอน รวมตัวกันอยู่ตรงกลางเรียกว่านิวเคลียส มีอิเล็กตรอน โคจรรอบ ๆ ในระดับชั้นพลังงานต่าง ๆ กัน แต่ละชั้นพลังงานมีอิเล็กตรอน โคจรอยู่เป็นจำนวนคงที่ ศึกษาข้อมูลอะตอมและสร้างแบบจำลองเพื่อเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน



กิจกรรม

สร้างชิ้นงานแบบจำลองของอะตอม นำเสนอถึงโครงสร้างอะตอม บันทึกภาพการนำเสนอ
สรุปลงแฟ้มผลงาน

กิจกรรมที่ 12

★★ กิจกรรมเยี่ยมชมนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ หรือสถาบันวิจัย และทำรายงานสรุปการนำเสนอทางฟิสิกส์ 2 รายการ



เป้าหมายของกิจกรรม

แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากบุคลากรที่มีประสบการณ์ในวิชาฟิสิกส์ ณ สถาบันวิจัย

คำอธิบายของกิจกรรม

เพื่อให้มีความรู้ที่กว้างขวาง การเยี่ยมชมนิทรรศการหรือสถาบันต่าง ๆ นั้นเป็นเรื่องที่น่าสนใจเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ว่าฟิสิกส์นั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันด้านใดได้บ้าง บันทึกและสรุปประสบการณ์การเยี่ยมชม การเข้าพบบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นประโยชน์ในอนาคตต่อไป

การติดต่อเข้าเยี่ยมชมบางสถานที่นั้นจำเป็นต้องใช้หนังสือขออนุญาต หรือต้องมีอาจารย์ที่ปรึกษาเดินทางไปด้วย ให้ติดต่อและประสานงานให้เรียบร้อยก่อนเข้าเยี่ยมชม

กิจกรรม

เยี่ยมชมนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น หรือสถาบันวิจัย นำประสบการณ์ที่เยี่ยมชมมาเขียนเป็นรายงาน สรุปการนำเสนอส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ 2 รายการ

กิจกรรมที่ 13

★ วาดภาพนักฟิสิกส์ ที่มีชื่อเสียง 1 ภาพ



เป้าหมายของกิจกรรม

บูรณาการทักษะทางศิลปะกับฟิสิกส์

คำอธิบายของกิจกรรม

นักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงบางท่านนั้นยากที่จะหาภาพเพื่อจัดแสดงหรือทำโปสเตอร์ หรือภาพที่ได้ขาดรายละเอียด ดังนั้น ถ้าสามารถวาดภาพของบุคคลนั้นก็จะสามารถแก้ปัญหานี้ได้

กิจกรรม

วาดภาพนักฟิสิกส์ 1 ภาพ และเขียนผลงานที่โดดเด่น บันทึกในแฟ้มผลงาน

กิจกรรมที่ 14

★ เขียนกลอนแปด อย่างน้อย 1 บท ที่เกี่ยวกับเรื่องราวทางฟิสิกส์ เพื่อช่วยในการเรียน



เป้าหมายของกิจกรรม

บูรณาการทักษะทางภาษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร

คำอธิบายของกิจกรรม

ในการเรียนฟิสิกส์นั้นจะมีสมการมากมาย ซึ่งถ้าผู้เรียนใช้วิธีการจำสมการไปใช้งานนั้น จะพบว่าไม่สามารถใช้ได้เต็มประสิทธิภาพ การใช้สื่อการสอนที่ดีเพื่อช่วยให้ทำความเข้าใจหลักการได้ง่ายนั้นจะส่งผลที่ดีกว่า และบทกลอนนั้นมีลักษณะการเล่นคำสัมผัส ซึ่งช่วยให้จำได้ง่ายกว่าบทความธรรมดา ให้แต่งกลอนเพื่อช่วยทำความเข้าใจหลักทางฟิสิกส์ ที่มีการสัมผัสระหว่างวรรคถูกต้องตามหลักภาษา

กิจกรรม

เขียนกลอน 8 อย่างน้อย 1 บท ที่เกี่ยวกับเรื่องราวทางฟิสิกส์ เพื่อช่วยในการทำความเข้าใจบทเรียน และบันทึกในแฟ้มผลงาน

กิจกรรมที่ 15

★★ ทำกล้องเพอริสโคป (periscope) พร้อมอธิบายการทำงาน

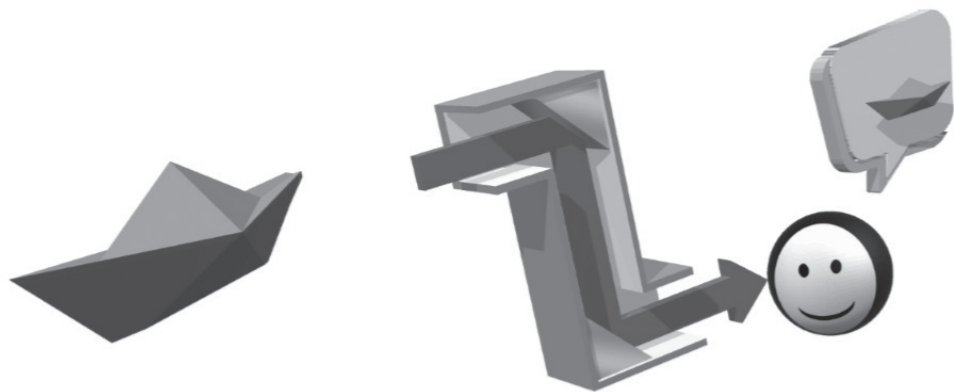


เป้าหมายของกิจกรรม

รู้จักประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุอย่างง่าย เพื่อใช้เป็นสื่อในการทำความเข้าใจเนื้อหา
ของวิชาฟิสิกส์

