

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กรองแก้ว อยู่สุข. (2535). **พฤติกรรมองค์การ**. กรุงเทพฯ: คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กองคลังข้อมูลและสนเทศสถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี. (2544).
รายงานการศึกษาผลกระทบจากภาวะวิกฤติทางเศรษฐกิจที่มีต่อครัวเรือน พ.ศ.2543
ทั่วราชอาณาจักร. กรุงเทพฯ: [ม.ป.พ.].
- ชมพูนุช แพงวงษ์. (2550). **ผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตาม**
รูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS). วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชวนชื่น โชติโรตง. (2541). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อปัญหามลพิษ**
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และสังคม กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
วิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โชคชัย ยืนยง. (2549). **การใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในการจัดการเรียนรู้**
วิทยาศาสตร์. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- _____. (2550). **มุมมองของวัฒนธรรมสังคมในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. **วารสาร**
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 30(1), 51-58.
- _____. (2551). **เอกสารประกอบการสอนวิชา 214 530 Curriculum and Instruction in**
Physics. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2544). **การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม**.
ว. **สงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์**, 7(2), 225-233.

- ดักขณันท์ กล้าหาญ. (2551). ความสามารถทางเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทัศนีย์ บุญเต็ม และ วรณจรรย์ มั่งสิงห์. (2548). นวัตกรรมการสอน ข้อค้นพบจากงานวิจัยด้าน วิทยาศาสตร์ศึกษา. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นรินทร์ สังข์รักษา และคณะ. (2551). รายงานการวิจัยผลดีของการประยุกต์ใช้หลักปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียงในกระบวนการเรียนรู้และการจัดการความรู้เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของ วิสาหกิจชุมชน : กรณีศึกษาจังหวัดราชบุรี. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.].
- นฤมล บุตาคม. (2542). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science, Technology and Society-STS Model). ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 14(3), 29-48.
- นวิรัตน์ กฤตเวทิน. (2546). การสร้างแบบสอบการตัดสินใจเรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ของเขตพัฒนาคุณภาพการศึกษาลานไตรมิตร จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์. (2548). การปรับเปลี่ยนมโนคติเรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการ เรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษา ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เบญจวรรณ แก้วโพนเพ็ก. (2544). ผลของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ตามแนวการสอน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประภาพร สุปัญญา. (2550). การนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติจริงของแกนนำ หมู่บ้านที่เข้าร่วมโครงการหมู่บ้านเศรษฐกิจพอเพียง จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสังคมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ประหยัด โพธิ์ศรี. (2550). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ
สังคม. รายงานการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปิยะนุช เหลืองงาม. (2552). บรรทัดฐานในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการ
เรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน ตามแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ
สังคม (STS). วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ผกายดาว สีหามาตย์. (2551). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ใช้
หนังสือเป็นฐาน เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พัชชา เพิ่มพิพัฒน์. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำความรู้วิชา
วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตาม
แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภพ เลหาไพบุรณ์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์
พับลิเคชันส์.

วุฒิชัย จำนง. (2523). พฤติกรรมการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

วรรณจริย์ มั่งสิงห์. (2551). เอกสารประกอบการเรียนรายวิชานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์.

_____. (2547). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ศิริวุฒิ บุรณพิร. (2540). กลยุทธ์การตัดสินใจ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). รายงานการวิจัย รายงานการศึกษาสำหรับผู้ที่มี
ความสามารถพิเศษด้านทักษะความคิดระดับสูง. กรุงเทพฯ: รัตนพรชัย.

- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ. (2539). การพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุภาวดี แก้วงาม. (2549). ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อภิวัฒน์ บุญเรือง. (2551). ความสามารถทางเทคโนโลยีและความเข้าใจโนมตีเรื่องแสงและการมองเห็นของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น จากการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ทั่วไป โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อัจฉรา ไชยสี. (2552). ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อัมพวา รักบิดา. (2549). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Beyer ,Barry K. (1987). **Practical Strategies For the Teaching of Thinking**. New York: Bacon.
- Yuenyong, C. (2006). **Teaching and Learning about Energy : Using STS approach**. Doctor of Education Thesis in Science Education, Graduate School, Kasetsart University.
- Yuenyong, C., Jones, A., & Yutakom, N. (2008). A comparison of Thailand and New Zealand students' ideas about energy related to technological and societal issues. **International Journal of Science and Mathematics Education**, 6(2), 293-311.
- Yuenyong (in press). Developing pedagogical content knowledge in physics teachers applying the philosophy of sufficiency economy for physics teaching and learning through Science, technology, and society (STS) approach. **Journal of Khon Kaen University**.
- Yuenyong, C. & Narjaikaew, P. (2009). Scientific Literacy and Thailand Science Education. **International Journal of Environmental and Science Education**, 4(3), 335-349.

Yuenyong, C., Thathong, K. & de Vries, M. (2009). **Constructing Pedagogical Content**

Knowledge for Applying Philosophy of Sufficiency Economy into Physics Teaching through Science Technology and Society (STS) Approach: First Year Result. Paper

presented at the 40th Annual Conference of the Australasian Science Education Research Association (ASERA) 2009, Geelong, Victoria, Australia.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ตามแนวคิด STS approach

ตารางแสดงสาระการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้
เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผน

เรื่อง/ เนื้อหา	แผนการจัดการ เรียนรู้	ชั้นการสอน STS approach ของ Yuenyong (2006)	STS กับปรัชญา เศรษฐกิจ พอเพียง	คุณลักษณะของนักเรียน ตามแนวปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง	เวลา /ชม.
บั้งไฟ สร้าง สรรค์ : ชั้นสูง อยู่ นาน และ	4	- ชั้นระบุประเด็น ทางสังคม - ชั้นระบุการหา คำตอบอย่างมี ศักยภาพ - ชั้นต้องการ ความรู้	ให้ความรู้ ปรัชญา เศรษฐกิจ พอเพียง	ปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง 3 หัวง 1. พอประมาณ 2. มีเหตุผล 3. มีภูมิคุ้มกันในตัว ที่ดี ปรัชญาเศรษฐกิจ	2
ปลอดภัย	5	- ชั้นต้องการ ความรู้ (ต่อ) - ชั้นทำการ ตัดสินใจ	ให้ความรู้ปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง	พอเพียง 2 เงื่อนไข 1. เงื่อนไขความรู้ - รอบรู้ - รอบคอบ	2
	6	- ชั้นทำการ ตัดสินใจ (ต่อ) - ชั้นกระบวนการ ทางสังคม	ส่งเสริมให้ นักเรียนใช้ ปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง	- ระมัดระวัง 2. เงื่อนไขคุณธรรม - ซื่อสัตย์ - สุจริต - ขยัน - อดทน - แบ่งปัน	2

