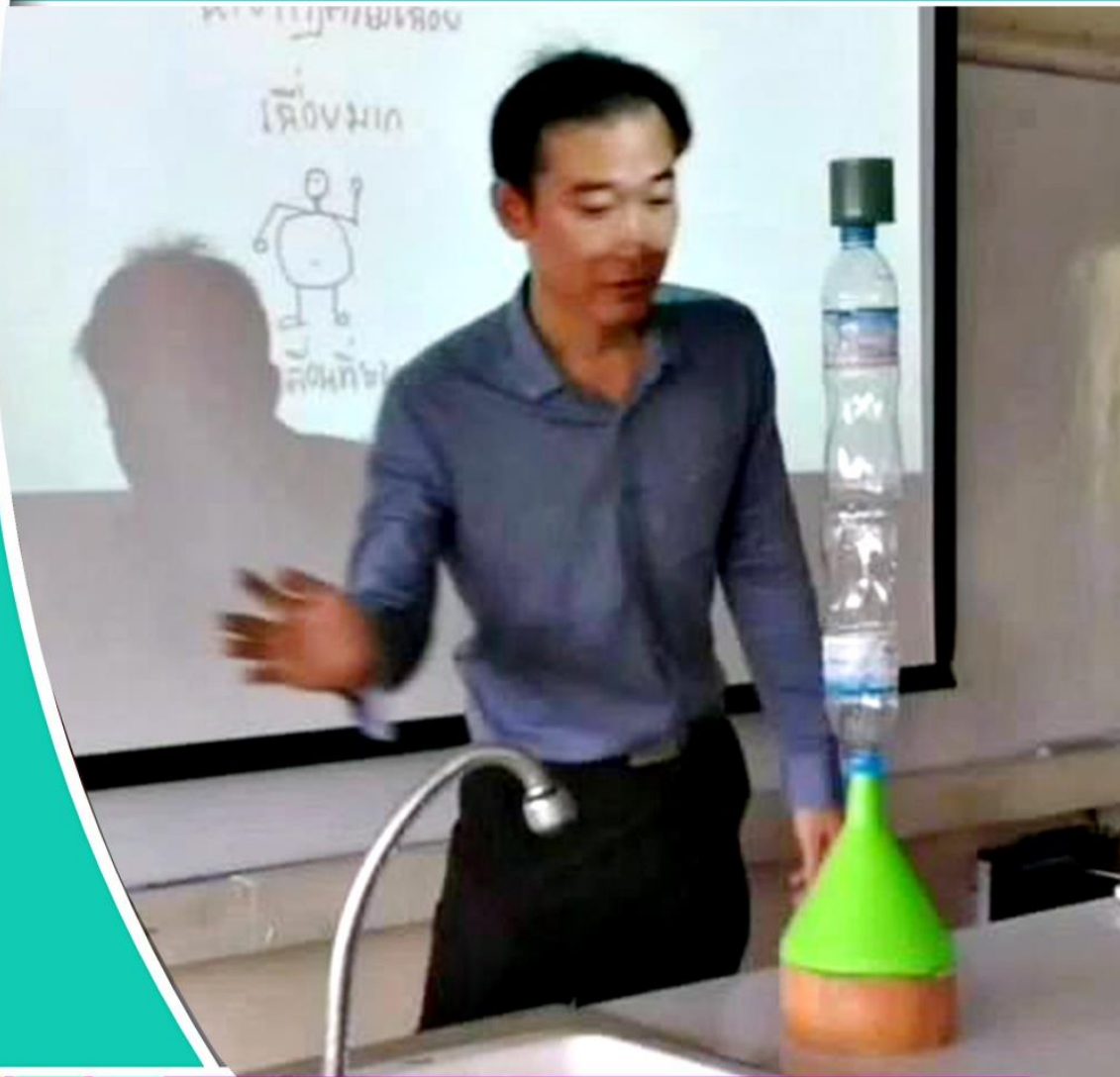




การจัดการเรียนรู้ STEM วิชาฟิสิกส์1 เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



นายอนุพงษ์ ศรีโสกา

ตำแหน่ง ครู

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โรงเรียนปราจีนกัลยาณี อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต7

แผนการจัดการเรียนรู้ STEM ศึกษาเรื่องจรวดขวดน้ำ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

- การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ หมายถึง การเคลื่อนที่ของวัตถุจะเปลี่ยนไป เมื่อมีแรงที่ไม่เป็นศูนย์กระทำต่อวัตถุ และถ้าแรงกระทำนั้นกระทำตลอดเวลา การเคลื่อนที่นั้นจะเปลี่ยนไปทั้งขนาดและทิศทางของความเร็ว วัตถุที่ถูกขว้างหรือโยนจะมีแนวการเคลื่อนที่โค้งคล้ายกราฟพาราโบลา ซึ่งเป็นผลมาจากแรงดึงดูดของโลกกระทำต่อวัตถุนั้นในแนวดิ่ง แต่ในการระดับจะไม่มีแรงใดๆกระทำตลอดการเคลื่อนที่ ความเร็วของวัตถุในแนวระดับจะคงตัว ส่วนความเร็วในแนวดิ่งจะไม่คงตัว
- การออกแบบทางวิศวกรรมสามารถทำได้โดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีและคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด มีการทดสอบประสิทธิภาพ การต้องการเลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง ความเหมาะสม รวมถึงการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล

2. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

สาระที่ 6 ฟิสิกส์

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่นิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกลของวัตถุ งานและกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี ข้อที่ 16 อธิบาย วิเคราะห์ และคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และทดลองการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

สาระที่ 8 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 เข้าใจแนวคิดหลักการใช้เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดชั้นปี ข้อที่ 1 วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่นโดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี

ตัวชี้วัดชั้นปี ข้อที่ 2 ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเพื่อสังเคราะห์วิธีการแก้ปัญหา โดยคำนึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา

ตัวชี้วัดชั้นปี ข้อที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น ภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบวางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดชั้นปี ข้อที่ 4 ทดสอบประเมินผลวิเคราะห์และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไขหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา พร้อมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอดตัวชี้วัดชั้นปี ข้อที่ 5 ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย

มาตรฐาน ว 8.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียน การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัดชั้นปี ข้อที่ 1 ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

3. สาระการเรียนรู้

1. ออกแบบและสร้างจรวดขวดน้ำ
2. นำเสนอสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับจรวดขวดน้ำ
3. การทำงานอย่างร่วมมือร่วมใจ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้
2. ยกตัวอย่างและอธิบายประโยชน์ของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ในชีวิตประจำวันได้
3. ทดลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมุม ปริมาณของน้ำและความดันอากาศได้

ด้านกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถออกแบบและสร้างสิ่งประดิษฐ์จรวดขวดน้ำได้
2. ทดลองและสรุปผลได้ว่าเป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุจะเปลี่ยนไป เมื่อมีแรงที่ไม่เป็นศูนย์กระทำต่อวัตถุ และถ้าแรงกระทำนั้นกระทำตลอดเวลา การเคลื่อนที่นั้นจะเปลี่ยนไปทั้งขนาดและทิศทางของความเร็ว
3. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ด้านเจตคติ – ค่านิยม

1. มีเหตุผล มีความอยากรู้อยากเห็น มีความมุ่งมั่นในการทำงาน
2. ใฝ่เรียนรู้ ช่างสังเกต และมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้
3. มีความสามัคคีและทำงานเป็นกลุ่ม

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นสร้างความสนใจ

- 1.1 นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับ เรื่อง “การเคลื่อนที่ของของวัตถุในลักษณะต่างๆ” เพื่อนำไปสู่คำถามที่ว่า “วัตถุที่ถูกขว้างออกไปจากที่สูงจากพื้น หรือ ยิงวัตถุออกไปจากพื้นทำมุมใดๆ กับแนวระดับ แนวการเคลื่อนที่จะโค้งคล้ายกับกราฟพาราโบลา อยากทราบว่า มีแรง กระทำต่อวัตถุนี้หรือไม่ อย่างไร”

1.2 นักเรียนตอบข้อซักถามของครูว่า “วัตถุที่ถูกขว้างออกไปจากที่สูงจากพื้น หรือ ยิงวัตถุออกไปจากพื้นทำมุมใดๆ กับแนวระดับ แนวการเคลื่อนที่จะโค้งคล้ายกับกราฟพาราโบลา อยากทราบว่า มีแรงกระทำต่อวัตถุนั้นหรือไม่อย่างไร” (ทิ้งช่วงให้นักเรียนคิด)

1.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนซึ่งจะวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analysis Thinking Test)

จำนวนข้อสอบ 12 ข้อ และทำแบบสอบถามทัศนคติของผู้เรียนต่อวิชาฟิสิกส์ในสะเต็มศึกษา

1.4 แจ้งให้นักเรียนทราบว่า จะได้ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยใช้กิจกรรมจรวดขวดน้ำ

1.5 นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ โดยใช้คำถาม ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าอะไรมีผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวด

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ให้นักเรียนแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 3 - 4 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มแบ่งบทบาทหน้าที่กันในการทำกิจกรรม ดังนี้