คำอธิบายของกิจกรรม

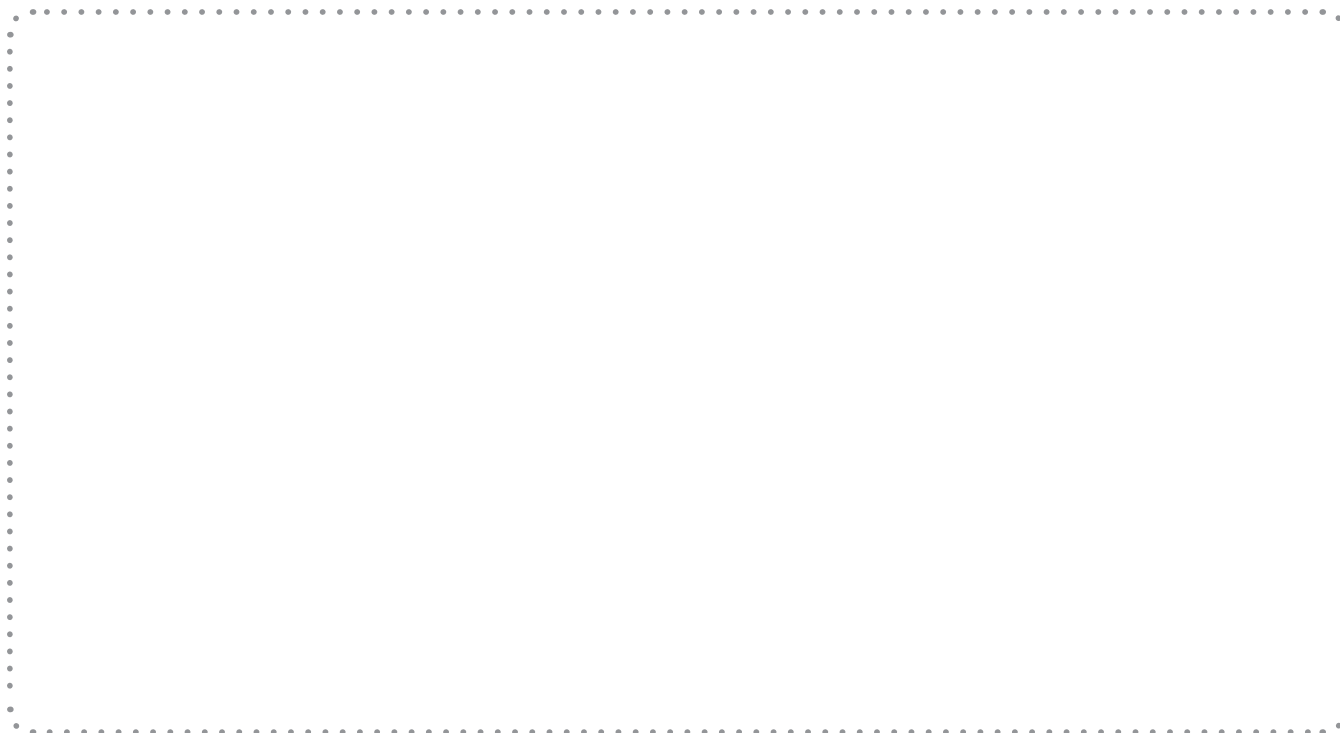
กล้องเพอริสโคป (periscope) หรือกล้องเรือดำน้ำ ใช้หลักการสะท้อนของแสงเพื่อ
แสดงภาพจากด้านหนึ่งของกล้องไปสู่อีกด้านหนึ่ง



