**การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1**

**ครูผู้สอน โรงเรียน ฟิสิกส์วิทยาคม**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559**

**หน่วยการเรียนรู้ 1 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เวลา 7 คาบ/ชั่วโมง**

**มาตรฐานการเรียนรู้**

ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**ตัวชี้วัด**

 ว 4.1 ม. 3/3 ทดลองและอธิบายแรงพยุงของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ

 ว 4.2 ม. 3/1 ทดลองและอธิบายความแตกต่างระหว่างแรง เสียดทานสถิตกับแรง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

 ว 4.2 ม. 3/2 ทดลองและวิเคราะห์โมเมนต์ของแรง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ม. 3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุ่มและเชื่อถือได้

 ว 8.1 ม. 3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

 ว 8.1 ม. 3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัยโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ว 8.1 ม. 3/4 รวบรวมข้อมูลจัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

 ว 8.1 ม. 3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุปทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

 ว 8.1 ม. 3/6 สร้างแบบจำลองหรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

 ว 8.1 ม. 3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการและผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

 ว 8.1 ม. 3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตการสำรวจตรวจสอบค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

 ว 8.1 ม. 3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการและผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนอธิบายแรงพยุงของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุได้ (K)
2. นักเรียนอธิบายความแตกต่างระหว่างแรงเสียดทานสถิตกับแรงเสียดทานจลน์ได้ (K)
3. นักเรียนอธิบายโมเมนต์ของแรงได้ (K)
4. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับแรงพยุง แรงเสียดทาน และโมเมนต์ของแรงไปใช้ประโยชน์ได้ (P)
5. นักเรียนสามารถทำการทดลองเกี่ยวกับแรงเสียดทานได้อย่างถูกต้อง (P)
6. นักเรียนส่งงานตามที่กำหนดได้ (A)
7. นักเรียนใช้ประโยชน์จากความรู้เกี่ยวกับแรงพยุง แรงเสียดทาน และโมเมนต์ของแรงได้อย่างเหมาะสม (A)

**สาระการเรียนรู้แกนกลาง**

* แรงพยุง คือ แรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับส่วนที่จมของวัตถุ
* ของเหลวที่มีความหนาแน่นมากจะมีแรงพยุงมาก
* วัตถุที่ลอยได้ในของเหลวจะมีความหนาแน่นน้อยกว่าความหนาแน่นของของเหลว
* แรงเสียดทานสถิตเป็นรงเสียดทานที่กระทำต่อวัตถุขณะหยุดนิ่ง ส่วนแรงเสียดทานจลน์เป็นแรงเสียดทานที่กระทำต่อวัตถุขณะเคลื่อนที่
* การเพิ่มแรงเสียดทาน เช่น การออกแบบพื้นรองเท้าเพื่อกันลื่น
* การลดแรงเสียดทาน เช่น การใช้น้ำมันหล่อลื่นที่จุดหมุน
* เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้เกิดโมเมนต์ของแรงรอบจุดหมุน วัตถุจะเปลี่ยนสถาพการหมุน
* การวิเคราะห์โมเมนของแรงในสถานการณ์ต่างๆ