วิชา ว41101 ฟิสิกส์ทั่วไป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	แผนการสอนที่ 4 เรื่อง แรง มวล กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน สาระ : บั๊งไฟสร้างสรรค้:ชั้นสูง อยู่นาน และปลอดภัย	จำนวน 2 คาบ วันที่.....
----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

1. สาระสำคัญ

กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน กล่าวว่า "ทุกแรงกิริยาจะต้องมีแรงปฏิกิริยาที่มีขนาดเท่ากันและทิศตรงข้ามเสมอ" ตามกฎข้อ 3 ของนิวตันจะเขียนได้ว่า $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

แรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 กรณีนี้เรียกว่า แรงคู่กิริยา-ปฏิกิริยา เพราะต่างเป็นแรงที่กระทำกับวัตถุคนละก้อน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 เชื่อมโยงความรู้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเข้ากับวัฒนธรรมประเพณีของท้องถิ่นได้
- 2.2 นำความรู้เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 2.3 ออกแบบและวางแผนสืบค้นข้อมูลได้

3. เนื้อหา

- 3.1 กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน
- 3.2 กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน
- 3.3 จุดศูนย์กลางมวล

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ (5 นาที)

1. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับเหตุการณ์ “การผลัดเพื่อนที่มีรูปร่างต่างกัน” เป็นเหตุการณ์ที่เคยสาธิตในช่วงแรกที่ยังไม่ได้เฉลย มาถึงตอนนี้ทุกคนคงจะอธิบายได้แล้ว ครูสุ่มนักเรียน 2-3 คนเพื่ออธิบาย (เกี่ยวข้องกับความเฉื่อย คนที่มีมวลมากหรือคนอ้วน จะมีความเฉื่อยมากก็จะพยายามต้านการเคลื่อนที่มากเช่นกัน ส่วนคนที่มีมวลน้อยหรือคนผอม จะมีความเฉื่อยน้อยก็จะพยายามต้านการเคลื่อนที่น้อย จึงทำให้เคลื่อนที่ได้ง่ายกว่า)

2. ส่วนเหตุการณ์ที่สอง “ในขณะที่เรานั่งบนรถโดยสารประจำทางแล้วขณะที่รถออกตัวรถเฉี่ยวซ้าย รถเฉี่ยวขวา หรือรถหยุด ตัวของเราเองจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร” ครูสุ่มนักเรียนอธิบายถึงสาเหตุที่แท้จริงของเหตุการณ์นี้ (อธิบายโดยใช้กฎการเคลื่อนที่ข้อที่หนึ่งของนิวตัน วัตถุจะพยายามรักษาสภาพการเคลื่อนที่เดิมไว้ เมื่อรถออกตัว เดิมรถหยุดนิ่ง วัตถุก็ยังพยายามรักษาสภาพหยุดนิ่งเดิมไว้ ทำให้หัวขมำไปด้านหลังได้ เมื่อรถเฉี่ยวซ้ายอย่างรวดเร็ว วัตถุก็



พยายามรักษาสภาพเดิมไว้ ทำให้เอนตัวไปด้านขวา และเมื่อรถเคลื่อนช้าลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เอนตัวไปด้านซ้าย และเมื่อรถหยุด วัตถุก็พยายามรักษาสภาพเดิมคือเคลื่อนที่ไว้ ทำให้หัวขมาไปด้านหน้า)

3. ส่วนเหตุการณ์ที่สาม “พื้นรองเท้าของนักเรียนเป็นอย่างไร ทำไมถึงต้องเป็นเช่นนั้น” ครูสุ่มนักเรียนอธิบาย 2-3 คน (พื้นผิวขรุขระ เพื่อเพิ่มแรงเสียดทานระหว่างพื้นกับรองเท้า ทำให้เดินได้อย่างปลอดภัย ไม่ลื่นล้ม)

ขั้นสอน

ขั้นระบุประเด็นทางสังคม (30 นาที)

1. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเล็งเห็นความสำคัญของวัฒนธรรมประเพณีสำคัญของท้องถิ่นว่า “คำขวัญประจำจังหวัดยโสธรของเราคืออะไร” (เมืองประชาธิปไตย บั้งไฟโก้ แตงโมหวาน หมอนขวานผ้าขิด แหล่งผลิตข้าวหอมมะลิ) ครูให้เกร็ดความรู้เพิ่มเติมต่อไปว่า “จะเห็นได้ว่าประเพณีบุญบั้งไฟเป็นสัญลักษณ์อันสำคัญของจังหวัดยโสธรเรา มีการจัดงานบุญบั้งไฟสืบทอดกันมาช้านาน และมีการจุดบั้งไฟแข่งขันกันเป็นงานใหญ่ ตั้งแต่ยังเป็นอำเภอที่ขึ้นอยู่กับจังหวัดอุบลราชธานี จนในปี พ.ศ.2515 ยโสธรแยกออกมาตั้งเป็นจังหวัดที่ 72 ของประเทศไทย”

2. ครูถามนักเรียนว่า “หมู่บ้านไหนได้จัดประเพณีบุญบั้งไฟบ้าง” (นักเรียนยกมือพร้อมบอกชื่อหมู่บ้านของตนเอง)

3. จากนั้นครูถามนักเรียนต่อไปว่า “แล้วมีใครทราบไหมว่าทำไมจึงมีการจุดบั้งไฟ” (เป็นความเชื่อแต่เดิมว่าเมื่อมีการจุดบั้งไฟขึ้นสู่ท้องฟ้าเมื่อใด พญาแถนซึ่งเป็นเทพเจ้าแห่งฝนจะสั่งให้ฝนตกลงมา)

4. ครูถามนักเรียนต่อว่า “ที่หมู่บ้านของนักเรียนจุดบั้งไฟกี่บั้ง” (หลายบั้ง) “แล้วจะรู้ได้อย่างไรว่าบั้งไฟบั้งไหนดีที่สุด” (มีการประกวดแข่งขันกัน) “แข่งขันกันอย่างไร” (บั้งไฟที่ชนะการประกวดแข่งขัน คือ บั้งไฟที่ยิงขึ้นไปได้สูง และอยู่ได้นานที่สุดบนท้องฟ้า โดยเริ่มจับเวลาจากเริ่มเคลื่อนที่จนกระทั่งบั้งไฟหล่นพื้นก่อนเมฆลงมา (ศัพท์ทางฟิสิกส์เรียกว่าจนกระทั่งลับตาถึงเส้นขอบฟ้า)

