๒. วิธีการดำเนินการให้บรรลุผล

ขั้นที่ ๑ ขั้นวางแผน (PLAN)

๑.๑. พัฒนาตนเองให้มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ๗ ขั้น (๗E) ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบแอคทีฟฟิสิกส์ โดยการค้นคว้าเอกสารงานวิจัยถึงเข้ารับการอบรมในหลักสูตรและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

๑.๒ ศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด โครงสร้างรายวิชา คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ และวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และการประยุกต์ใช้ ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

๑.๓ ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยจัดทำและพัฒนาวิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับผู้เรียน

๑.๔ ศึกษาและวิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยพัฒนาและเลือกใช้สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการสอนรายหน่วย https://drive.google.com/file/d/1P_qFVeGteESnMcO_JD9gEpaS-8IyI384/view?usp=drive_link

ขั้นที่ ๒ ขั้นดำเนินการ (DO)

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗E ตามแนวคิด Eisenkraft มีเนื้อหาสาระ ดังนี้

๑. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation phase)

๑.๑ ครูผู้สอนจัดให้นักเรียนนั่งประจำกลุ่มที่ได้จัดไว้

๑.๒ ครูให้นักเรียนตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับกฎของนิวตัน โดยการทำกิจกรรมจับคู่ประโยคที่มีความสอดคล้องกันผ่านแบบทดสอบโดยใช้เครื่องมือในรูปแบบ Interactive quiz ในโปรแกรม Power point ที่เรียกว่า Class point ซึ่งนักเรียนที่ตอบถูกจะได้รับคะแนนในระบบ เพื่อทราบพื้นฐานระดับความรู้เดิมของนักเรียน

๒. ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engagement phase)

ครูเปิดภาพอุบัติเหตุเพื่อกระตุ้นความสนใจ พร้อมตั้งคำถาม ๒ ข้อ: ดังนี้ ๑) จากภาพนักเรียนเห็นอะไร? ๒) อุปกรณ์ใดของรถช่วยลดความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุได้? ให้นักเรียนตอบคำถามในรูปแบบ Interactive quiz ในโปรแกรม Power point ที่เรียกว่า Class point นักเรียนที่ส่งคำตอบจะได้คะแนนในระบบทุกคน

๓. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ (๗Es) ให้นักเรียนเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ขั้นนี้ให้นักเรียนประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process) ๖ ขั้นตอน ในการออกแบบและสร้างชิ้นงานตามเงื่อนไขสถานการณ์ที่ได้กำหนดขึ้น มีรายละเอียดดังนี้

ครูผู้สอนแจกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซฟตี้คาร์

จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. ใช้ความรู้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันในการออกแบบและสร้างชิ้นงานตามเงื่อนไขที่กำหนด
2. ประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process) 6 ขั้นตอนในการออกแบบ สร้างชิ้นงานและนำเสนอผลงาน ได้อย่างถูกต้อง

กำหนดเงื่อนไข ดังนี้

1. สร้างรถที่มีอุปกรณ์ปกป้องผู้ขับขี่ (ไข่ไก่) ให้ปลอดภัย โดยใช้วัสดุที่ครูผู้สอนจัดเตรียมให้เท่านั้น
2. หลังจากเกิดการชน ไข่ที่เป็นตัวแทนของมนุษย์ต้องไม่แตก หรือมีรอยร้าวใดๆ
3. ดินน้ำมันที่หุ้มไข่มีร่องรอยบาดแผลจากเข็มขัดนิรภัยน้อยที่สุด

⇩

เมื่อนักเรียนได้รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนระบุปัญหาที่ได้รับพร้อมตั้งสมมติฐานแนวทางในการแก้ปัญหา ➡ ทำแบบฝึกกิจกรรมหมายเลข 1 EDP ขั้นที่ 1

⇩

นักเรียนทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาและเงื่อนไขจนเข้าใจให้ระดมความคิดรวบยอดข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อกำหนดแนวทางการค้นคว้า ➡ ทำแบบฝึกกิจกรรมหมายเลข 2 EDP ขั้นที่ 2

