**แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและภาษาอังกฤษ**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่**

**เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เวลา 3 ชั่วโมง**

**-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------**

**วิทยาศาสตร์**

**สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่**

**มฐ. ว4.1** เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

**ตัวชี้วัด** ม.1/1 สืบค้นข้อมูลและอธิบายปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์

**สาระที่ 8 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี**

**มฐ. ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวมีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์

**ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1/1** ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

**ตัวชี้วัด 8.1 ม.1/2** สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

**ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1/3** เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

**ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1/4** รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

**ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1/5** วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

**ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1/6** สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

**ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1/7** สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการ และผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

**ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1/8** บันทึกและอธิบายผลการสังเกตการสำรวจตรวจสอบค้นคว้า

เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

**ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1/9** จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

**คณิตศาสตร์**

**สาระที่ 1** จำนวนและการดำเนินการ

มฐ. ค1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.1/1 ใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ

**สาระที่ 3 เรขาคณิต**

มฐ. ค3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวชี้วัด ม.1/1 สร้างและบอกขั้นตอนการสร้างพื้นฐานทาวเรขาคณิต

**สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**

มฐ. ค6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ม.1/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.1/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด ม.1/3 ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด ม.1/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน

ตัวชี้วัด ม.1/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

ตัวชี้วัด ม.1/6 มมีความคิดสร้างสรรค์

**การงานและเทคโนโลยี**

**สาระที่ 2 การออกแบบเทคโนโลยี**

มฐ. ง2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการทางเทคโนโลยี

ตัวชี้วัดที่ ม.1/2 สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยี

**สาระที่ 3 เทคโนโลยีและการสื่อสาร**

มฐ. ง3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

ตัวชี้วัดที่ ม.1/3 ให้เป็นสารสนเทศ

**ภาษาต่างประเทศ**

**สาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร**

มฐ. ต1.2 เข้าใจและตีความเรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อประเภทต่าๆ และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุ มีผล

ตัวชี้วัดที่ ม.1/1 สนทนาแลกเปลี่ยน ข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง กิจกรรม และสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัดที่ ม.1/2 ใช้คำขอร้อง ให้คำแนะนำ และคำชี้แจง ตามสถานการณ์

ตัวชี้วัดที่ ม.1/3 พูดและเขียนแสดงความต้องการ ขอความช่วยเหลือ ตอบรับและปฏิเสธการให้

มฐ. ต1.3 มีทักษะการสื่อสารทางภาษาในรูปการณ์แลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร แสดงความรู้สึก และความคิดเนอย่างมีประสิทธิภาพ นำเสนอข้อมูลข่าวสาร ความคิดรวบยอด และความคิดเห็นโดยการพูดและเขียน

ตัวชี้วัดที่ ม.1/3 พูด/เขียน แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมหรือเรื่องต่างๆ ใกล้ตัวพร้อมทั้งให้เหตุผลสั้นๆ ประกอบ

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. 1.อธิบายความหมายของแรง การเคลื่อนที่ และยกตัวอย่างผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุได้
2. วัดระยะทาง และคำนวณเกี่ยวกับความเร็วและอัตราเร็ว
3. ออกแบบและสร้างจรวดขวดน้ำ
4. รวบรวมคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับจรวดขวดน้ำ
5. นำเสนอสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับจรวดขวดน้ำ
6. การทำงานอย่างร่วมมือร่วมใจ

**เนื้อหา**

* แรง (force) หมายถึง สิ่งที่สามารถทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเคลื่อนที่หรือทำให้วัตถุที่กำลัง

เคลื่อนที่มีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือช้าลง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

* การออกแบบทางวิศวกรรมสามารถทำได้โดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

และคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด มีการทดสอบประสิทธิภาพ การต้องการเลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง (Trade off) ความเหมาะสม (Optimization) รวมถึงการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลบน IPad หรือมีการใช้อุปกรณ์ เครื่องปั้นม กรรไกร คัตเตอร์ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์

* คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับจรวดขวดน้ำ เช่น Movement ,Force, Weight, Drag, Lift,