5. ครูให้นักเรียนอ่านข่าวเกี่ยวกับอันตรายที่เกิดขึ้นในประเพณีบุญบั้งไฟ ซึ่งเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของบั้งไฟ

6. แล้วให้นักเรียนที่มีประสบการณ์เคยพบเห็นหรือได้ยินมาเล่าเหตุการณ์ที่เกี่ยวกับอันตรายที่เกิดขึ้นเพิ่มเติมให้เพื่อนในห้องได้ฟัง

7. จากการอ่านข่าว และการฟังเรื่องเล่าจากประสบการณ์จริงของเพื่อนในห้อง ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่า เมื่อยุคสมัยเปลี่ยนไป ประเพณีบุญบั้งไฟอันงดงามและมีคุณค่าก็เริ่มเปลี่ยนแปลง จากเดิมใช้ลำไม้ไผ่ กลายเป็นท่อเหล็กหรือท่อประปา (ซึ่งเป็น

อันตรายมากเมื่อมีการระเบิดใส่ผู้คนอย่างที่เห็นข่าว) ตอนหลังหันมาใช้ท่อพีวีซีแทน ซึ่งก็ยังเป็นอันตรายอยู่ดี จากเดิมเป็นการบูชาพญาแถน ก็เปลี่ยนมาเป็นการพนันขันต่อเพื่อการเดิมพัน ซึ่งเป็นการกระทำที่ผิดกฎหมาย จำนวนบั้งไฟที่จุดในแต่ละที่จึงมีจำนวนมากขึ้นและสร้างความเสียหายต่อชุมชนในทิศที่บั้งไฟจุดออกไป ดังนั้นเราในฐานะที่เราเป็นสมาชิกคนหนึ่งในจังหวัดที่ขึ้นชื่อว่าเป็นต้นแบบกำเนิดของประเพณีบั้งไฟซึ่งเคยเป็นวัฒนธรรมอันงามมาก่อน เราควรจะมีการสืบสานอนุรักษ์วัฒนธรรมนี้ไว้สืบต่อไป ให้สมกับที่ได้ยอมรับว่าเป็นบั้งไฟระดับนานาชาติไปแล้ว โดยเราจะต้องมีวิธีจุดบั้งไฟอย่างสร้างสรรค์ : ขึ้นสูง อยู่นาน และปลอดภัย

8. มาถึงตอนนี้แล้วนักเรียนมีคำถามเกิดขึ้นในใจตนเองอย่างไรบ้าง ให้เขียนลงในใบกิจกรรมที่ 3 (ตัวแทนนักเรียนแจกใบกิจกรรมที่ 3 ให้เพื่อนทุกคนในห้อง) จากนั้นครูสุ่มถามคำตอบของนักเรียนแต่ละคน (บั้งไฟเคลื่อนที่ขึ้นได้อย่างไร บั้งไฟทำไมตกลงมา บั้งไฟขึ้นสูงได้อย่างไร ทำอย่างไรบั้งไฟถึงจำอยู่บนท้องฟ้าได้นาน ทำอย่างไรบั้งไฟถึงไม่ระเบิดหรือแตก) ครูเขียนคำถามนักเรียนลงบนกระดาน และร่วมกันจัดกลุ่มคำถามไปด้วย จนได้ประเด็นสำคัญของการอภิปรายว่า “บั้งไฟที่หมู่บ้านนักเรียนขึ้นสูง อยู่นาน ปลอดภัยหรือไม่ อย่างไร”

9. จากนั้นครูแทรกความรู้เรื่องปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเข้าไปด้วย โดยการใช้คำถามนักเรียนดังต่อไปนี้

- บั้งไฟที่ทำขึ้นในหมู่บ้านของนักเรียนทำจากอะไร แล้วใช้วัสดุอะไรในการเป็นเชื้อเพลิง ต้องมีการจัดซื้อหรือไม่ หรือหาได้ในท้องถิ่น สิ่งเหล่านี้คือความพอประมาณในด้านวัสดุ อุปกรณ์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งในปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

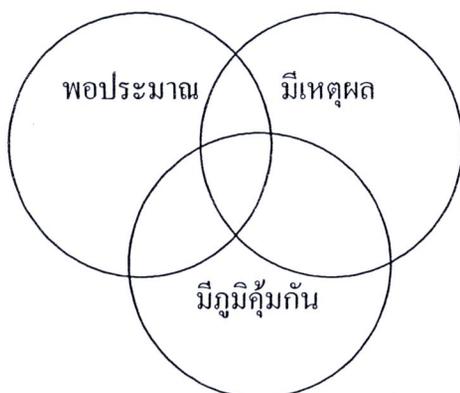
- การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นเพราะเหตุใด ใช้อย่างอื่นแทนได้หรือไม่อย่างไร โดยการอภิปรายนี้ครูพยายามใช้คำถามกระตุ้นนักเรียน จนได้ข้อสรุปว่าทุกสิ่งทุกอย่างจะต้องมีความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน ไม่มีอะไรที่เกิดขึ้นมาโดยไม่มีสาเหตุ ความมีเหตุผลเป็นองค์ประกอบหนึ่งในปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

- เมื่อเวลาผ่านไป สถานการณ์ สภาพแวดล้อม รวมถึงบริบทต่างๆ ได้เปลี่ยนแปลงไป ประเพณีบุญบั้งไฟดังกล่าวยังสามารถดำเนินได้เป็นปกติ เป็นวัฒนธรรมอันล้ำค่าของชาวโสธรหรือไม่ อย่างไร ครูชี้ให้นักเรียนเข้าใจว่าสิ่งเหล่านี้คือการมีภูมิคุ้มกันที่ดี เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น แต่ก็ยังสามารถดำรงไว้ซึ่งประเพณีบุญบั้งไฟที่งดงามได้

- จากนั้นครูถามนักเรียนต่อว่าองค์ประกอบทั้ง 3 อย่างนี้ (ความพอประมาณ ความมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกันที่ดี) เพียงพอสำหรับการทำบั้งไฟขึ้นสูง อยู่นาน และปลอดภัยหรือไม่ (ไม่) ต้องมีอะไรเพิ่ม (ความรู้ในการคิดวิธีการสร้างบั้งไฟที่ขึ้นสูง อยู่บนท้องฟ้านาน และมี