⇩

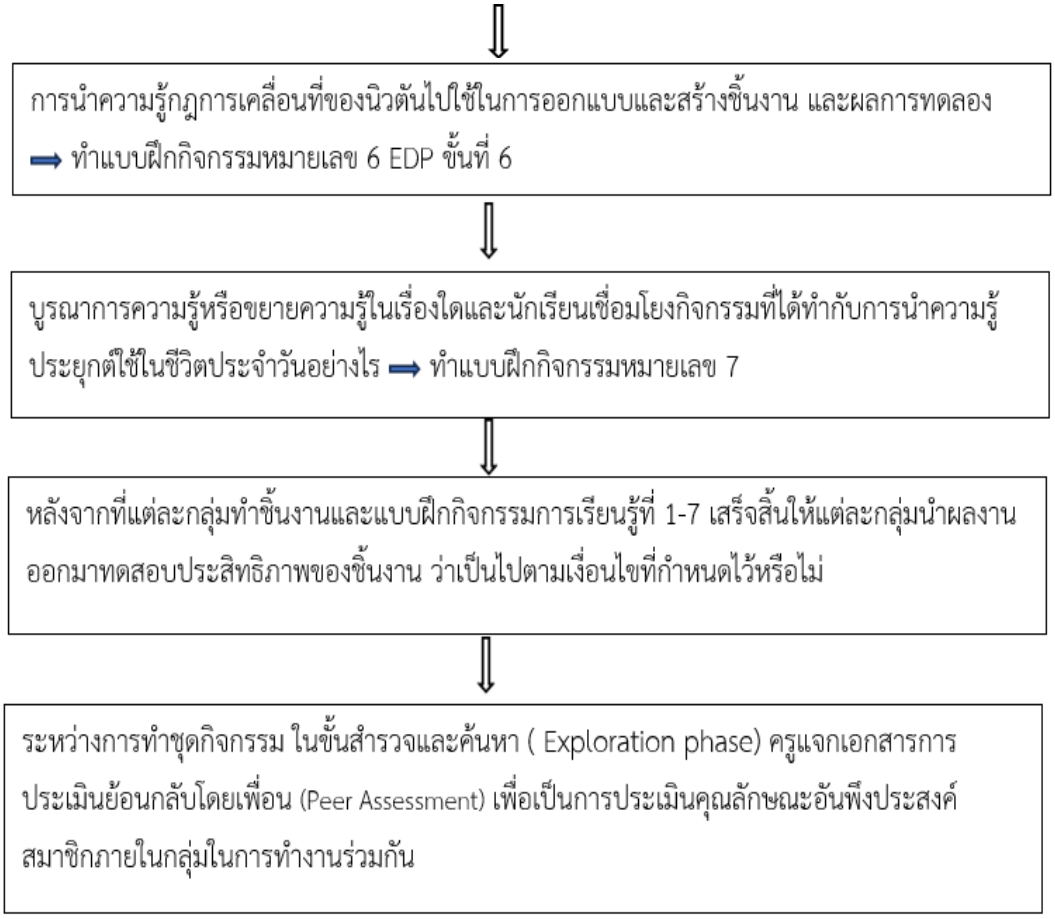
นักเรียนออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ➡ ทำแบบฝึกกิจกรรมหมายเลข 3 EDP ขั้นที่ 3

⇩

นักเรียนวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ➡ ทำแบบฝึกกิจกรรมหมายเลข 4 EDP ขั้นที่ 4

⇩

ในระหว่างที่ทำกิจกรรม นักเรียนนำชิ้นงานมาทดสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน ➡ ทำแบบฝึกกิจกรรมหมายเลข 5 EDP ขั้นที่ 5



* ในขั้นตอนนี้ นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานด้วยตนเอง โดยครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อจำเป็น

๔. ขั้นอธิบาย (Explanation phase)

คุณครูมอบหมายให้ตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอข้อมูล เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและเหตุผลที่เหมาะสม รวมถึงการสรุปความคิดตามความเข้าใจของตนเอง ในขั้นตอนนี้ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนออย่างเต็มที่ โดยหากมีข้อผิดพลาดหรือ ไม่ถูกต้อง คุณครูจะยังไม่ทำการโต้แย้งหรือแก้ไขในทันที มีรายละเอียดดังนี้