Water, Water Rocket, Rocket เป็นต้น

**กิจกรรมการเรียนรู้**

ครูจัดการเรียนรู้ผ่าน iTunes U ในหัวข้อ iPAD for STEM : จรวดขวดน้ำ ในขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน**
2. ครูขออาสาสมัคร 1 คนออกมายืนหน้าห้องเรียน และให้ออกแรงผลักโต๊ะ และประตู

แล้วให้นักเรียนสังเกต พร้อมถามคำถามกระตุ้นความสนใจ

- นักเรียนสังเกตเห็นอะไร (โต๊ะเคลื่อนที่ ประตูเปิดออก)

- นักเรียนคิดว่าการที่เพื่อนผลักโต๊ะและประตู ทำให้โต๊ะและประตูเคลื่อนที่ได้

เพราะเหตุใด (เพราะเพื่อนออกแรงในการผลัก)

- นักเรียนคิดว่า แรง คืออะไร (แรง คือ การกระทำต่อวัตถุเพื่อเปลี่ยนสภาพเดิม

ของวัตถุนั้น)

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน

3. นักเรียนเข้าไปที่หัวข้อนำเข้าสู่บทเรียน และชมวดีทัศน์ที่ครูมอบหมายให้ศึกษา : ชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ การเคลื่อนที่ของจรวด

4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

การเคลื่อนที่ของจรวด โดยใช้คำถาม ดังนี้

* + นักเรียนคิดว่าอะไรมีผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวด
  + นักเรียนคิดว่าจะทำอย่างไรเพื่อให้จรวดเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น

5. ครูให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติเป็นวิศวกรน้อยในการออกแบบจรวดจากขวดน้ำ

ซึ่งสามารถเคลื่อนที่ไปได้ไกลที่สุด โดยวาดภาพจรวดที่ออกแบบ ด้วยแอปพลิเคชั่น Book creator โดยสอดแทรกคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์เข้าไป

1. **ขั้นสำรวจและค้นหา**
2. ครูให้นักเรียนเข้าไปที่หัวข้อ สำรวจและค้นหา จากนั้นให้นักเรียนสังเกตตัวอย่าง /

จรวดขวดน้ำ โดยเข้าไปที่หัวข้องานที่ได้รับมอบหมาย : ตัวอย่างจรวดขวดน้ำ นักเรียนจะได้พบกับเว็บลิงค์ตัวอย่างจรวดขวดน้ำหลากหลายรูปแบบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบจรวดขวดน้ำ จากอุปกรณ์ที่ครูกำหนดให้ ได้แก่ ขวดพลาสติก ฟิวเจอร์บอร์ด กรรไกร เทปติดสันหนังสือ

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆละ 5-6 คน เข้าไปที่หัวข้องานที่ได้รับมอบหมาย :

ใบกิจกรรมที่ 1 : จรวดขวดน้ำ ดาวโหลดใบกิจกรรมที่ 1 โดยมาให้นักเรียนอ่าน และแบ่งบทบาทหน้าที่กันในการทำกิจกรรม

1. นักเรียนทำกิจกรรตามคำชี้แจงในใบกิจกรรมที่ 1 โดยให้นักเรียนสำรวจข้อมูพื้นฐาน

ที่ใช้ในการสร้างจรวดจากฐานข้อมูลในอินเตอร์เน็ตบน iPAD ของนักเรียน เช่น ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ หลักการ ปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ หรือสำรวจจากใบความรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ที่ครูแนบไว้ประกอบ

1. นักเรียนออกแบบจรวดโดยใช้ความรู้ที่สำรวจมา โดยมีอุปกรณ์ที่กำหนดให้
2. นักเรียนสร้างจรวดจากแบบที่นักเรียนได้ออกแบบไว้ ในระหว่างทำกิจกรรมครู