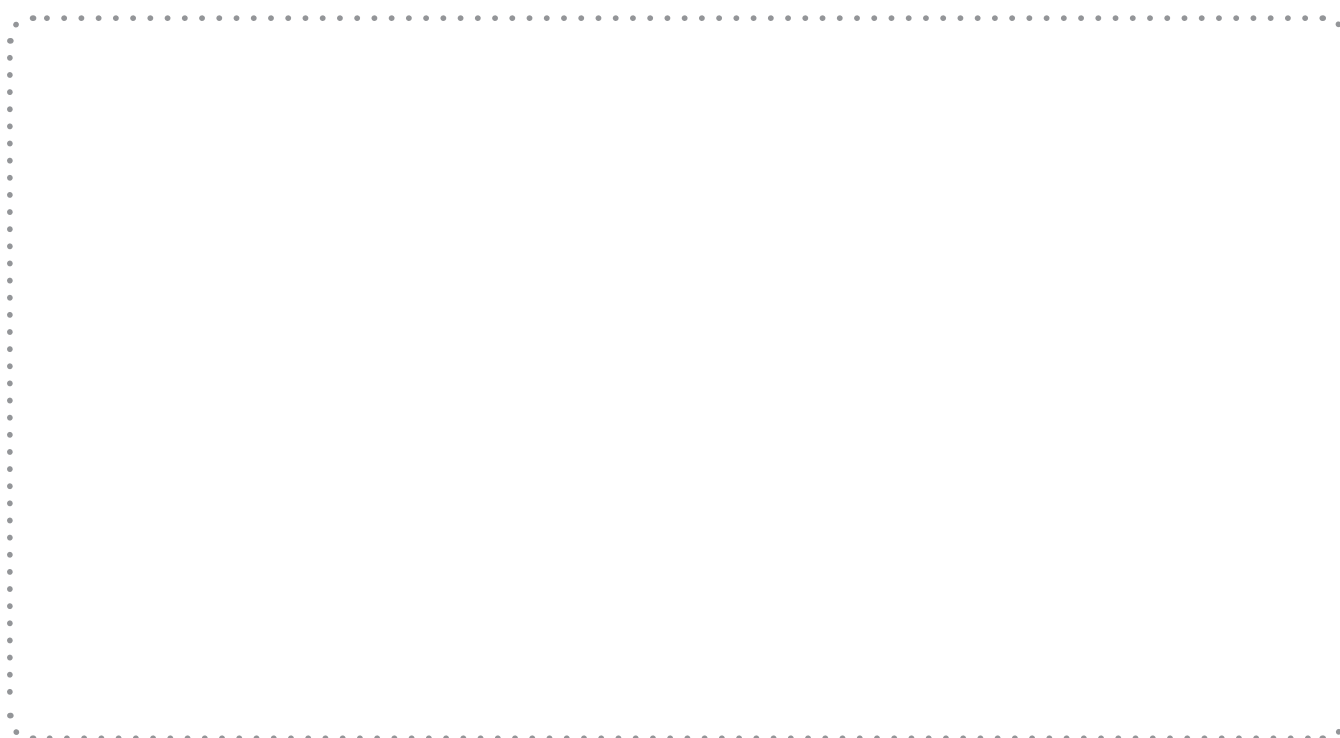
กิจกรรม

ทำกล้องเพอริสโคป และบันทึกภาพที่เห็นได้จากกล้อง สรุปลงในแฟ้มผลงาน

ภาพอุปกรณ์ที่สร้าง



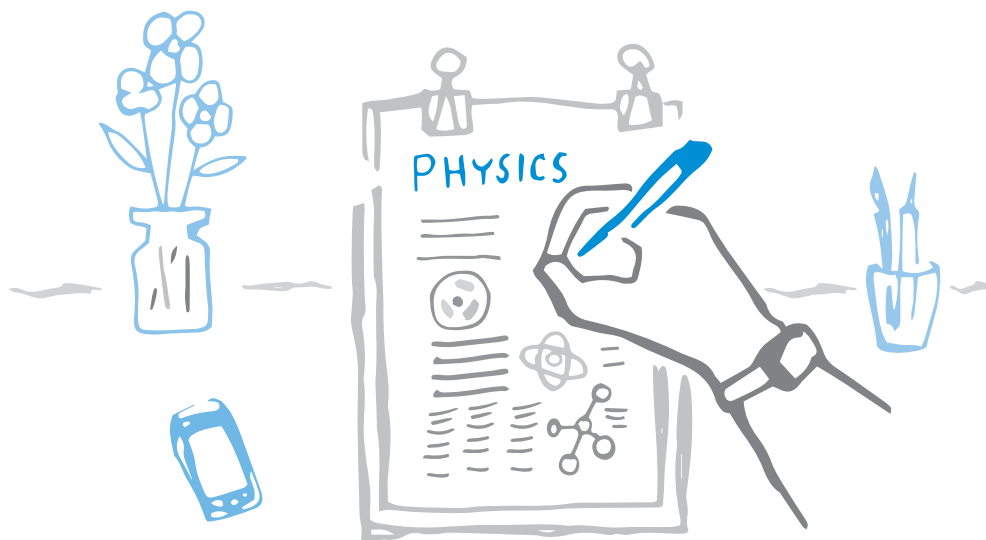
ภาพถ่ายจากการดูผ่านกล้อง



ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษา

กิจกรรมที่ 16

★★ เขียนบทความที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพลังงานทางเลือกสิ่งแวดล้อม หรือ เรื่องราวที่เกี่ยวกับฟิสิกส์



เป้าหมายของกิจกรรม

เพื่อนำความรู้ในวิชาฟิสิกส์ มาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสังคม

คำอธิบายของกิจกรรม

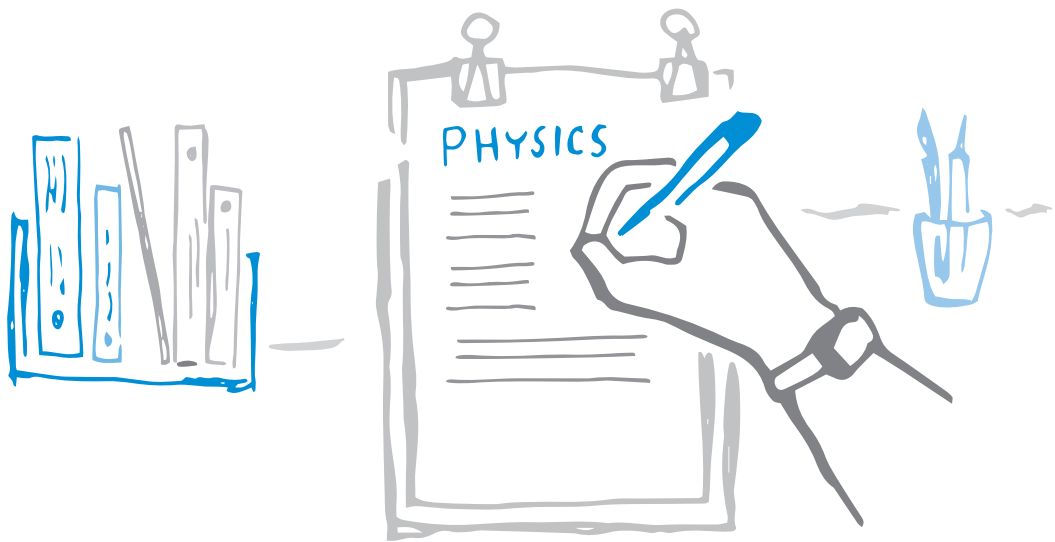
การสื่อสารวิทยศาสตร์นั้นสามารถสื่อสารได้ผ่านทางบทความ ให้เขียนบทความแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับฟิสิกส์ เรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทางเลือก เช่น พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม เป็นต้น หรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นเรื่องที่ควรให้ความรู้กับสังคมปัจจุบัน

กิจกรรม

เขียนบทความ นำเสนอผ่านสื่อของโรงเรียนหรือสื่ออื่น เช่น webpage Facebook เป็นต้น และบันทึกลงในแฟ้มผลงาน

กิจกรรมที่ 17

★ เขียนนิยายวิทยาศาสตร์สั้น ๆ แสดงจินตนาการเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์



เป้าหมายของกิจกรรม

เพื่อกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการให้เกิดความเชื่อมโยงกับความรู้ทางฟิสิกส์

คำอธิบายของกิจกรรม

นิยายวิทยาศาสตร์นั้นเป็นสื่อแขนงหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นจินตนาการและแรงบันดาลใจด้านวิทยาศาสตร์ให้กับผู้อ่าน ให้นักเรียนแต่งเรื่องราวที่ใช้ความรู้ในวิชาฟิสิกส์เป็นส่วนหนึ่งของเนื้อเรื่อง

กิจกรรม

เขียนนิยายวิทยาศาสตร์ขนาดสั้น ๆ แสดงจินตนาการเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์ นำมาบันทึกลงในแฟ้มผลงาน

กิจกรรมที่ 18

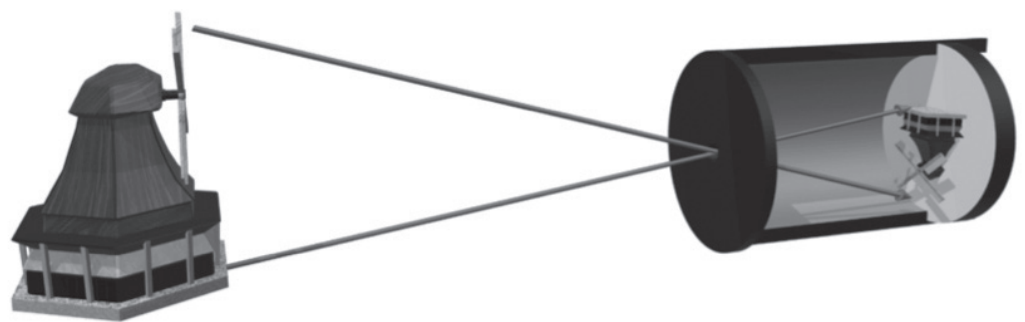
★ สร้างกล้องรูเข็ม พร้อมอธิบายหลักการทำงาน

เป้าหมายของกิจกรรม

รู้จักประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุอย่างง่าย เพื่อใช้เป็นสื่อในการทำความเข้าใจเนื้อหา
ของวิชาฟิสิกส์

คำอธิบายของกิจกรรม

กล้องรูเข็มนั้นใช้คุณสมบัติที่แสงเดินทางเป็นเส้นตรง และจำกัดเส้นทางของแสง มักใช้
ในการถ่ายภาพแหล่งกำเนิดแสงหรือบริเวณที่มีแสงสว่างมาก ๆ เมื่อนำฉากไปรับด้าน
หลังของกล้องในตำแหน่งที่เหมาะสม ก็จะทำให้ได้ภาพของสิ่งที่สังเกตฉายลงบนฉากได้

