**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. ดูและวิเคราะห์รูปภาพ  2. ตอบคำถามเกี่ยวกับรูปภาพ | 1. เตรียมรูปภาพ  2. ตั้งคำถามเกี่ยวกับรูปภาพ |
| **2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)**  การศึกษาความรู้เรื่อง แรงพยุงของของเหลว จากหนังสือเรียน และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความรู้ที่ได้เป็น Mind Mapping | 1. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน  2. ศึกษาความรู้ เรื่อง แรงพยุงของ  ของเหลว จากหนังสือเรียน  3. สรุปความรู้ที่ได้เป็น Mind Mapping | 1. เตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในทำ  Mind Mapping  2. สังเกตการณ์ทำงานภายในกลุ่ม  3. ตอบคำถามที่นักเรียนถาม |
| **3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)**  ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการศึกษาหน้าชั้นเรียน | 1. ร่วมอภิปรายความรู้หน้าชั้นเรียน  2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้  ที่ได้ศึกษามา | 1. ฟังการอภิปรายของนักเรียน ในส่วน  ไหนผิด ก็ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ  2. ให้ความรู้ อธิบายความรู้ที่ถูกต้อง |
| **4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)**  ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับแรงพยุงของของเหลว  ที่พบในชีวิตประจำวัน และให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสถานการณ์ที่นักเรียนเคยพบ แล้วครูกล่าวสรุปความรู้ทั้งหมด | 1. นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างแรงพยุง  ของของเหลว ที่นักเรียนเคยพบ | 1. ยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับแรง  พยุงของของเหลว ที่พบใน  ชีวิตประจำวัน และกล่าวสรุปความรู้  ทั้งหมด |
| **5. ขั้นประเมิน (Evaluation)**  ให้นักเรียนทำใบงาน เรื่องแรงพยุงของของเหลว  ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบงาน | 1. ทำใบงาน เรื่อง แรงพยุงของ  ของเหลว | 1.ตรวจใบงาน  2. กรอกคะแนนผลการเรียนรู้ |
| **2** | **แรงพยุง (2) (2 คาบ / ชั่วโมง)**  **1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)**  ครูนำเข้าสู่การทดลองโดยใช้เครื่องชั่งสปริงเกี่ยวน็อต แล้วให้นักเรียนอ่านค่าน้ำหนักของน็อต จากนั้นกระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยถามว่า “ถ้าครูชั่งน็อตในน้ำ น้ำหนักของน็อตที่อ่านจากเครื่องชั่งอันเดียวกัน จะเท่ากันหรือไม่” | 1. นักเรียนอ่านค่าน้ำหนักของน็อต  2. ตอบคำถามที่ครูถาม | 1. เตรียมอุปกรณ์ เช่น เครื่องชั่งสปริง น็อต เป็นต้น  2. ตั้งคำถามเกี่ยวกับการชั่งน็อตในอากาศและในน้ำ ค่าน้ำหนักที่อ่านได้ แตกต่างกันหรือไม่ |
| **2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)**  ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มและทำการทดลองเรื่องแรงพยุง ตามขั้นตอนในหนังสือ และเขียนรายงานผลการทดลอง | 1. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน  2. ทำการทดลองเรื่องแรงพยุง ตามขั้นตอนในหนังสือเรียน  3. เขียนรายงานผลการทดลอง | 1. เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในทำการทดลอง  2. สังเกตการณ์ทำงานภายในกลุ่ม  3. ตอบคำถามที่นักเรียนถาม |
| **3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)**  ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการทดลองหน้าชั้นเรียน | 1. ร่วมอภิปรายผลการทดลองที่ได้  หน้าชั้นเรียน  2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้  ที่ได้จากการทดลอง | 1. ฟังการอภิปรายของนักเรียน ในส่วน  ไหนผิด ก็ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ  2. 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 เรื่องการประยุกต์หลักอาร์คิมีดิสในงานต่างๆ  ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากรายงาน | 1. ทำรายงาน เรื่องการประยุกต์หลัก  อาร์คิมีดิสในงานต่างๆ | 1. ตรวจรายงาน  2. กรอกคะแนนผลการเรียนรู้ |
| **3** | **แรงเสียดทาน (1) (1 คาบ / ชั่วโมง)**  **1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)**  ครูนำภาพ 2 ภาพมาให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่าภาพใดเกิดแรงเสียดทาน และภาพไหนเกิดแรงเสียดทานสถิต ภาพไหนเกิดแรงเสียดทานจลน์ | 1. ดูภาพแล้วตอบคำถาม | 1. เตรียมรูปภาพ 2 ภาพ  2. ตั้งคำถามเกี่ยวกับรูปภาพ |
| **2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)**  ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเรื่องแรงเสียดทานสถิตและ  แรงเสียดทานจลน์ ในหนังสือ และสรุปความรู้ที่ได้เป็น  Mind Mapping | 1. ศึกษาเรื่องแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์  2. สรุปความรู้ที่ได้เป็น Mind Mapping | 1. อธิบายความรู้เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ |
| **3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)**  เลือกตัวแทนนักเรียนออกมาอภิปรายเรื่องแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ ที่ได้ทำ Mind Mapping ให้เพื่อนฟัง  ครูอธิบายเรื่องแรงเสียดทานและให้ความรู้เกี่ยวกับชนิดของแรงเสียดทาน | 1.ตัวแทนนักเรียนออกมาอภิปรายความรู้ที่ได้จากการทำ Mind Mapping | 1. เลือกตัวแทนนักเรียน 6 คน  2. อธิบายเรื่องแรงเสียดทาน |