แนะนำให้นักเรียนบันทึกข้อมูลจากการสังเกต การวัดระยะทาง เพื่อของจรวดที่สร้างขึ้น รวมทั้งบันทึกการทำกิจกรรมของกลุ่มนักเรียนด้วยแอปพลิเคชัน ภาพถ่าย วิดิทัศน์หรือภาพ Slow motion หรือบันทึกด้วยแอปพลิเคชัน notes เพื่อนำมาใช้ประกอบหนังสือมัลติทัช ผ่านแอปพลิเคชัน Book Creator โดยเป็นเรื่องราวของจรวดขวดน้ำ

1. นักเรียนนำจรวดที่สร้างขึ้นมาทดสอบประสิทธิภาพในสนามที่ครูจัดไว้ให้เป็นสนาม

ประลอง โดยให้สมาชิกในแต่ละทดสอบปล่อยจรวด นักเรียนสามารถนำจรวดกลับมาแก้ไขได้ ระหว่างทำกิจกรรม ครูแจ้งเตือนให้นักเรียนบันทึกผลการทดลอบด้วยการถ่ายภาพหรือวิดิทัศน์ตามที่นักเรียนต้องการ

1. ครูให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำจรวดที่สร้างขึ้นมาเตรียมไว้ในสนามที่ครูจัดให้

เป็นสนามประลอง จากนั้นครูให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มทดสอบไปเรื่อยๆ สมาชิกในกลุ่มต้องตัดสินใจว่าจะวางใช้ปริมาณเชื้อเพลิง (น้ำ) เพิ่มขึ้นอีกหรือไม่ โดยประเมินสภาพจรวดของกลุ่มตนก่อน ทั้งนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มต้องบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 1 ระยะทดสอบ จากนั้นจึงเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับจรวดว่าจรวดของกลุ่มใดผ่านเกณฑ์ คือ เคลื่อนที่ได้ระยะทางไกล และได้คะแนนรวมในใบกิจกรรมมากที่สุด กลุ่มนั้นชนะไป

1. **ขั้นอธิบายและสะท้อนความคิด**
2. นักเรียนเข้าไปที่หัวข้อ อธิบายและสะท้อนความคิด จากนั้นไปที่หัวข้องานที่ได้รับ

มอบหมายย : ทำใบกิจกรรมที่ 2 “สะท้อนคิด” เพื่อฝึกสะท้อนความคิดอย่าง

สร้างสรรค์เกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิคศาสตร์ และภาษาอังกฤษที่ทำในขั้นสำรวจ โดยเรียบเรียงนำเสนอเรื่องราว ผลการทดสอบของวิศวกรน้อยในหนังสือมัลติทัช ผ่านBook Creator

1. ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 2 เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่ม

นำเสนอเสร็จ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนนำเสนอมา จากการอภิปรายควรสรุปได้ ดังนี้

- นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับหลักการ การเคลื่อนที่ ระยะทาง

น้ำหนัก แรงต้าน แรงยก จรวด กฏการเคลื่อนที่ ปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่

- นักเรียนได้ใช้เทคโนโลยีในการสร้างจรวดผ่านการสืบค้นข้อมูลบน iPAD การใช้

ขวดน้ำ สูบลม กรรไกร และเทปกาว และจรวดพลังน้ำถือเป็นเทคโนโลยีที่เกิดจากการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์ต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์

- นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิศวกรรมศาสตร์ผ่านการออกแบบจรวดพลังน้ำโดยใช้

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณิตศาสตร์ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดคือ รจรวดสามารถเคลื่อนที่ได้ระยะทางไกล

- นอกจากนี้จากการทดลองประสิทธิภาพนักเรียนยังพบลักษณะของการต้องเลือก

อย่างใดอย่างหนึ่ง

- นักเรียนได้ใช้คณิตศาสตร์ในการสร้างจรวดพลังน้ำ การคำนวณหาความเร็ว

การวัดระยะทาง

* - นักเรียนได้เรียนรู้คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างจรวดพลังน้ำ เช่น Movement

,Force, Weight, Drag, Lift, Water, Water Rocket, Rocket

1. **ขั้นสร้างสรรค์อย่างสร้างสรรค์**
2. ครูให้นักเรียนเข้าไปที่หัวข้อ ขั้นสร้างสรรค์อย่างสร้างสรรค์ เพื่อใช้ความรู้ที่เรียนมา