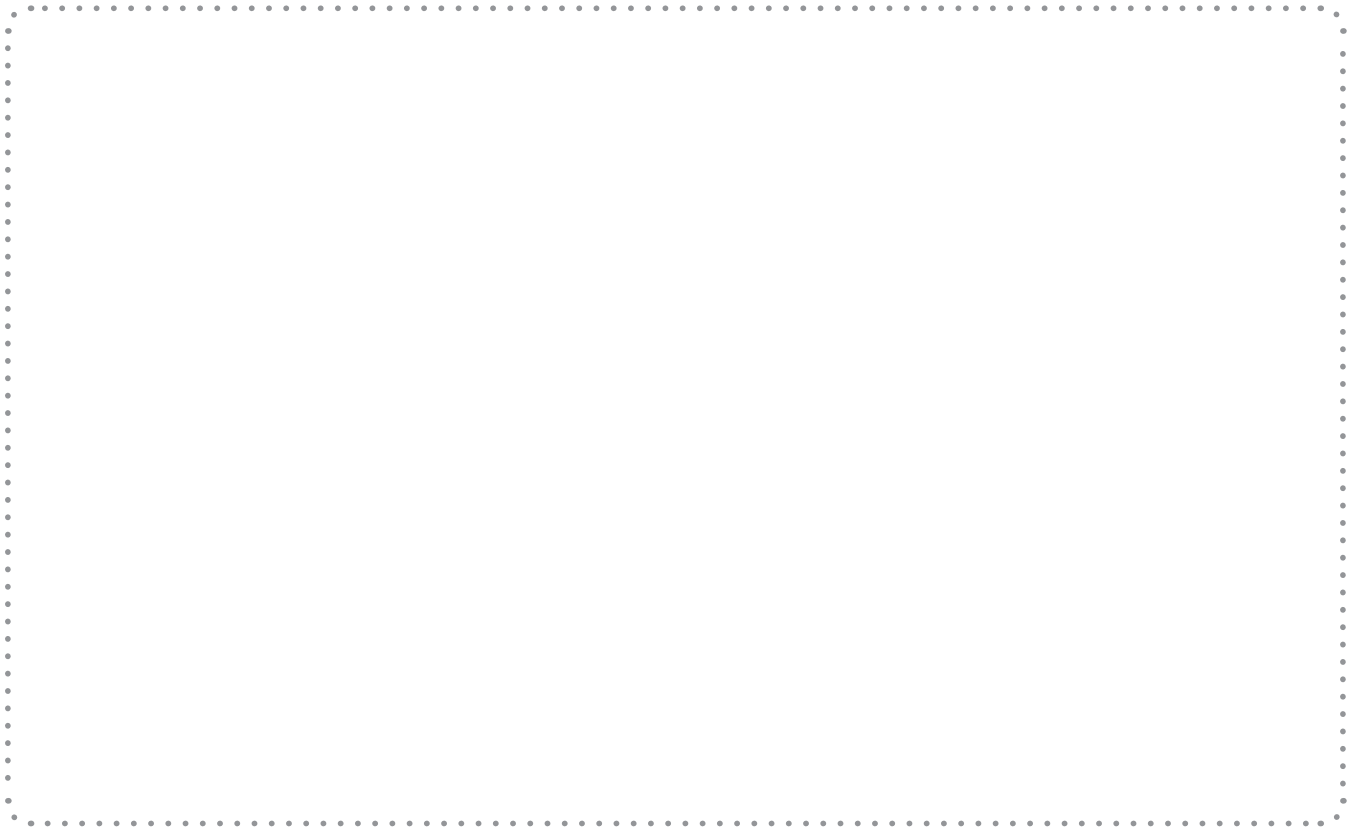


กิจกรรม

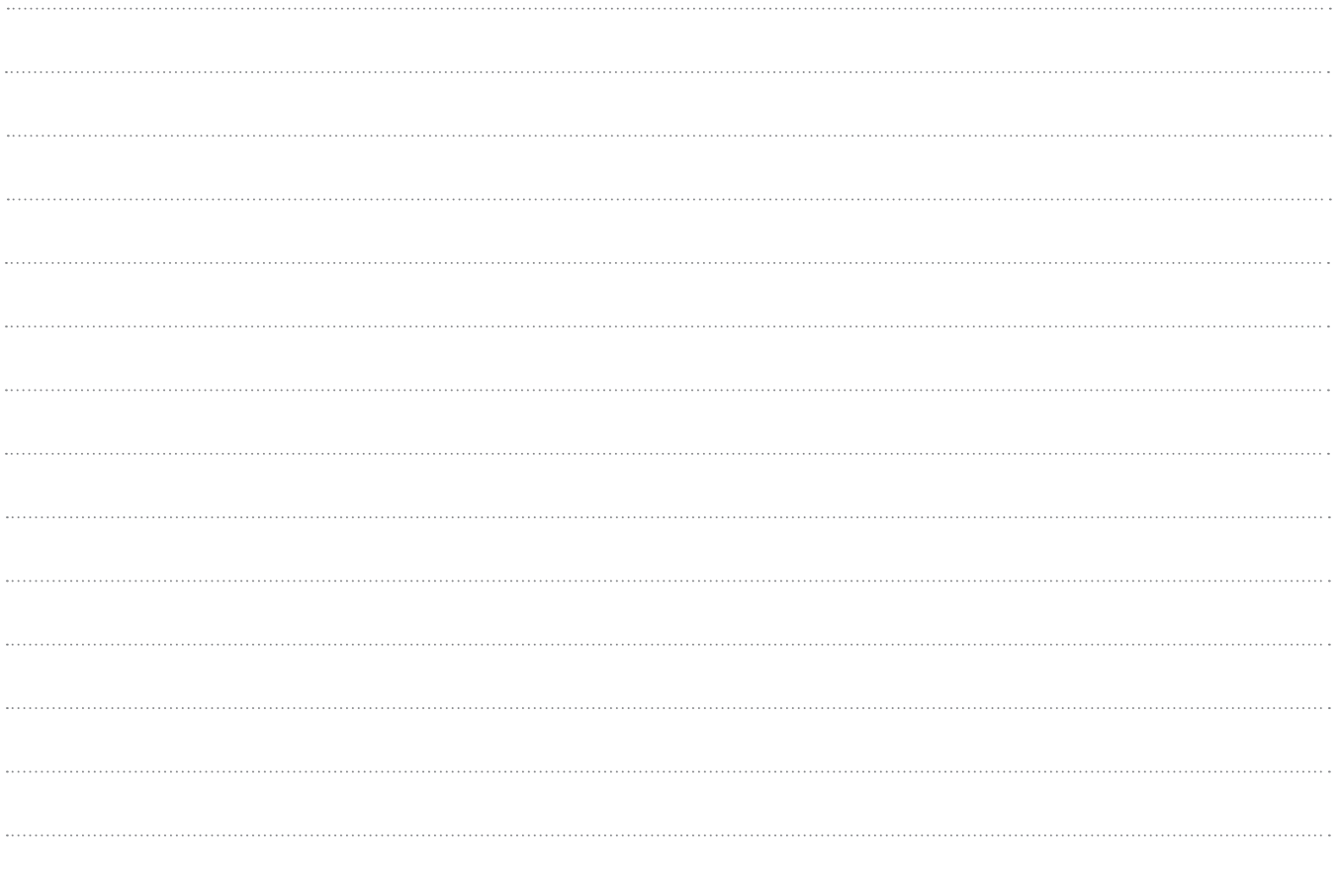
ทำกล้องรูเข็ม และใช้กล้องสังเกตดวงอาทิตย์ สรุปลงในแฟ้มผลงาน

บันทึกกิจกรรม

ภาพร่างกล่องรูเข็ม



อุปกรณ์ที่ใช้



ภาพอุปกรณ์ที่สร้าง



ภาพดวงอาทิตย์จากการดูผ่านกล้อง



ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษา

กิจกรรมที่ 19

★★ สร้างอุปกรณ์ของเล่น ที่ใช้หลักทางฟิสิกส์



เป้าหมายของกิจกรรม

ใช้หลักการทางฟิสิกส์อธิบายหลักการของของเล่น

คำอธิบายของกิจกรรม

ความรู้ในวิชาฟิสิกส์นั้นสามารถนำมาสร้างของเล่นแบบง่าย ๆ ได้ ทั้งของเล่นที่ใช้แรงของเล่นแบบหมุนเหวี่ยง ของเล่นที่ใช้ระบบกลไกต่าง ๆ เป็นต้น