1. หัวหน้าทีม
2. ผู้บันทึกข้อมูล
3. ผู้จัดการวัสดุ
4. ผู้นำเสนอข้อมูล

2.2 ครูมอบหมายให้นักเรียนออกแบบจรวดขวดน้ำตามใบงานที่ 1 โดยที่ครูกำหนดและเตรียมอุปกรณ์ให้ได้แก่ ขวดพลาสติก พิวเจอร์บอร์ด กรรไกร เทปติดสันหนังสือ และเครื่องยิงจรวด

2.3 นักเรียนสร้างจรวดจากแบบที่นักเรียนได้ออกแบบไว้ ในระหว่างทำกิจกรรมครูแนะนำให้นักเรียนบันทึกข้อมูลจากการสังเกต การวัดระยะทาง เพื่อของจรวดที่สร้างขึ้น รวมทั้งบันทึกการทำกิจกรรมของกลุ่มนักเรียน

2.4 นักเรียนนำจรวดที่สร้างขึ้นมาทดสอบประสิทธิภาพในสนามที่ครูจัดไว้ให้เป็นสนามทดลอง โดยให้สมาชิกในแต่ละทดสอบปล่อยจรวด นักเรียนสามารถนำจรวดกลับมาแก้ไขได้ และครูกำหนดให้นักเรียนยิงจรวดขวดน้ำได้สองครั้ง ระหว่างทำกิจกรรม ครูแจ้งเตือนให้นักเรียนบันทึกผลการทดสอบ

2.5 ค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต โดยให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันคิดหลักการทำงานให้จรวดขวดน้ำได้เคลื่อนที่ตามเป้าหมายที่กำหนด

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ให้นักเรียนลงมือสร้างจรวดขวดน้ำของแต่ละกลุ่มอีกครั้ง โดยมีเวลากำหนดให้ 30 นาที ซึ่งแต่ละคนกลุ่มต้องใช้อุปกรณ์ที่ครูกำหนดให้

3.2 นักเรียนสร้างจรวดจากแบบที่นักเรียนได้ออกแบบไว้ ในระหว่างทำกิจกรรมครูแนะนำให้นักเรียนบันทึกข้อมูลจากการสังเกต การวัดระยะทาง เพื่อรูปร่างของจรวดขวดน้ำที่สร้างขึ้นใหม่

3.3 ครูชี้แจงการปล่อยจรวดขวดน้ำและยิงให้แม่นยำ ขึ้นกับรูปร่างของจรวดขวดน้ำและวิธียิง โดยที่วิธียิง (มุม/ ปริมาณของน้ำ/ความดันอากาศ) ทั้ง 3 หัวข้อนี้มีความสัมพันธ์กัน ตามหลักกลศาสตร์ ดังนี้

$$R = \frac{V^2 \sin 2\theta}{g} \quad V = u + at \quad \Delta P = \frac{P_i + P_f}{2}$$

3.4 ครูให้นักเรียนใช้เทคโนโลยีเป็นตัวช่วยในการคำนวณหาระยะการตกของจรวดขวดน้ำ โดยมีเรื่องของ มุม ปริมาณของน้ำและแรงดันอากาศ

3.5 ให้นักเรียนได้ทดสอบปล่อยจรวดขวดน้ำอีกครั้ง เพื่อทดสอบจากการคำนวณว่าเป็นจริงหรือไม่ อย่างไร

3.6 นักเรียนสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับรูปร่างของจรวดขวดน้ำและการคำนวณหาระยะของจรวดขวดน้ำได้ อย่างแม่นยำ

4. ขยายความรู้

4.1 ครูแนะนำการวิเคราะห์และเขียนแผนผังเชื่อมโยงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ

4.2 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์และเขียนแผนผังเชื่อมโยงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวด ขวดน้ำ

4.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอพร้อมทั้งอภิปราย

5. ประเมิน

5.1 นักเรียนเขียนแผนผังเชื่อมโยงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ

5.2 นักเรียนนำปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ อภิปรายแลกเปลี่ยนกับเพื่อนๆ และ ประเมินผลงานให้กับเพื่อน

5.3 ประเมินการทำงานของกิจกรรมที่ 1 และ 2

5.4 นักเรียนทำแบบสอบถามทัศนคติของผู้เรียนต่อวิชาฟิสิกส์ในสะเต็มศึกษา

6. สื่อการเรียนการสอน

1. ใบกิจกรรมที่ 1 การออกแบบรูปร่างจรวดขวดน้ำด้วยประสบการณ์เดิม
2. ใบกิจกรรมที่ 2 ศึกษาและออกแบบรูปร่างของจรวดขวดน้ำจากที่สืบค้นข้อมูล
3. ใบกิจกรรมที่ 3 ปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ
4. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
5. ขวดพลาสติก ขวดน้ำอัดลม แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด เทปกาว กรรไกร เทปติดสันหนังสือ