สื่อสารให้ผู้ที่สนใจทราบผ่านหนังสือมัลติทัช ด้วย Book Creator ถึงบทสรุปของวิศวกรน้อยนักออกแบบจรวดพลังน้ำ

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอหนังสือมลติทัชที่สร้างขึ้น จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกัน

วิพากษ์หนังสือมัลติทัชอย่างสร้างสรรค์ เพื่อนักเรียนแก้ไขหนังสือสือมัลติทัชให้มีคุณภาพก่อนเผยแพร่ให้ผู้สนใจในสื่อสังคมออนไลน์ เช่น เช่น Facebook หรือ Line ต่อไป

1. ครูแจกแบบประเมินการทำงานกลุ่มให้นักเรียนประเมินตนเองและนำส่งครูท้าย

ชั่วโมง

**อุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้**

1. IPad
2. วิดิทัศน์
3. จรวดขวดน้ำแบบต่างๆ
4. ใบความรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
5. ใบกิจกรรมที่ 1 “จรวดพลังน้ำ”
6. ใบกิจกรรมที่ 2 “สะท้อนการคิด”
7. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
8. ขวดพลาสติก ขวดน้ำอัดลม แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด เทปกาว กรรไกร เทปติดสันหนังสือ

กาวร้อน เครื่องยิงจรวด

1. แอฟพลิเคชั่น Book Creator , Camera , Note

**การประเมินผการเรียนรู้**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| สิ่งที่ต้องการวัด | เครื่องมือที่ใช้ | วิธีการวัด | เกณฑ์การประเมิน |
| 1. อธิบายเกี่ยวกับ   แรงและการเคลื่อนที่ | 1. ตอบคำถามใน  ใบกิจกรรมที่ 2 ได้  2. หนังสือมัลติทัช | 1. พิจารณาคำตอบของนักเรียนในใบกิจกรรมที่ 2  2. พิจารณาเนื้ออาหนังสือมัลติทัช | ดี – นักเรียนสามารถบอกเหตุผลว่าการที่จรวดพลังน้ำเคลื่อนที่ได้ไกลเพราะปัจจัยอะไรได้ถูกต้อง  ปานกลาง - นักเรียนสามารถบอกเหตุผลว่าการที่จรวดพลังน้ำเคลื่อนที่ได้ไกลเพราะปัจจัยอะไรได้ถูกต้องได้บางส่วน  ควรปรับปรุง - นักเรียนไม่สามารถบอกเหตุผลว่าการที่จรวดพลังน้ำเคลื่อนที่ได้ไกลเพราะปัจจัยอะไรได้ |
| สิ่งที่ต้องการวัด | เครื่องมือที่ใช้ | วิธีการวัด | เกณฑ์การประเมิน |
| 1. วัดระยะทางและคำนวณอัตราเร็ว และความเร็ว | 1. ใบกิจกรรมที่ 2  2. หนังสือมัลติทัช | 1. พิจารณาคำตอบของนักเรียนในใบกิจกรรมที่ 2  2. พิจารณาเนื้อหาหนังสือมัลติทัช | ดี – นักเรียนสามารถวัดระยะทาง และคำนวณหาอัตราเร็วและความเร็วได้ถูกต้อง  ปานกลาง – นักเรียนสามารถวัดระยะทาง คำนวณหาอัตราเร็วและความเร็วได้บางส่วน  ควรปรับปรุง - นักเรียนไม่สามารถวัดระยะทางคำนวณหาอัตราเร็วและความเร็วได้ |
| 3. การออกแบบและสร้างจรวดขวดน้ำได้ | 1. ใบกิจกรรมที่ 1  2. จรวดขวดน้ำที่นักเรียนสร้างขึ้น  3. หนังสือมัลติทัช | 1. พิจารณาคำตอบของนักเรียนในใบกิจกรรมที่ 1  2. พิจารณารถจรวดขวดน้ำกู้ภัยที่นักเรียนสร้างขึ้น  3. พิจารณาเนื้อหาหนังสือมัลติทัช | ดี – นักเรียนออกแบบและสร้างจรวดขวดน้ำอยู่บนพื้นฐานของความรู้ที่เกี่ยวข้องและมีกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพ  ปานกลาง – นักเรียนออกแบบและสร้างจรวดขวดน้ำอยู่บนพื้นฐานของความรู้ที่เกี่ยวข้องและมีกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพบ้างเล็กน้อย  ควรปรับปรุง - นักเรียนออกแบบและสร้างจรวดขวดน้ำโดยไม่ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้อง และไม่มีกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพ |
| สิ่งที่ต้องการวัด | เครื่องมือที่ใช้ | วิธีการวัด | เกณฑ์การประเมิน |
| 4. รวบรวมคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างจรวดขวดน้ำเพื่อใช้ในการเคลื่อนที่ได้ | หนังสือมัลติทัช | พิจารณาเนื้อหาในหนังสือมัลติทัช | ดี – นักเรียนรวบรวมคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรถกู้ภัยได้ 15 คำขึ้นไป  ปานกลาง – นักเรียนรวบรวมคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรถกู้ภัยได้ 15-10 คำขึ้นไป  ปรับปรุง – นักเรียนรวบรวมคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกั[การสร้างรถกู้ภัยได้น้อยกว่า 15 คำ |
| 5. นำเสนอสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างรถกู้ภัยเพื่อช่วยในการเคลื่อนที่ได้ | การ์ตูนหนังสือ  มัลติทัช | สังเกตการนำเสนอของนักเรียนผ่านหนังสือมัลติทัช | ดี – นักเรียนนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับการร้างรถกู้ภัยผ่านหนังสือ  มัลติทัชผ่านได้ถูกต้องน่าสนใจ และเข้าใจง่าย  ปานกลาง – นักเรียนนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างจรวดขวดน้ำผ่านหนังสือ  มัลติทัชผ่านได้ 2 ใน 3 ตามลักษณะที่กล่าวแล้ว  ปานกลาง – นักเรียนนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างจรวดขวดน้ำผ่านหนังสือมัลติทัช ผ่านได้ 2 ใน 3 ตามลักษณะที่กล่าวแล้ว |
| สิ่งที่ต้องการวัด | เครื่องมือที่ใช้ | วิธีการวัด | เกณฑ์การประเมิน |
|  |  |  | ปานกลาง – นักเรียนนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างจรวดขวดน้ำผ่านหนังสือมัลติทัช ผ่านได้ 1ใน 3 ตามลักษณะที่กล่าวแล้วหรือไม่พบลักษณะดังกล่าวเลย |
| 6. การทำการทำงานอย่างร่วมมือร่วมใจ | แบบประเมินการทำงานกลุ่ม | ครูและนักเรียนประเมินการทำงานกลุ่มในแบบประเมินการทำงานกลุ่ม | กลุ่มที่ได้คะแนนรวมเฉลี่ยในช่วง  ดีมาก – ได้ 18-20 คะแนน  ปานกลาง – ได้ 14-17คะแนน  ควรปรับปรุง - ได้ 1-9 คะแนน |

**ความคิดเห็นผู้อำนวยการ**

**………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………**

**………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………**

ลงชื่อ...................................................

(นายสมคิด โภคาพานิชย์)

ผู้อำนวยการสถานศึกษา

วันที่....... เดือน.........................พ.ศ............

**บันทึกผลหลังสอน**

**ผลการสอน**

**………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………**

**ปัญหา/อุปสรรค**

**………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………**

**ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข**

**………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………**

ลงชื่อ...................................................

(นางนันทิยา พิทักษ์รัตนชนม์)

วันที่....... เดือน.........................พ.ศ. ............