ความปลอดภัย ซึ่งสิ่งเหล่านี้คือเทคโนโลยี) ถ้ามีความรู้แต่ว่าคนทำเองว่าไม่ได้ทำอะไรเยอะ ทำให้เขา
ลดคุณภาพวัสดุที่นำมาสร้างอุปกรณ์ นักเรียนคิดว่าดีไหม (ไม่) แสดงว่าต้องมีอะไรเพิ่ม (คุณธรรม)

10. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปองค์ประกอบของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงซึ่ง
ประกอบไปด้วย 3 ห่วง 2 เงื่อนไข ดังรูป



ความรู้ (รอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)	คุณธรรม (ซื่อสัตย์สุจริต สติปัญญา ขยัน อดทน แบ่งปัน)
------------------------------------	------------------------------------------------------



ชีวิต / เศรษฐกิจ / สังคม / สิ่งแวดล้อม
สมดุล/ มั่นคง / ยั่งยืน

11. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน โดยแต่ละกลุ่มจะต้องอยู่
หมู่บ้านเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน เพื่อความสะดวกในการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งต้องทำนอกเวลาเรียน

12. เพื่อเป็นการเข้าใจวัฒนธรรมประเพณีประจำท้องถิ่นมากขึ้น ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม
อภิปรายร่วมกันเพื่อตกลงกันว่า กลุ่มของตนเองมีความสนใจพิเศษเกี่ยวกับบั้งไฟในเรื่องใด มาเพียง
1 ประเด็น ครูพยายามซักถามไม่ไห้แต่ละกลุ่มตรงกัน เพื่อความรู้ที่หลากหลาย

13. แต่ละกลุ่มได้เนื้อหาที่ต้องไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม (เช่น ดำนานบุญบั้งไฟ
วัตถุประสงค์ ประเภทของบั้งไฟ การทำบั้งไฟ การเอ้บั้งไฟ การจุดบั้งไฟ การแข่งบั้งไฟ เป็นต้น)
แล้วมานำเสนอในคาบเรียนต่อไปเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบั้งไฟ

ขั้นระบุนการหาคำตอบอย่างมีศักยภาพ (30 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิด เพื่อค้นหาว่าในกลุ่มของตนเองมีความรู้
อะไรบ้างแล้วที่จะนำมาหาแนวทางการหาคำตอบในประเด็น “บั้งไฟที่หมู่บ้านนักเรียนขึ้นสูง

อยู่นาน ปลอดภัยหรือไม่ อย่างไร” (กฎการเคลื่อนที่ข้อที่หนึ่งของนิวตัน กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแนวทางการหาคำตอบ ครูให้คำแนะนำว่าต้องทำอะไรเพิ่มบ้าง หรือบางสิ่งบางอย่างอาจเป็นอันตรายก็ให้คำชี้แนะ และควรเปลี่ยนเป็นวิธีที่เหมาะสมแก่นักเรียน

ขั้นตอนการความรู้ (50 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาทำความเข้าใจการทำกิจกรรมกลุ่มในใบกิจกรรมที่ 4
2. ครูสุ่มนักเรียน 2-3 คน ให้อธิบายวิธีการทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 4 เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการทำกิจกรรม และให้คำแนะนำเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนอธิบายไม่ชัดเจน
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับอุปกรณ์หน้าชั้นเรียน จากนั้นลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 4 ใช้เวลา 20 นาที โดยครูคอยให้คำแนะนำตามกลุ่มต่าง ๆ
4. สุ่มตัวแทนนักเรียน 2 กลุ่ม นำเสนอผลการทดลองและผลการอภิปรายของกลุ่มตนเอง
5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย จนได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

เหตุการณ์ A เครื่องยนต์ไอพ่นไม่สามารถทำงานในอวกาศได้ เพราะเครื่องบินไอพ่นจะทำการบินได้นั้นจะต้องอยู่ในอากาศ ซึ่งมีออกซิเจนที่ต้องใช้ในการเผาไหม้เชื้อเพลิง ดังนั้นการเดินทางสู่ดวงจันทร์ ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องบินจะไม่สามารถทำงานในสภาวะสุญญากาศของอวกาศได้ เนื่องจากไม่มีออกซิเจนในอวกาศ เครื่องบินไอพ่นจึงไม่สามารถทำงานได้

เหตุการณ์ B จรวดลูกโป่ง จะมีประโยชน์ในการแสดงถึงผลกระทบที่มีต่อเครื่องยนต์ของจรวด ลูกโป่งที่มีพอมขาวมีแนวโน้มที่จะมีเสถียรภาพในการเคลื่อนที่มากกว่าลูกโป่งที่สั้นกลม และนักเรียนจะเห็นได้ว่ามีความยุ่งยากมากในการควบคุมการเคลื่อนที่ของจรวด ซึ่งการเดินทางอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่จรวดได้

หลักการสำคัญอีกข้อหนึ่งสำหรับการเดินทางของจรวดซึ่งพิสูจน์โดยลูกโป่ง คือ กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน แรงกิริยามีค่าเท่ากับแรงปฏิกิริยาแต่มีทิศทางตรงกันข้าม เป็นเหตุให้มีการประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่นี้สำหรับการเดินทางของลูกโป่ง แรงกิริยาแสดงด้วยการเคลื่อนที่หนีของอากาศ ส่วนแรงปฏิกิริยาแสดงด้วยการเคลื่อนที่ของลูกโป่ง พุดง่าย ๆ ก็คือ การเคลื่อนที่หนีของอากาศเกิดขึ้นในทิศทางหนึ่ง ขณะที่ลูกโป่งมีการเคลื่อนที่ในทิศทางตรงกันข้าม หลักการของแรงกิริยา-ปฏิกิริยา มีการทำงานคล้ายกับทิศทางเคลื่อนที่ของจรวด การเผาไหม้ของก๊าซเกิดขึ้นในทิศทางหนึ่ง ส่วนจรวดเคลื่อนที่ไปอีกทิศทางหนึ่ง (ตรงกันข้าม)

เหตุการณ์ C ขางหนึ่งสติก เป็นการแสดงถึงหลักการของแรงกิริยา-ปฏิกิริยา เมื่อตัดค้ำยที่ดึงขางยึดไว้ วัตถุจะเคลื่อนที่ในทิศทางหนึ่ง ส่วนหนึ่งสติกซึ่งวางบนฐานรอง (หลอด) จะเคลื่อนที่ในทิศทางตรงกันข้าม แล้วทำการทดลองกับน้ำหนัก ขางยึด และฐานรองที่แตกต่างกัน