| **แผนการสอนที่** | **กิจกรรมการเรียนรู้ (กระบวนการสอนแบบ 5E)** | **บทบาทผู้เรียน** | **บทบาทครู** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **แรงพยุง (1) (1 คาบ / ชั่วโมง)****1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)**ครูให้นักเรียนดูภาพเรือเหล็กที่ลอยอยู่ในทะเลและตั้งคำถามว่าทำไมเรือถึงลอยน้ำได้ แล้วให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม | 1. ดูและวิเคราะห์รูปภาพ2. ตอบคำถามเกี่ยวกับรูปภาพ | 1. เตรียมรูปภาพ2. ตั้งคำถามเกี่ยวกับรูปภาพ |
| **2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** การศึกษาความรู้เรื่อง แรงพยุงของของเหลว จากหนังสือเรียน และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความรู้ที่ได้เป็น Mind Mapping | 1. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน2. ศึกษาความรู้ เรื่อง แรงพยุงของ ของเหลว จากหนังสือเรียน3. สรุปความรู้ที่ได้เป็น Mind Mapping | 1. เตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในทำ Mind Mapping2. สังเกตการณ์ทำงานภายในกลุ่ม3. ตอบคำถามที่นักเรียนถาม |
| **3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)**ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการศึกษาหน้าชั้นเรียน | 1. ร่วมอภิปรายความรู้หน้าชั้นเรียน2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ ที่ได้ศึกษามา | 1. ฟังการอภิปรายของนักเรียน ในส่วน ไหนผิด ก็ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ2. ให้ความรู้ อธิบายความรู้ที่ถูกต้อง |
| **4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)**ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับแรงพยุงของของเหลวที่พบในชีวิตประจำวัน และให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสถานการณ์ที่นักเรียนเคยพบ แล้วครูกล่าวสรุปความรู้ทั้งหมด | 1. นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างแรงพยุง ของของเหลว ที่นักเรียนเคยพบ | 1. ยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับแรง พยุงของของเหลว ที่พบใน ชีวิตประจำวัน และกล่าวสรุปความรู้ ทั้งหมด |
| **5. ขั้นประเมิน (Evaluation)**ให้นักเรียนทำใบงาน เรื่องแรงพยุงของของเหลวครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบงาน | 1. ทำใบงาน เรื่อง แรงพยุงของ ของเหลว | 1.ตรวจใบงาน2. กรอกคะแนนผลการเรียนรู้ |
| **2** | **แรงพยุง (2) (2 คาบ / ชั่วโมง)****1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)**ครูนำเข้าสู่การทดลองโดยใช้เครื่องชั่งสปริงเกี่ยวน็อต แล้วให้นักเรียนอ่านค่าน้ำหนักของน็อต จากนั้นกระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยถามว่า “ถ้าครูชั่งน็อตในน้ำ น้ำหนักของน็อตที่อ่านจากเครื่องชั่งอันเดียวกัน จะเท่ากันหรือไม่” | 1. นักเรียนอ่านค่าน้ำหนักของน็อต2. ตอบคำถามที่ครูถาม | 1. เตรียมอุปกรณ์ เช่น เครื่องชั่งสปริง น็อต เป็นต้น2. ตั้งคำถามเกี่ยวกับการชั่งน็อตในอากาศและในน้ำ ค่าน้ำหนักที่อ่านได้ แตกต่างกันหรือไม่ |
| **2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มและทำการทดลองเรื่องแรงพยุง ตามขั้นตอนในหนังสือ และเขียนรายงานผลการทดลอง | 1. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน2. ทำการทดลองเรื่องแรงพยุง ตามขั้นตอนในหนังสือเรียน3. เขียนรายงานผลการทดลอง | 1. เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในทำการทดลอง2. สังเกตการณ์ทำงานภายในกลุ่ม3. ตอบคำถามที่นักเรียนถาม |