**ภาคผนวก**

**ใบความรู้**

**เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่**

**1. เวกเตอร์ของแรง** แรง (force) หมายถึง สิ่งที่สามารถทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเคลื่อนที่หรือทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่มีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือช้าลง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

           ปริมาณทางฟิสิกส์ มี 2 ชนิด คือ  
           1. ปริมาณเวกเตอร์ (vector quality) หมายถึง ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น แรง ความเร็ว ความเร่ง โมเมนต์ โมเมนตัม น้ำหนัก เป็นต้น  
           2. ปริมาณสเกลาร์ (scalar quality) หมายถึง ปริมาณที่มีแต่ขนาดอย่างเดียว ไม่มีทิศทาง เช่น เวลา พลังงาน ความยาว  อุณหภูมิ เวลา พื้นที่ ปริมาตร อัตราเร็ว เป็นต้น

**การเขียนเวกเตอร์ของแรง**การเขียนใช้ความยาวของส่วนเส้นตรงแทนขนาดของแรง และหัวลูกศรแสดงทิศทางของแรง

 **2. การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ   
      2.1 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง**แบ่งเป็น 2 แบบ คือ  
              1. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงที่ไปทิศทางเดียวกันตลอด เช่น โยนวัตถุขึ้นไปตรงๆ รถยนต์  กำลังเคลื่อนที่ไปข้างหน้าในแนวเส้นตรง  
              2. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นเส้นตรง แต่มีการเคลื่อนที่กลับทิศด้วย เช่น รถแล่นไปข้างหน้าในแนวเส้นตรง เมื่อรถมีการเลี้ยวกลับทิศทาง ทำให้ทิศทางในการเคลื่อนที่ตรงข้ามกัน  
       **2.2 อัตราเร็ว ความเร่ง และความหน่วงในการเคลื่อนที่ของวัตถุ**

1. อัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ คือระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ใน 1 หน่วยเวลา  
     2. ความเร่งในการเคลื่อนที่ หมายถึง ความเร็วที่เพิ่มขึ้นใน 1 หน่วยเวลา เช่น วัตถุตกลงมาจากที่สูงในแนวดิ่ง  
     3. ความหน่วงในการเคลื่อนที่ของวัตถุ หมายถึง ความเร็วที่ลดลงใน 1 หน่วยเวลา เช่น

โยนวัตถุขึ้นตรงๆ ไปในท้องฟ้า

**3. การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน   
          3.1 การเคลื่อนที่แบบวงกลม**หมายถึง การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นวงกลมรอบศูนย์กลาง เกิดขึ้นเนื่องจากวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะเดินทางเป็นเส้นตรงเสมอ แต่ขณะนั้นมีแรงดึงวัตถุเข้าสู่ศูนย์กลางของวงกลม เรียกว่า **แรงเข้าสู่ศูนย์กลางการเคลื่อนที่** จึงทำให้วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมรอบศูนย์กลาง เช่น การโคจรของดวงจันทร์รอบโลก  
**3.2 การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวราบ**  เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุขนานกับพื้นโลก เช่น รถยนต์ที่กำลังแล่นอยู่บนถนน  
          **3.3 การเคลื่อนที่แนววิถีโค้ง** เป็นการเคลื่อนที่ผสมระหว่างการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งและในแนวราบ

**กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน**นิวตัน ได้สรุปหลักการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุทั้งที่อยู่ในสภาพอยู่นิ่งและในสภาเคลื่อนที่  ดังนี้

**[กฎข้อที่ 1](http://www.blogger.com/blogger.g?blogID=4599043949105659120)**วัตถุถ้าหากว่ามีสภาพหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงด้วยความเร็วคงที่ มันยังจะคงสภาพเช่นนี้ต่อไป หากไม่มีแรงที่ไม่สมดุลจากภายนอกมากระทำ

**กฎข้อที่ 2**ถ้าหากมีแรงที่ไม่สมดุลจากภายนอกมากระทำต่อวัตถุ แรงที่ไม่สมดุลนั้นจะเท่ากับอัตราการเปลี่ยนแปลงโมเมนต์ตัมเชิงเส้นของวัตถุ