เหตุการณ์ D ในการปล่อยจรวดออกจากฐานยิงจะต้องใช้แรงอย่างมหาศาล ปัญหาการปล่อยจรวด ในประเด็นนี้มีปัจจัยง่าย ๆ ที่เราไม่อาจมองข้ามไปได้ ปัจจัยแรกคือแรงผลักจำนวนมหาศาลที่ได้จากแหล่งพลังงานทั้งหมด

จรวด A สามารถสร้างพลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อนได้ถึง 3 เท่า ของจรวด B ถึงอย่างนั้นจรวด B ก็สามารถเดินทางได้ไกลกว่า เพราะว่าแรงผลักของจรวด A จะไม่เพียงพอสำหรับน้ำหนักของตัวยาน ไม่ว่าจะจุดระเบิดยาวนานเท่าใดก็ตาม ก็ไม่สามารถยกตัวยานขึ้นจากฐานได้

จรวด B จะมีแรงผลักมากพอที่จะยกตัวยานขึ้นจากฐาน และส่งต่อไปยังจุดหมายปลายทาง อย่างไรก็ตามการจุดระเบิดอย่างต่อเนื่องจะเกิดขึ้นในเวลาเพียงแค่ 10 วินาที เท่านั้นมันจะส่งตัวยานไปได้ไกลกว่าจรวด A

เราจะเห็นได้ชัดว่าแรงผลักดังกล่าวจะถูกใช้สำหรับการส่งจรวดขึ้นจากพื้นดิน ทันทีที่ขานขึ้นสู่วงโคจร ปัจจัยต่าง ๆ จะเปลี่ยนไป ในขณะที่นั้น แรงผลักจากตัวยานจะมีผลเพียงเล็กน้อยต่อการเดินทางของจรวด ดังนั้นถ้ามีจรวด 2 ลำถูกปล่อยจากสถานีอวกาศที่โคจรรอบโลก เหตุการณ์นี้แน่นอนจรวด A จะสามารถเดินทางได้ไกลกว่าจรวด B ถ้าอยู่บนพื้น โลกจะมีเพียงจรวด B เท่านั้นที่สามารถส่งขานขึ้นจากฐานได้

เหตุการณ์ E คนในทะเลทราย ผู้ชายจะสามารถออกจากทะเลทรายได้อย่างไร คำตอบก็คือ ยกรถจักรยานยนต์ขึ้นบนรถจيب และยกรถจิบขึ้นบนรถบรรทุก หลังจากนั้นเมื่อรถบรรทุก (ส่วนที่ 1) วิ่งจนกระทั่งเชื้อเพลิงหมด เริ่มใช้รถจิบ (ส่วนที่ 2) เพื่อเดินทางต่อ หลังจากที่เชื้อเพลิงของรถจิบหมดลง รถจักรยานยนต์ (ส่วนที่ 3) จะนำผู้ขับจี้ (สิ่งของที่บรรทุก) เดินทางไปสู่จุดหมายปลายทาง คำถามนี้มีลักษณะคล้ายกับเทคนิค Staging

STAGING เนื่องจากต้องใช้พลังงานจำนวนมหาศาลในการส่งจรวดขึ้นสู่อวกาศ นักวิทยาศาสตร์จึงมีการออกแบบระบบที่เรียกว่า “Staging” เข้ามาช่วยในการส่งจรวดขึ้นสู่อวกาศ Staging เป็นวิธีการที่ยึดขานขนาดเล็กหนึ่งลำหรือมากกว่าหนึ่งลำ เข้ากับขานขนาดใหญ่ (Piggyback) ส่วนที่ใหญ่ที่สุด ส่วนแรกเป็นฐานของขาน ตอนบนสุดของขานนี้จะถูกยึดติดกับส่วนที่สอง ขานบางลำยังมีส่วนที่เล็กกว่าจะเป็นส่วนที่สาม ซึ่งจะอยู่ด้านบนสุดของขานสองส่วนแรก

การปล่อยขาน ขานส่วนแรกจะยกขานทุกส่วนออกจากฐานยิงและเริ่มต้นการเดินทางสู่อวกาศ เมื่อขานส่วนแรกถูกเผาไหม้จนหมด มันถูกปล่อยทิ้งทันที ในขณะที่ขานส่วนที่สองของขานจะจุดระเบิดและผลักขานซึ่งหยุดชั่วขณะไปยังทิศทางที่ต้องการ โดยไม่มีชิ้นส่วนของขานส่วน

แรก ในทำนองเดียวกัน ส่วนที่สามของยานจะทำหน้าที่ต่อไป เมื่อส่วนที่สองของยานใช้เชื้อเพลิงจนหมดและจะถูกสกัดทิ้งเช่นกัน

การใช้วิธี Staging เป็นวิธีการที่ใช้งบประมาณสูงมากในการเดินทาง เพราะว่าจะมีการทิ้งรถบรรทุกและรถจیبไปตามเส้นทาง ในทำนองเดียวกัน Staging เป็นวิธีการที่ใช้งบประมาณสูงมากในการเดินทางสู่อวกาศ แต่บางครั้ง ก็มีเพียงวิธีการเดียวเท่านั้น ที่จะสามารถเดินทางไปยังจุดหมายได้

6. จากเหตุการณ์ทั้งหมดในกิจกรรมที่ 4 นี้ นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายจนสรุปได้ว่าเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องกฎการเคลื่อนที่ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ

7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน จนได้ข้อสรุปว่า “ทุกแรงกิริยาจะต้องมีแรงปฏิกิริยาที่มีขนาดเท่ากัน และทิศตรงข้ามกันเสมอ โดยมีทั้งกรณีที่วัตถุสัมผัสกัน และวัตถุไม่สัมผัสกันก็ได้” และให้ความรู้เพิ่มเติมว่านอกจากนิวตันจะตั้งกฎการเคลื่อนที่แล้ว นิวตันยังได้ตั้งกฎแรงดึงดูดระหว่างมวลด้วย ซึ่งสรุปได้ว่า “วัตถุทั้งหลายในเอกภพจะออกแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน โดยขนาดของแรงดึงดูดระหว่างวัตถุคู่หนึ่ง ๆ จะแปรผันตรงกับผลคูณระหว่างมวลวัตถุทั้งสอง และจะแปรผกผันกับกำลังสองของระยะทางระหว่างวัตถุทั้งสองนั้น” รวมถึงเรื่องจุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์กลางของความโน้มถ่วง และเรื่องแรงเสียดทานด้วย ตามหนังสือประกอบการเรียนฟิสิกส์ เล่ม 1

8. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายปัญหาเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล จุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์กลางของความโน้มถ่วง และเรื่องแรงเสียดทาน ในใบงานที่ 3

9. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายในใบงานที่ 3

ขั้นสรุป (5 นาที)

1. ครูเน้นย้ำถึงประเด็นทางสังคมที่ต้องการศึกษา คือ “บั้งไฟที่หมู่บ้านนักเรียนขึ้นสูงอยู่นาน ปลอดภัยหรือไม่ อย่างไร” และมอบหมายงานล่วงหน้าให้แต่ละกลุ่มไปศึกษาจากผู้รู้ในหมู่บ้านและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับบั้งไฟประจำหมู่บ้านของตนเองมาวิเคราะห์ต่อในคาบหน้า

2. ครูทบทวนงานที่แต่ละกลุ่มต้องไปสืบค้นข้อมูลหรือสัมภาษณ์ผู้รู้มาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องที่มีความสนใจพิเศษเพื่อนำมานำเสนอให้เพื่อน ๆ ได้ฟังในคาบเรียนต่อไป

3. ครูให้นักเรียนเขียนอนุทิน เพื่อสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ โดยเน้นย้ำว่าไม่มีผลต่อคะแนน แต่จะนำเอาความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

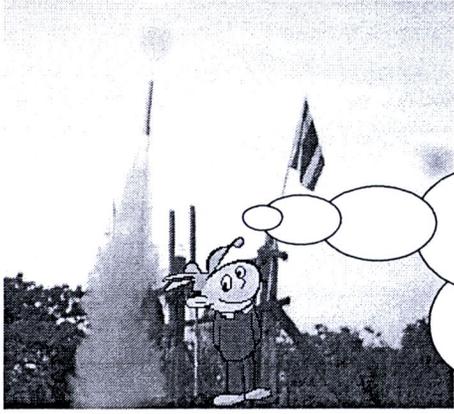
5. สื่อการเรียนการสอน

1. ข่าวเกี่ยวกับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของบั้งไฟ
2. ใบกิจกรรมที่ 3
3. ใบกิจกรรมที่ 4
4. ใบงานที่ 3
5. แบบสังเกตการสอน
6. แบบบันทึกหลังสอน
7. อนุทิน

6. การวัดผลประเมินผล

1. ความสนใจในการฟัง
2. การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม
3. การตอบคำถามในชั้นเรียน
4. การแสดงความคิดเห็น

วิชา ว41101 ฟิสิกส์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง คำถามเกี่ยวกับขั้วไฟ	ใช้ประกอบ แผนการสอนที่ 4
------------------------------------------------	-----------------------------------------------	-----------------------------



ฉันชื่อ

.....

คำถาม

.....

.....

คำถามที่น่าสนใจของทั้งห้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ประเด็นทางสังคมเกี่ยวกับขั้วไฟที่ต้องการศึกษา

.....

.....

.....

เหตุการณ์ B : จรวดลูกโป่ง

จุดประสงค์

1. ค้นหาปัจจัยเล็กน้อย(หนึ่งปัจจัยหรือมากกว่า) ภายในลูกโป่งที่มีผลต่อเสถียรภาพการเคลื่อนที่ของลูกโป่ง
2. ทดลองกับลูกโป่งที่มีมัดติดกับเชือก
3. ทดลองกับลูกโป่งที่มีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกัน
4. เปรียบเทียบลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกโป่งกับการเดินทางของจรวด

อุปกรณ์

- | | |
|-------------------|--------|
| 1. ลูกโป่งพอมยาว | 2 ลูก |
| 2. ลูกโป่งสั้นกลม | 2 ลูก |
| 3. เชือก | 2 เส้น |

เหตุการณ์ : ถ้าเราสูบลูกโป่งให้เต็มแล้วปล่อยอากาศออก ให้เคลื่อนที่อย่างอิสระ ลูกโป่งรูปร่างแบบใดจะเคลื่อนที่ไปได้ไกลกว่า และจะควบคุมการเคลื่อนที่ของจรวดที่สร้างจากลูกโป่งได้อย่างไร

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ผลการอภิปรายกลุ่ม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

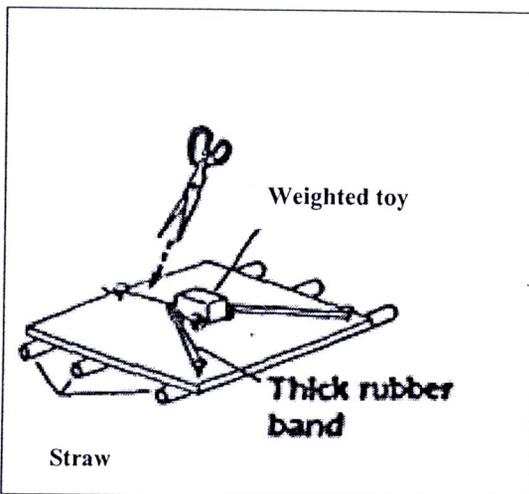
เหตุการณ์ C : ยางหนังสติ๊ก

จุดประสงค์

1. สังเกตทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุและเครื่องยิง(หนังสติ๊ก)
2. ทำการทดลองกับวัตถุที่ใหญ่ขึ้น และยางรัดที่แข็งแรงกว่า
3. ทำการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของเครื่องยิง(หนังสติ๊ก)เปรียบเทียบกับระยะการเคลื่อนที่ของวัตถุ
4. ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักของแรงกิริยา และแรงปฏิกิริยา

อุปกรณ์

- | | |
|---------------|--------|
| 1. แผ่นกระดาษ | 1 แผ่น |
| 2. หลอดดูด | 4 หลอด |
| 3. ยางรัด | 1 เส้น |
| 4. ตะปู | 1 แท่ง |



เหตุการณ์ : วางวัตถุไว้ในหนังสติ๊กแล้วตัดเส้นด้าย สังเกตทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของแผ่นกระดาษ

ทำสัญลักษณ์ไว้บนโต๊ะเพื่อแสดงตำแหน่งของเครื่องยิง (หนังสติ๊ก) ก่อนและหลังที่จะทำการยิง

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ผลการอภิปรายกลุ่ม

.....

.....

.....

.....

วิชา ว41101 ฟิสิกส์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	แบบสังเกตการสอน	ใช้ประกอบแผนการสอนที่ 4
------------------------------------------------	-----------------	-------------------------

เกี่ยวกับผู้สอน

ขั้นระบุประเด็นทางสังคม.....