| **3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)**ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการทดลองหน้าชั้นเรียน | 1. ร่วมอภิปรายผลการทดลองที่ได้ หน้าชั้นเรียน2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ ที่ได้จากการทดลอง | 1. ฟังการอภิปรายของนักเรียน ในส่วน ไหนผิด ก็ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ2. ให้ความรู้ อธิบายความรู้ที่ถูกต้อง |
| **4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** ครูให้นักเรียนสืบค้นเสนอหัวข้อรายงานเรื่องการประยุกต์หลักอาร์คิมีดิสในงานต่างๆ โดยครูยกตัวอย่างเป็นแนวให้นักเรียนเป็นตัวอย่างก่อน เช่น เมืองลอยน้ำ การกู้เรือที่จมให้ลอย หลักการของเรือดำน้ำ การออกแบบเสื้อชูชีพ เป็นต้น | 1. นักเรียนแต่ละคนเสนอหัวข้อรายงาน เรื่องการประยุกต์หลักอาร์คิมีดิสในงานต่างๆ  | 1. ยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับ การประยุกติหลักอาร์คิมีดิสในงาน ต่างๆ และกล่าวสรุปความรู้ทั้งหมด |
| **5. ขั้นประเมิน (Evaluation)**ให้นักเรียนทำรายงาน เรื่องการประยุกต์หลักอาร์คิมีดิสในงานต่างๆครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากรายงาน | 1. ทำรายงาน เรื่องการประยุกต์หลัก อาร์คิมีดิสในงานต่างๆ | 1. ตรวจรายงาน2. กรอกคะแนนผลการเรียนรู้ |
| **3** | **แรงเสียดทาน (1) (1 คาบ / ชั่วโมง)****1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** ครูนำภาพ 2 ภาพมาให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่าภาพใดเกิดแรงเสียดทาน และภาพไหนเกิดแรงเสียดทานสถิต ภาพไหนเกิดแรงเสียดทานจลน์ | 1. ดูภาพแล้วตอบคำถาม | 1. เตรียมรูปภาพ 2 ภาพ2. ตั้งคำถามเกี่ยวกับรูปภาพ |
| **2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเรื่องแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ ในหนังสือ และสรุปความรู้ที่ได้เป็นMind Mapping | 1. ศึกษาเรื่องแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์2. สรุปความรู้ที่ได้เป็น Mind Mapping | 1. อธิบายความรู้เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ |
| **3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เลือกตัวแทนนักเรียนออกมาอภิปรายเรื่องแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ ที่ได้ทำ Mind Mapping ให้เพื่อนฟังครูอธิบายเรื่องแรงเสียดทานและให้ความรู้เกี่ยวกับชนิดของแรงเสียดทาน | 1.ตัวแทนนักเรียนออกมาอภิปรายความรู้ที่ได้จากการทำ Mind Mapping | 1. เลือกตัวแทนนักเรียน 6 คน2. อธิบายเรื่องแรงเสียดทาน |
| **4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** ครูยกตัวอย่างแรงเสียดทานกับการใช้ชีวิตประจำวัน เช่น พื้นรองเท้าต้องทำเป็นปุ่ม เพิ่มแรงเสียดทานเพื่อไม่ให้ลื่นล้ม ดอกยางรถยนต์ พื้นห้องน้ำ หรือการลดแรงเสียดทานโดยการเติมสารหล่อลื่นในบานพับประตูเพื่อให้เปิดประตูได้ง่ายขึ้น เป็นต้น แล้วให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างเพิ่มเติม | 1. ยกตัวอย่างแรงเสียดทานกับการใช้ชีวิตประจำวัน | 1. ยกตัวอย่างแรงเสียดทาน |
| **5. ขั้นประเมิน (Evaluation)** มอบหมายให้นักเรียนทำใบงาน วาดรูปสถานการณ์แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน พร้อมอธิบายเปรียบเทียบการเพิ่มและลดแรงเสียดทานครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทำใบงาน  |  1. ทำใบงาน วาดรูป อธิบาย | 1. ตรวจใบงาน2. กรอกคะแนนผลการเรียนรู้ |
| **4** | **แรงเสียดทาน (2) (1 คาบ / ชั่วโมง)****1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** ครูทบทวนความรู้เดิมจากที่สอนไปครูแนะนำอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง พร้อมอธิบายขั้นตอนการทดลองให้นักเรียนฟัง | 1. ตั้งใจฟังที่ครูอธิบาย2. เมื่อไม่เข้าใจ ยกมือถาม | 1. ทบทวนความรู้เดิมจากที่เคยสอน2. เตรียมอุปกรณ์3. อธิบายขั้นตอนการทดลอง |