๑) ครูสุ่มลำดับการออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

๒) หัวข้อที่ตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอ คือ การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา EFP ขั้นที่ ๓ (เอกสารแบบฝึกกิจกรรมหมายเลข ๓)

๓) และหัวข้อการใช้ความรู้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันในการออกแบบและสร้างชิ้นงาน แสดงการเชื่อมโยงระหว่างกฎของนิวตันกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ EDP ขั้นที่ ๓ (เอกสารแบบฝึกกิจกรรมหมายเลข ๖)

๕. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)

หลังจากที่ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มนำเสนอจบครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในหัวข้อที่กำหนด โดยในขั้นนี้ครูช่วยเสริมหลักการ ความรู้ หรือ ทฤษฎีในส่วนที่นักเรียนตอบไม่ถูกต้อง ตอบไม่ครบถ้วน หรือยังมีประเด็นอื่นที่ยังไม่ครอบคลุมรวมถึงขยายความรู้ไปยังเนื้อหาอื่นที่มีความใกล้เคียงกับเรื่องที่กำลังศึกษา ข้อคำถามที่ใช้ในการอภิปรายเพื่อใช้ในการขยายความรู้ มีดังนี้

๑) อุปกรณ์ของรถที่สามารถลดความรุนแรงจากการเกิดอุบัติเหตุได้
๒) สามารถเชื่อมโยงเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันได้อย่างไร
๓) เข็มขัดนิรภัย ควรมีลักษณะอย่างไรและนำมาประยุกต์ใช้จริงในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

๖. ขั้นประเมินผล (Evaluation phase) ขั้นประเมิน มีขั้นตอนดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
ด้านความรู้ (K) ๑. อธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันได้อย่างถูกต้อง ๒. อธิบายแนวคิดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ และผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำของแรงตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ๓. คำนวณหาแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยใช้กฎของนิวตันและสมการอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกับแรงและการเคลื่อนที่	แบบทดสอบแบบปรนัย ๔ ตัวเลือก (Multiple choice) ตอบถูกได้ ๑ คะแนน ตอบผิดไม่ได้คะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ ๖๐ ขึ้นไป	ครูผู้สอน
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ๑. ใช้ความรู้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันในการออกแบบและสร้างชิ้นงานตามเงื่อนไขที่กำหนด ๒. ประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process) ๖ ขั้นตอน ในการออกแบบ สร้างชิ้นงานและนำเสนอผลงาน ได้อย่างถูกต้อง	แบบฝึกกิจกรรม หมายเลข ๐๑-๐๖ ตามแบบ EDP ๖ ขั้นตอน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ ๖๐ ขึ้นไป	ครูผู้สอน
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ๑. มีความสนใจใฝ่รู้ ๒. การทำงานเป็นทีม ๓. ตรงต่อเวลา ๔. พัฒนาตนเอง แก้ไขสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม ๕. ประหยัด ใช้วัสดุโดยคำนึงถึงความคุ้มค่าและมีความปลอดภัย	แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แบบ Rating Scale ๔ ระดับ	ผ่านเกณฑ์ระดับ พอใช้ ขึ้นไป	แบบประเมินย้อนกลับโดยเพื่อน (PeerAssessment)

๗. ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Extention phase)

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ ลงใน แบบฝึกกิจกรรม หมายเลข ๘ สมมติว่าเพื่อนของนักเรียนอยากจะขับรถแต่เพื่อนปฏิเสธที่จะคาดเข็มขัดนิรภัย

๑) ให้หาข้ออ้าง ๒ ข้อที่เพื่อนของคุณน่าจะใช้ปฏิเสธการคาดเข็ดขัดนิรภัย

๒) ให้นักเรียนหาข้อหักล้างข้ออ้างของเพื่อนในการไม่คาดเข็มขัดนิรภัย โดยใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันที่นักเรียนได้เรียนมา

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

https://drive.google.com/file/d/1zzjaaQvBh6_B56QY0mEpgHAYyDt-tyOM/view?usp=drive_link