.....

.....

ขั้นระบุการหาคำตอบอย่างมีศักยภาพ.....

.....

.....

ขั้นต้องการความรู้.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค.....

.....

.....

เกี่ยวกับนักเรียน

ขั้นระบุประเด็นทางสังคม.....

.....

ขั้นระบุการหาคำตอบอย่างมีศักยภาพ.....

.....

ขั้นต้องการความรู้.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค.....

.....

.....

วิชา ว41101 ฟิสิกส์ทั่วไป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	แผนการสอนที่ 5 เรื่อง แรง มวล กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน สาระ : บั๊งไฟสร้างสรรค์ : ขึ้นสูง อยู่นาน และปลอดภัย	จำนวน 2 คาบ วันที่.....
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

1. สาระสำคัญ

กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน กล่าวว่า "ทุกแรงกิริยาจะต้องมีแรงปฏิกิริยาที่มีขนาดเท่ากัน และทิศตรงข้ามเสมอ" ตามกฎข้อ 3 ของนิวตันจะเขียนได้ว่า $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

แรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 กรณีนี้เรียกว่า แรงคู่กิริยา-ปฏิกิริยา เพราะต่างเป็นแรงที่กระทำกับวัตถุคนละก้อน

ตามกฎแรงดึงดูดระหว่างมวลที่นิวตันเสนอ สามารถเขียนได้ว่า $F_G = \frac{Gm_1m_2}{R^2}$

เมื่อ m_1 และ m_2 เป็นมวลของวัตถุแต่ละก้อน มีหน่วยเป็น กิโลกรัม

R เป็นระยะระหว่างมวล m_1 กับ m_2 มีหน่วยเป็น เมตร

G เป็นค่าคงตัวความโน้มถ่วงสากล = 6.673×10^{-11} นิวตันเมตรต่อกิโลกรัม²

F_G เป็นแรงดึงดูดระหว่างมวล m_1 กับ m_2 มีหน่วยเป็น นิวตัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 นักเรียนมีความรู้เรื่องกฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.2 นักเรียนสามารถออกแบบบั๊งไฟที่มีความปลอดภัยภายใต้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3 ห่วง 2 เงื่อนไข

2.3 นักเรียนสามารถตัดสินใจภายใต้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3 ห่วง 2 เงื่อนไข

3. เนื้อหา

3.1 กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน

3.2 กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล

3.3 แรงเสียดทาน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

ครูทบทวนความรู้เรื่องกฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน โดยถามนักเรียนว่า บั๊งไฟเคลื่อนที่ขึ้นไปบนท้องฟ้าได้อย่างไร อธิบายในเชิงฟิสิกส์ (เพราะวัตถุที่ทำเป็นเชื้อเพลิงถูกขับออกทางด้านล่าง จากความรู้กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สาม ทำให้บั๊งไฟเคลื่อนที่ไปด้านบนได้)

ชั้นสอน

ชั้นต้องการความรู้ (ต่อ) (60 นาที)

14. ครูให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับบั้งไฟที่ได้ไปสืบค้นข้อมูลมา

15. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับประเพณีบุญบั้งไฟอีกรอบหนึ่ง โดยมุ่งเน้นไปที่การเคลื่อนที่ของบั้งไฟ ให้ไปได้สูงและอยู่ได้นาน รวมถึงลักษณะอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของบั้งไฟ

ชั้นทำการตัดสินใจ (60 นาที)

1. ครูเปิดวีดิทัศน์การจุดบั้งไฟในงานประเพณีบุญบั้งไฟที่จัดขึ้นโดยองค์การบริหารส่วนตำบลกุดชุม (อบต.กุดชุม) ให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนสังเกต เพื่อนำไปเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการตัดสินใจ

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปของกลุ่มตนเองว่าบั้งไฟในหมู่บ้านของตนเองขึ้นสูง อยู่นาน และปลอดภัยหรือไม่ อย่างไร

3. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอ พร้อมทั้งให้คำแนะนำเพิ่มเติม

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดออกแบบบั้งไฟที่ขึ้นไปได้สูง อยู่นาน และมีความปลอดภัย โดยครูเสริมแรงนักเรียนว่ากลุ่มที่ออกแบบหรือสร้างชิ้นงานได้ดีเยี่ยมที่สุดจะได้รับรางวัล ให้เวลานักเรียน 50 นาที

5. ครูตกลงร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการออกแบบหรือชิ้นงานที่สร้างขึ้น ซึ่งพยายามกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3 ห่วง (พอประมาณ มีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกัน) 2 เงื่อนไข (เงื่อนไขความรู้: รอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง และเงื่อนไขคุณธรรม: ซื่อสัตย์ สุจริต ขยัน อดทน แบ่งปัน) ซึ่งอาจจะประกอบด้วย มีชิ้นงาน วัสดุที่ใช้ทำ เหตุผลประกอบในการเลือกใช้หรือการออกแบบ ความคงทน ความรู้ฟิสิกส์ที่ใช้ เป็นต้น

6. กลุ่มนักเรียนที่มีการสร้างชิ้นงานให้ไปทำต่อนอกเวลาเรียน แล้วนำมาส่งในคาบเรียนหน้า พร้อมทั้งนำเสนอ

7. ครูนัดสัมภาษณ์ เพื่อทำการพูดคุยกับนักเรียนเพิ่มเติมในบางประเด็นที่ยังไม่ชัดเจน นอกเวลาเรียน ตกลงเวลากับนักเรียนแต่ละกลุ่ม

ชั้นสรุป

1. ครูทบทวนงานของแต่ละกลุ่มในประเด็นงานที่ต้องไปทำต่อโดยเฉพาะสร้างชิ้นงาน เวลาและสถานที่ที่นัดสัมภาษณ์ พูดคุยกับครูเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกัน

2. ครูให้นักเรียนเขียนอนุทิน เพื่อสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ โดยเน้นย้ำว่าไม่มีผลต่อคะแนน แต่จะนำเอาความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่ได้ไปปรับปรุง พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

5. สื่อการเรียนการสอน

1. วิกิทัศน์ประเพณีบุญบั้งไฟ อบต.กุคชุม อ.กุคชุม จ.ยโสธร
2. แบบสังเกตการสอน
3. แบบบันทึกหลังสอน
4. อนุทิน

6. การวัดผลประเมินผล

1. ความสนใจในการฟัง
2. การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม
3. การตอบคำถามในชั้นเรียน
4. การแสดงความคิดเห็น