| **4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)**  ครูยกตัวอย่างแรงเสียดทานกับการใช้ชีวิตประจำวัน เช่น พื้นรองเท้าต้องทำเป็นปุ่ม เพิ่มแรงเสียดทานเพื่อไม่ให้ลื่นล้ม ดอกยางรถยนต์ พื้นห้องน้ำ หรือการลดแรงเสียดทานโดยการเติมสารหล่อลื่นในบานพับประตูเพื่อให้เปิดประตูได้ง่ายขึ้น เป็นต้น แล้วให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างเพิ่มเติม | 1. ยกตัวอย่างแรงเสียดทานกับการใช้ชีวิตประจำวัน | 1. ยกตัวอย่างแรงเสียดทาน |
| **5. ขั้นประเมิน (Evaluation)**  มอบหมายให้นักเรียนทำใบงาน วาดรูปสถานการณ์แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน พร้อมอธิบายเปรียบเทียบการเพิ่มและลดแรงเสียดทาน  ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทำใบงาน | 1. ทำใบงาน วาดรูป อธิบาย | 1. ตรวจใบงาน  2. กรอกคะแนนผลการเรียนรู้ |
| **4** | **แรงเสียดทาน (2) (1 คาบ / ชั่วโมง)**  **1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)**  ครูทบทวนความรู้เดิมจากที่สอนไป  ครูแนะนำอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง พร้อมอธิบายขั้นตอนการทดลองให้นักเรียนฟัง | 1. ตั้งใจฟังที่ครูอธิบาย  2. เมื่อไม่เข้าใจ ยกมือถาม | 1. ทบทวนความรู้เดิมจากที่เคยสอน  2. เตรียมอุปกรณ์  3. อธิบายขั้นตอนการทดลอง |
| **2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)**  ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองพร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองในสมุดของตนเอง | 1. ทำการทดลองตามขั้นตอน  ในหนังสือเรียน  2. บันทึกผลการทดลองลงในสมุด | 1. มอบหมายงานให้นักเรียนทำ  2. สังเกตการณ์ทำงานภายในกลุ่ม  3. ตอบคำถามที่นักเรียนถาม |
| **3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)**  ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการทดลองหน้าชั้นเรียน | 1. ตัวแทนกลุ่มออกมาอภิปรายความรู้ | 1. ให้คำอธิบาย ชี้แนะ เรื่องที่นักเรียน  ไม่เข้าใจ |
| **4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)**  ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองและอธิบายเพิ่มเติม แรงที่ต้านการเคลื่อนที่นี้เรียกกว่าแรงเสียดทาน ขนาดของแรงและผิวสัมผัสส่งผลต่อการเคลื่อนที่ | 1. ร่วมสรุปผลการทดลองกับครู  2. ออกความคิดเห็นในการสรุปผลการ  ทดลอง | 1. ช่วยนักเรียนสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้  2. ให้ความรู้เพิ่มเติมเมื่อนักเรียน  ไม่เข้าใจ |
|  | **5. ขั้นประเมิน (Evaluation)**  ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายการทดลอง10ข้อ  ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากรายงานผลการทดลอง | 1. ตอบคำถามท้ายการทดลอง 10 ข้อ | 1. ตรวจรายงาน  2. กรอกคะแนนผลการเรียนรู้ |
| **5** | **โมเมนต์ของแรง (1) (1 คาบ / ชั่วโมง)**  **1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)**  ครูถามคำถามแก่นักเรียน เช่นแรงที่กระทำต่อวัตถุในลักษณะใดที่จะทำ ให้วัตถุเกิดการหมุน ครูนำภาพกระดานหกให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนตอบคำถามว่าการเคลื่อนที่ของกระดานหกเป็นเช่นไร นักเรียนเห็นอะไรในภาพกระดานหก  จุดไหนในกระดานหกที่เป็นจุดหมุน | 1. ตั้งใจฟังครู  2. ดูภาพกระดานหก  3. ตอบคำถามที่ครูถาม | 1. ตั้งคำถามที่จะนำมาถามนักเรียน |
| **2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)**  ให้นักเรียนศึกษาความหมายและชนิดของโมเมนต์ในหนังสือและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับโมเมนต์(นิวตัน-เมตร) = แรง(นิวตัน) X ระยะตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุน(เมตร) และให้ทำโจทย์ปัญหา | 1. ศึกษาความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงใน  หนังสือเรียน  2. ฟังครูอธิบาย | 1. ชี้แนะแนวทางการให้ความรู้เรื่อง  โมเมนต์ของแรง  3. เตรียมโจทย์ปัญหา  2. อธิบายเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ |
| **3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)**  ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยบนกระดาน  ครูอธิบายเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพิ่มเติม อธิบายวิธีทำที่ถูกต้องเมื่อนักเรียนทำผิด | 1. ตัวแทนนักเรียนออกมาเฉลยโจทย์  ปัญหาบนกระดาน | 1. สุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาเฉลย  โจทย์ปัญหา  2. เฉลยโจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง อธิบาย  ให้นักเรียนเข้าใจ  2. ให้ความรู้เพิ่มเติมเมื่อนักเรียน  ไม่เข้าใจ |
| **4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)**  ครูยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงที่พบเจอในชีวิตประจำวัน | 1. ตั้งใจฟังครู 2. ออกความคิดเห็นร่วมกับครู | 1. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จาก  ความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงที่พบ  เจอในชีวิตประจำวัน อธิบายให้  นักเรียนเข้าใจ |
| **5. ขั้นประเมิน (Evaluation)**  ให้นำเรียนทำรายงานเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงที่พบเจอในชีวิตประจำวัน  ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากรายงาน | 1. ทำรายงาน | 1. ตรวจรายงาน  2. กรอกคะแนนผลการเรียนรู้ |