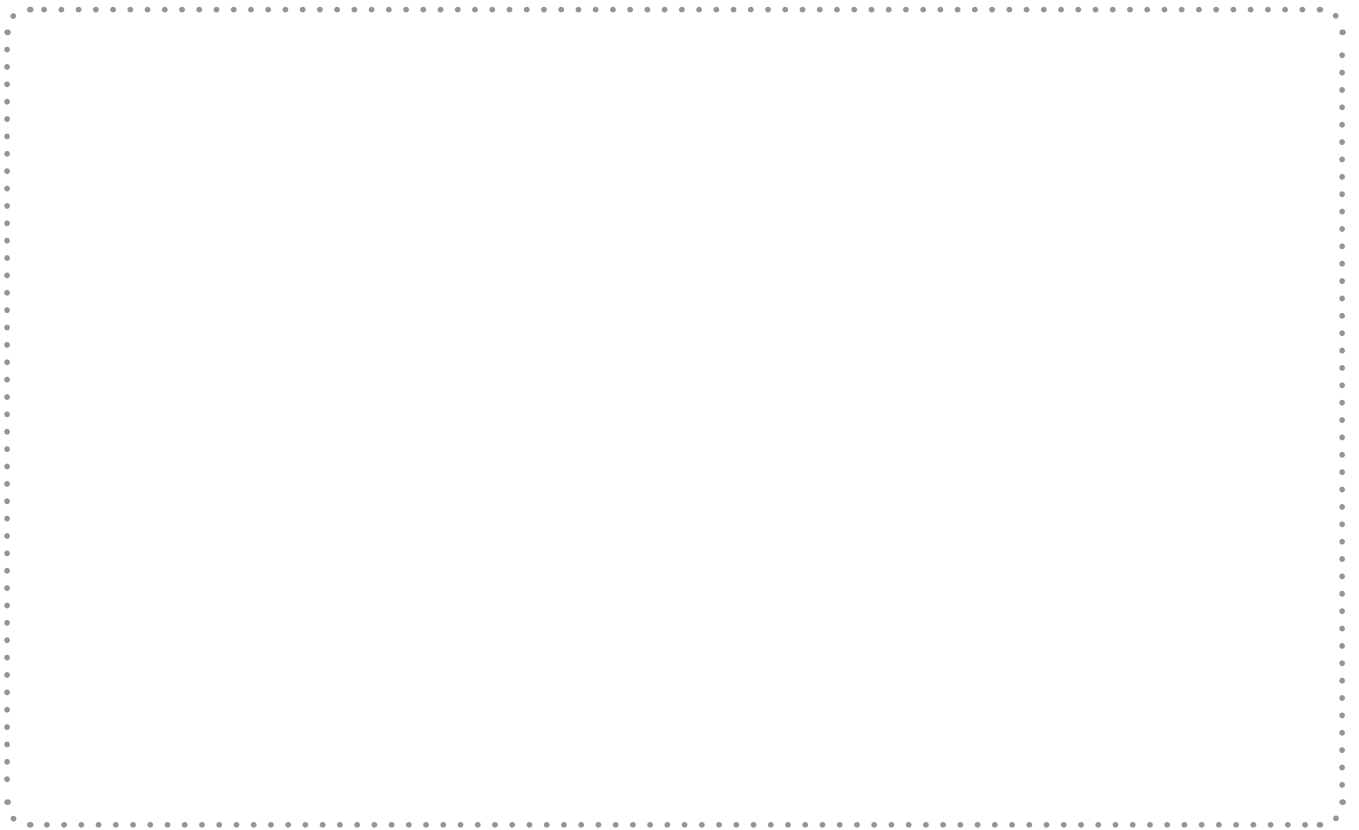


กิจกรรม

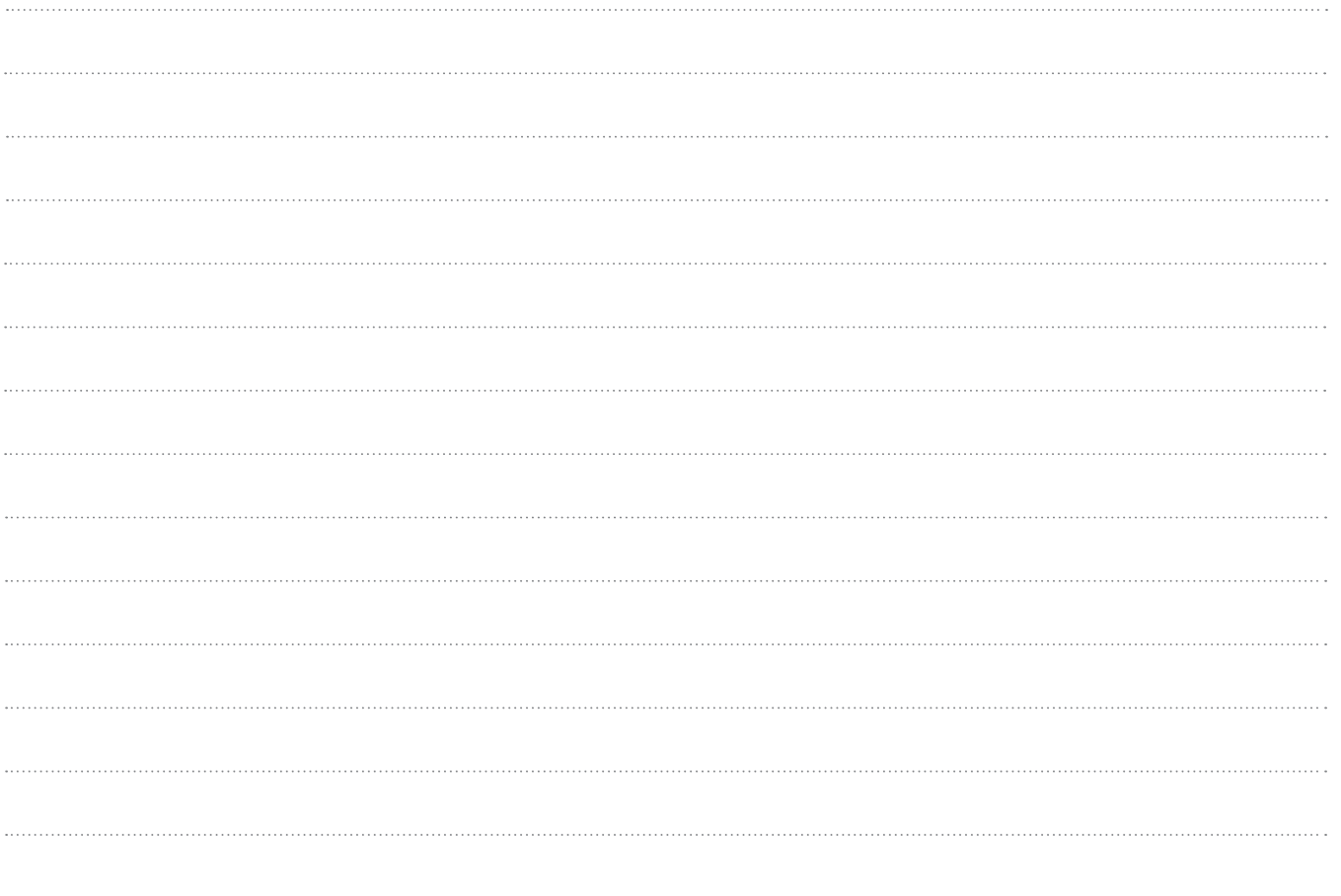
สร้างอุปกรณ์ของเล่นโดยใช้หลักทางฟิสิกส์สรุปเนื้อหาและหลักการ นำเสนอผลงานและสรุปผลลงในแฟ้มผลงาน