วิชา ว41101 ฟิสิกส์ทั่วไป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	แผนการสอนที่ 6 เรื่อง แรง มวล กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน สาระ : บั๊งไฟจิ้นสูง อยู่นาน และปลอดภัยหรือไม่	จำนวน 2 คาบ วันที่.....
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

1. สาระสำคัญ

กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน กล่าวว่า "ทุกแรงกิริยาจะต้องมีแรงปฏิกิริยาที่มีขนาดเท่ากันและทิศตรงข้ามเสมอ" ตามกฎข้อ 3 ของนิวตันจะเขียนได้ว่า $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

แรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 กรณีนี้เรียกว่า แรงคู่กิริยา-ปฏิกิริยา เพราะต่างเป็นแรงที่กระทำกับวัตถุคนละก้อน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 นักเรียนมีความรู้เรื่องกฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.2 นักเรียนสามารถออกแบบบั๊งไฟที่มีความปลอดภัยภายใต้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3 ห่วง 2 เงื่อนไข

2.3 นักเรียนสามารถตัดสินใจภายใต้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3 ห่วง 2 เงื่อนไข

3. เนื้อหา

3.1 กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน

3.2 กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล

3.3 แรงเสียดทาน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

ครูทบทวนความรู้เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน โดยสุ่มถามนักเรียนว่า กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันมีกี่ข้อ อะไรบ้าง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร (กฎของนิวตันมี 3 ข้อ ประกอบด้วย กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 กล่าวว่าวัตถุจะคงสภาพหยุดนิ่งหรือสภาพเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว นอกจากจะมีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์มากระทำต่อวัตถุ กฎข้อที่ 2 กล่าวว่าเมื่อแรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์มากระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุเกิดความเร่งในทิศเดียวกับแรงลัพธ์ที่มากระทำ และขนาดของความเร่งจะแปรผันตรงกับขนาดแรงลัพธ์ และจะแปรผกผันกับมวลของวัตถุ กฎข้อที่ 3 กล่าวว่า ทุกแรงกิริยาจะต้องมีแรงปฏิกิริยา ที่มีขนาดเท่ากันและทิศตรงข้ามเสมอ สามารถนำไปอธิบายการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันได้)

ชั้นสอน

ชั้นทำการตัดสินใจ (ต่อ) (90 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานการออกแบบชิ้นงานรวมถึงแสดงชิ้นงาน (ถ้ามี) ในขณะที่ตัวแทนกลุ่มได้นำเสนอ ให้แต่ละกลุ่มทำการให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ได้ตกลงไว้ โดยปลูกฝังให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์ มีความเป็นกลางในการให้คะแนน ไม่ลำเอียง ในการนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่มครูพยายามชี้แนะให้เป็นบรรยากาศกันเอง ไม่เป็นทางการมากนัก นักเรียนสามารถซักถามในข้อสงสัยของตนเองได้อย่างเต็มที่

2. นักเรียนและครูร่วมกันรวมคะแนนเพื่อหากลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุด ครูให้รางวัล พร้อมทั้งกล่าวชมเชย รวมทั้งพูดให้กำลังใจสำหรับกลุ่มที่ยังไม่ได้รางวัล ให้มีความตั้งใจ และความพยายามมากยิ่งขึ้น สิ่งสำคัญไม่ใช่อยู่ที่รางวัล แต่อยู่ที่เราได้รับความรู้ และมีกระบวนการตัดสินใจที่อยู่บนพื้นฐานของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการดำรงชีวิตที่มีความสุขในสังคม

ชั้นกระบวนการทางสังคม (30 นาที)

1. ครูให้นักเรียนนำการออกแบบบั้งไฟรวมถึงชิ้นงาน (ถ้ามี) ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านบั้งไฟในชุมชนดูว่ามีความเป็นไปได้หรือไม่ อย่างไร ควรปรับปรุงแก้ไขหรือไม่ อย่างไร โดยให้สร้างแบบสัมภาษณ์ขึ้นเอง โดยในแบบสัมภาษณ์นั้นจะต้องมีความคิดของนักเรียนต่อคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้วย และต้องนำแบบสัมภาษณ์มาให้ครูตรวจก่อนนำไปใช้จริง แบบส่งเป็นผลงานกลุ่มด้วย

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลไปโพสต์ในเว็บไซต์รายวิชาฟิสิกส์ ในเว็บไซต์โรงเรียน <http://www/dmf.ac.th>

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน มาออกแบบบั้งไฟที่ปลอดภัย ภายใต้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง พร้อมทั้งอภิปรายถึงข้อเด่น ข้อด้อยหรือข้อจำกัดของการออกแบบบั้งไฟ

2. ครูให้นักเรียนเขียนอนุทิน เพื่อสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ โดยเน้นย้ำว่าไม่มีผลต่อคะแนน แต่จะนำเอาความคิดเห็นหรือความรู้สึกรักของนักเรียนที่ได้ไปปรับปรุง พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

3. สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือประกอบการเรียนการสอนฟิสิกส์ เล่ม 1
2. แบบสังเกตการสอน
3. แบบบันทึกหลังสอน

4. <http://www/dmf.ac.th>

5. อนุทิน

4. การวัดผลประเมินผล

1. ความสนใจในการฟัง

2. การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

3. การตอบคำถามในชั้นเรียน

4. การแสดงความคิดเห็น

ภาคผนวก ข

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

อาจารย์ ดร. โชคชัย ยืนยง

นางรวิวรรณ ศิริอุเทน

นางสาวจิราภรณ์ ทัพชัย

นางสาวดกษณันท์ กล้าหาญ

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนฝางวิทยา

อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น

อาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น

(ศึกษาศาสตร์) อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ครู คศ.2 โรงเรียนสุรนารี

อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา



ประวัติผู้เขียน

นางสาวธิดารัตน์ สร้อยจักร เกิดเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2526 ภูมิลำเนาอยู่บ้านเลขที่ 272 หมู่ 1 ตำบลกุดชุม อําเภอกุดชุม จังหวัดยโสธร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2547 และสำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพครู จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2548 เข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2551 ด้านการทำงาน

พ.ศ. 2549-2550

ครูผู้ช่วย (สอนฟิสิกส์)

โรงเรียนดงมะไฟพิทยาคม อําเภอยางชุมน้อย จังหวัดยโสธร

พ.ศ. 2551-ปัจจุบัน

ครู คศ.1 (สอนฟิสิกส์)

โรงเรียนดงมะไฟพิทยาคม อําเภอยางชุมน้อย จังหวัดยโสธร