**กฎข้อที่ 3**ทุกแรงกริยาที่กระทำ จะมีแรงปฏิกิริยาที่มีขนาดที่เท่ากันแต่มีทิศทางตรงกันข้ามกระทำตอบเสมอ

กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 และข้อที่ 3 เราได้ใช้ในการศึกษาในวิชาสถิตยศาสตร์ มาแล้วสำหรับในการศึกษาพลศาสตร์ เราจึงสนใจในกฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองมากกว่า

**[แรงในแบบต่างๆ](http://www.blogger.com/blogger.g?blogID=4599043949105659120)**

**1. ชนิดของแรง   
       1.1 แรงย่อย**คือ แรงที่เป็นส่วนประกอบของแรงลัพธ์  
       **1.2 แรงลัพธ์**คือ แรงรวมซึ่งเป็นผลรวมของแรงย่อย ซึ่งจะต้องเป็นการรวมกันแบบปริมาณเวกเตอร์  
       **1.3 แรงขนาน**คือ แรงที่ที่มีทิศทางขนานกัน ซึ่งอาจกระทำที่จุดเดียวกันหรือต่างจุดกันก็ได้ มีอยู่ 2 ชนิด  
               - แรงขนานพวกเดียวกัน หมายถึง แรงขนานที่มีทิศทางไปทางเดียวกัน  
               - แรงขนานต่างพวกกัน หมายถึง แรงขนานที่มีทิศทางตรงข้ามกัน  
       1**.4 แรงหมุน**หมายถึง แรงที่กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่โดยหมุนรอบจุดหมุน ผลของการหมุนของ เรียกว่า**โมเมนต์**เช่น การปิด-เปิด ประตูหน้าต่าง  
**1.5 แรงคู่ควบ**คือ แรงขนานต่างพวกกันคู่หนึ่งที่มีขนาดเท่ากัน แรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์ และวัตถุที่ถูกแรงคู่ควบกระทำ 1 คู่กระทำ จะไม่อยู่นิ่งแต่จะเกิดแรงหมุน  
**1.6 แรงดึง**คือ แรงที่เกิดจากการเกร็งตัวเพื่อต่อต้านแรงกระทำของวัตถุ เป็นแรงที่เกิดในวัตถุที่ลักษณะยาวๆ เช่น เส้นเชือก เส้นลวด  
**1.7 แรงสู่ศูนย์กลาง**หมายถึง แรงที่มีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของวงกลมหรือทรงกลมอันหนึ่งๆ เสมอ  
**1.8 แรงต้าน**คือ แรงที่มีทิศทางต่อต้านการเคลื่อนที่หรือทิศทางตรงข้ามกับแรงที่พยายามจะทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ เช่น แรงต้านของอากาศ แรงเสียดทาน  
**1.9 แรงโน้มถ่วงของโลก**คือ แรงดึงดูดที่มวลของโลกกระทำกับมวลของวัตถุ เพื่อดึงดูดวัตถุนั้นเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก  
               - **น้ำหนักของวัตถุ** เกิดจากความเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วงของโลกมากกระทำต่อวัตถุ

**1.10 แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา  
               - แรงกิริยา**คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุที่จุดจุดหนึ่ง อาจเป็นแรงเพียงแรงเดียวหรือแรงลัพธ์ของแรงย่อยก็ได้ **- แรงปฏิกิริยา**คือ แรงที่กระทำตอบโต้ต่อแรงกิริยาที่จุดเดียวกัน โดยมีขนาดเท่ากับแรงกิริยา แต่ทิศทางของแรงทั้งสองจะตรงข้ามกัน  
 **2. แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยากับการเคลื่อนที่ของวัตถุ  
       2.1 วัตถุเคลื่อนที่ด้วยแรงกิริยา**เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุตามแรงที่กระทำ เช่น การขว้างลูกหินออกไป **2.2 วัตถุเคลื่อนที่ด้วยแรงปฏิกิริยา**เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุเนื่องจากมีแรงขับดันวัตถุให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางตรงกันข้าม เช่น การเคลื่อนที่ของจรวด

**ใบกิจกรรมที่ 1**

**เรื่อง จรวดขวดน้ำ**

ชื่อ-สกุล……………………………………………..………………………………………….ชั้น……………..เลขที่…………..