บันทึกกิจกรรม

ภาพร่างของเล่นที่ต้องการประดิษฐ์



อุปกรณ์ที่ใช้



ภาพอุปกรณ์ที่สร้าง



หลักการทำงานของของเล่น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษา

.....

.....

.....

คณะผู้เขียนและเรียบเรียง

คู่มือกิจกรรมวิทยาศาสตร์ นักฝึกสรุ่นเยาว์

ต้นฉบับเดิม ปี 2537 โดย

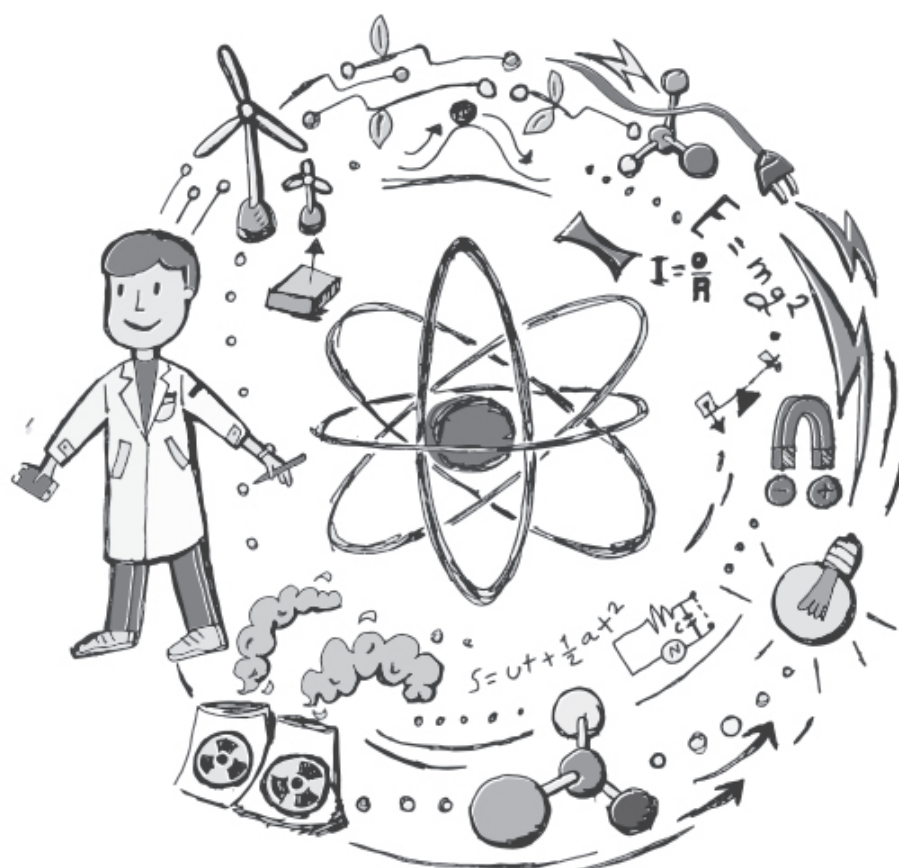
- | | |
|--------------------------|---|
| 1. อาจารย์ มานิต รุจิโรด | ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
|--------------------------|---|

ปรับปรุงปี 2554 โดย

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. ดร.สธน วิจารณ์วรรณลักษณ์ | ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
|-----------------------------|---|

ปรับปรุงปี 2561 โดย

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. ดร.ประสงค์ เมธิพิณิตกุล | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. ดร.สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก | ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. นายศิริภัทร ศิริระโรจนกุล | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ |
| 4. นางสาวนิชาภา ชูศิริโรจน์ | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ |





จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 0-2577-9999 โทรสาร 0-2577-9990

www.nsm.or.th



จัดทำโดย

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ 0-2252-7987, 0-2218-5245 โทรสาร 0-2252-7987

www.scisoc.or.th

ISBN : 978-616-12-0565-2