การวัด เครื่องยิงจรวด

6. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

7. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. การออกแบบและสร้าง จรวดขวดน้ำได้	1. ใบกิจกรรมที่ 1-2 2. จรวดขวดน้ำที่ นักเรียนสร้างขึ้น	1. พิจารณาคำตอบ ของนักเรียนในใบ กิจกรรมที่ 1 2. พิจารณาจรวด ขวดน้ำที่นักเรียน สร้างขึ้น	ดี – นักเรียนออกแบบและสร้างจรวดขวดน้ำอยู่บน พื้นฐานของความรู้ที่เกี่ยวข้องและมีกระบวนการ ทดสอบประสิทธิภาพ ปานกลาง – นักเรียนออกแบบและสร้างจรวดขวดน้ำ อยู่บนพื้นฐานของความรู้ที่เกี่ยวข้องและมีกระบวนการ ทดสอบประสิทธิภาพบ้างเล็กน้อย ควรปรับปรุง – นักเรียนออกแบบและสร้างจรวดขวด น้ำโดยไม่ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้อง และไม่มีกระบวนการ ทดสอบประสิทธิภาพ
2. การนำเสนอ	ใบกิจกรรมที่2 ปัจจัยต่างๆที่ ส่งผลต่อการ เคลื่อนที่ของ จรวดขวดน้ำ	สังเกตการนำเสนอ	ดี – นักเรียนนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับปัจจัยต่างๆที่ ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำได้ถูกต้อง น่าสนใจ และเข้าใจง่าย ปานกลาง – นักเรียนนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับปัจจัย ต่างๆที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำได้ 2 ใน 3 ตามลักษณะที่กล่าวแล้ว ปรับปรุง – นักเรียนนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับปัจจัย ต่างๆที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำได้ 2 ใน 3 ตามลักษณะที่กล่าวแล้ว
3. การการทำงานอย่าง ร่วมมือร่วมใจ	แบบประเมินการ ทำงานกลุ่ม	ครูและนักเรียน ประเมินการทำงาน กลุ่มในแบบประเมิน การทำงานกลุ่ม	กลุ่มที่ได้คะแนนรวมเฉลี่ยในช่วง ดีมาก – ได้ 18-20 คะแนน ปานกลาง – ได้ 14-17คะแนน ควรปรับปรุง – ได้ 1-9 คะแนน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายอนุพงษ์ ศรีโสภา)

วันที่..... เดือน.....พ.ศ.

ภาคผนวก

ใบงานที่ 1

กิจกรรมที่ 1 การออกแบบจรวดขวดน้ำด้วยประสบการณ์เดิม

ภารกิจ ให้ออกแบบและสร้างจรวดขวดน้ำด้วยความรู้และประสบการณ์ โดยทำจากวัสดุใดก็ได้ ทั้งนี้เมื่อทราบเป้าหมายที่ต้องการให้ยิง(ระยะยิง) สามารถยิงถูกทำลายข้าศึกได้เพียงครั้งเดียว มิฉะนั้นข้าศึกจะโจมตีตอบโต้อย่างรุนแรง

บันทึกผลการสร้างจรวดขวดน้ำ

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการทดสอบจริง

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาและออกแบบรูปร่างของจรวดขวดน้ำจากที่สืบค้นข้อมูล

ภารกิจ ให้ออกแบบและสร้างจรวดขวดน้ำด้วยการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต โดยทำจากวัสดุที่กำหนดทั้งนี้เมื่อทราบเป้าหมายที่ต้องการให้ยิง(ระยะยิง) สามารถยิงถูกทำลายข้าศึกได้เพียง 2 ครั้ง มิฉะนั้นข้าศึกจะโจมตีตอบโต้อย่างรุนแรง

เกณฑ์การประเมิน

10 คะแนน ยิงตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ของแต่ละกลุ่ม

7 คะแนน ยิงตกใกล้กับเป้าหมายมากที่สุด

4 คะแนน ยิงตกไม่ตรงเป้าหมาย

ผลการทดสอบจริง

1. ยิงครั้งที่ 1 เป้าหมายมีระยะห่าง.....เมตร

ทดสอบจริง จุดตกห่างจากเป้าหมาย.....เมตร

คะแนนที่ได้.....คะแนน

2. ยิงครั้งที่ 2 เป้าหมายมีระยะห่าง.....เมตร

ทดสอบจริง จุดตกห่างจากเป้าหมาย.....เมตร

คะแนนที่ได้.....คะแนน

รวมคะแนนทั้ง 2 ครั้ง ได้.....คะแนน

ใบงานที่ 3

วิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่

1. ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่
2. ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่
3. ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่
4. ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 4 หมายถึง ดีมาก	ระดับ 3 หมายถึง ดี
ระดับ 2 หมายถึง ปานกลาง	ระดับ 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง

[illegible]

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

.....

ภาพการทำกิจกรรม