**การทำงานเป็นทีมวิศวกร และการวางแผน**

นักเรียนเป็นส่วนหนึ่งของทีมวิศวกรที่ทำหน้าที่พัฒนาจรวดที่ทำมาจากวัสดุต่างๆ สามารถเคลื่อนที่ไปได้ไกลและแม่นยำ โดยมีเงื่อนไขสำคัญดังนี้

1. แม่นยำ

2. เคลื่อนที่ได้เร็วและไกล

**ระยะทดสอบ**

ทดสอบชิ้นงานของแต่ละกลุ่ม โดยให้นักเรียนลุ่มอื่นช่วยประเมินผล

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ครั้งที่ | ระยะทาง (เมตร) | เวลา (วินาที) | อัตราเร็ว | ความเร็ว | ความแม่นยำ (เมตร) |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| เฉลี่ย |  |  |  |  |  |

**ใบกิจกรรมที่ 2 “สะท้อนคิด”**

**------------------------------------------------------------------------------------------------------**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนสะท้อนความคิดอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ ที่ทำในขั้นสำรวจ โดยเลือกวิธีการนำเสนอตามความถนัด เช่นเขียนบรรยายลงไปในช่อง

**คำถาม**

1. หลังจากที่ได้นำเสนอแผนและภาพอุปกรณ์หน้าชั้นเรียน นักเรียนมีการปรับปรุงแก้ไขการออกแบบจรวดบ้างหรือไม่ เพราะเหตุใด

…………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. …………………………………………………………………………………………………………………………………อุปกรณ์ที่นักเรียนออกแบบจรวดขวดน้ำและอุปกรณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

…………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………..……………………………………………………………………

1. หากทีมของนักเรียนต้องการเปลี่ยนแปลงการออกแบบจรวดขวดน้ำระยะสร้าง ให้อธิบายว่าเหตุผลที่นักเรียนต้องการแก้ไข

…………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………..……………………………………………………………………

…………..……………………………………………………………………………………………………………………

1. ถ้านักเรียนสามารถเพิ่มอุปกรณ์ได้อีก 1 ชิ้น นักเรียนจะเพิ่มอะไร เพราะเหตุใด

…………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………..……………………………………………………………………

…………..……………………………………………………………………………………………………………………

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพรถกู้ภัยกู้ภัยของกลุ่มนักเรียนเป็นอย่างไร

…………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………..……………………………………………………………………

**แบบประเมินการทำงานกลุ่ม**

**รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่ ………**

1. ชื่อ …………………………………….………..นามสกุล……………………………………..ชั้น ……….. เลขที่ ………

2. ชื่อ …………………………………….……..…นามสกุล……………………………………..ชั้น ……….. เลขที่ ………

3. ชื่อ …………………………………….…………นามสกุล……………………………………..ชั้น ……….. เลขที่ ………

4. ชื่อ …………………………………….…………นามสกุล……………………………………..ชั้น ……….. เลขที่ ………

5. ชื่อ …………………………………….…………นามสกุล……………………………………..ชั้น ……….. เลขที่ ………

6. ชื่อ …………………………………….…………นามสกุล……………………………………..ชั้น ……….. เลขที่ ………

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันประเมินการทำงานกลุ่มของสมาชิกในกลุ่มตามเกณฑ์ต่อไปนี้ และใส่คะแนนลงในช่องว่างในตารางที่กำหนดในด้านล่าง

**เกณฑ์การให้คะแนน** ระดับ 4 หมายถึง ดีมาก ระดับ 3 หมายถึง ดี

ระดับ 2 หมายถึง ปานกลาง ระดับ 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| รายการ | ระดับคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม | | | | | | | | | |
| ประเมินโดยนักเรียน | | | | | ประเมินโดยครู | | | | |
| คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |
| 1. การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. ความตั้งใจและกระตือรือร้น |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. การร่วมมือกับเพื่อนในการทำงาน |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| รวมคะแนน |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ**

……………………………..…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..…………………………………………………………………………………………………