| **2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองพร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองในสมุดของตนเอง | 1. ทำการทดลองตามขั้นตอน ในหนังสือเรียน2. บันทึกผลการทดลองลงในสมุด | 1. มอบหมายงานให้นักเรียนทำ2. สังเกตการณ์ทำงานภายในกลุ่ม3. ตอบคำถามที่นักเรียนถาม |
| **3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการทดลองหน้าชั้นเรียน | 1. ตัวแทนกลุ่มออกมาอภิปรายความรู้ | 1. ให้คำอธิบาย ชี้แนะ เรื่องที่นักเรียน ไม่เข้าใจ |
| **4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองและอธิบายเพิ่มเติม แรงที่ต้านการเคลื่อนที่นี้เรียกกว่าแรงเสียดทาน ขนาดของแรงและผิวสัมผัสส่งผลต่อการเคลื่อนที่ | 1. ร่วมสรุปผลการทดลองกับครู2. ออกความคิดเห็นในการสรุปผลการ ทดลอง | 1. ช่วยนักเรียนสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้2. ให้ความรู้เพิ่มเติมเมื่อนักเรียน ไม่เข้าใจ |
|  | **5. ขั้นประเมิน (Evaluation)** ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายการทดลอง10ข้อครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากรายงานผลการทดลอง | 1. ตอบคำถามท้ายการทดลอง 10 ข้อ | 1. ตรวจรายงาน2. กรอกคะแนนผลการเรียนรู้ |
| **5** | **โมเมนต์ของแรง (1) (1 คาบ / ชั่วโมง)****1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** ครูถามคำถามแก่นักเรียน เช่นแรงที่กระทำต่อวัตถุในลักษณะใดที่จะทำ ให้วัตถุเกิดการหมุน ครูนำภาพกระดานหกให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนตอบคำถามว่าการเคลื่อนที่ของกระดานหกเป็นเช่นไร นักเรียนเห็นอะไรในภาพกระดานหกจุดไหนในกระดานหกที่เป็นจุดหมุน | 1. ตั้งใจฟังครู2. ดูภาพกระดานหก3. ตอบคำถามที่ครูถาม | 1. ตั้งคำถามที่จะนำมาถามนักเรียน |
| **2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** ให้นักเรียนศึกษาความหมายและชนิดของโมเมนต์ในหนังสือและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับโมเมนต์(นิวตัน-เมตร) = แรง(นิวตัน) X ระยะตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุน(เมตร) และให้ทำโจทย์ปัญหา | 1. ศึกษาความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงใน หนังสือเรียน2. ฟังครูอธิบาย | 1. ชี้แนะแนวทางการให้ความรู้เรื่อง โมเมนต์ของแรง3. เตรียมโจทย์ปัญหา2. อธิบายเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ |
| **3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)**ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยบนกระดาน  ครูอธิบายเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพิ่มเติม อธิบายวิธีทำที่ถูกต้องเมื่อนักเรียนทำผิด | 1. ตัวแทนนักเรียนออกมาเฉลยโจทย์ ปัญหาบนกระดาน | 1. สุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาเฉลย  โจทย์ปัญหา2. เฉลยโจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง อธิบาย ให้นักเรียนเข้าใจ2. ให้ความรู้เพิ่มเติมเมื่อนักเรียน ไม่เข้าใจ |
| **4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** ครูยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงที่พบเจอในชีวิตประจำวัน | 1. ตั้งใจฟังครู2. ออกความคิดเห็นร่วมกับครู | 1. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จาก ความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงที่พบ เจอในชีวิตประจำวัน อธิบายให้  นักเรียนเข้าใจ |
| **5. ขั้นประเมิน (Evaluation)** ให้นำเรียนทำรายงานเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงที่พบเจอในชีวิตประจำวันครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากรายงาน | 1. ทำรายงาน | 1. ตรวจรายงาน2. กรอกคะแนนผลการเรียนรู้ |