

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 2 (ว31202)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ

ครูผู้สอน นายสาธิต ศิริวัจน์

ตำแหน่ง ครูชำนาญการ

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง กฎอนุรักษ์พลังงานกล

เวลา 4 คาบเรียน (คาบเรียนละ 50 นาที)

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด (Curriculum Standards)

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนแปลงพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. สาระสำคัญ (Concept)

กฎการอนุรักษ์พลังงานกล (Law of Conservation of Mechanical Energy): ในระบบที่ไม่มีแรงภายนอกที่ไม่ใช่อนุรักษ์ (Non-conservative force) เช่น แรงเสียดทาน หรือแรงต้านอากาศ มากระทำต่อวัตถุ "ผลรวมของพลังงานกล (พลังงานจลน์ + พลังงานศักย์) ณ ตำแหน่งใดๆ จะมีค่าคงตัวเสมอ" พลังงานสามารถเปลี่ยนรูปร่างจากหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้ แต่จะไม่สูญหายไป

3. สาระการเรียนรู้ (Content & Mathematical Analysis)

3.1 นิยามตัวแปรและสมการ

1. พลังงานจลน์ (Kinetic Energy: E_k): พลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

(เมื่อ m = มวล (kg), v = อัตราเร็ว (m/s))

2. พลังงานศักย์โน้มถ่วง (Gravitational Potential Energy: E_p):

พลังงานสะสมจากความสูง

$$E_p = mgh$$

(เมื่อ m = มวล (kg), g = ความเร่งอันเนื่องมาจากแรงโน้มถ่วง (m/s^2), h = ความสูงจากพื้น (m))



3. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น (Elastic Potential Energy: E_s): พลังงานในสปริง

$$E_s = \frac{1}{2} kx^2$$

(เมื่อ k = ค่าคงที่ของสปริง (N/m), x = ระยะยืด/หด (m))

3.2 สมการกฎการอนุรักษ์พลังงานกล

เมื่องานของแรงภายนอกเป็นศูนย์ ($E_{ext} = 0$) จะได้:

$$\Sigma E_{\text{ก่อน}} = \Sigma E_{\text{หลัง}}$$

(เมื่อ $\Sigma E_{\text{ก่อน}}$ = พลังงานกลรวมของสถานการณ์ช่วงแรก, $\Sigma E_{\text{หลัง}}$ = พลังงานกลรวมของสถานการณ์ช่วงหลัง)

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้ (Theoretical Framework)

แผนการสอนนี้ยึดหลักการ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student Teams-Achievement Divisions) ของ Robert E. Slavin (1995) โดยมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการที่บูรณาการเข้ากับนวัตกรรม

ดังนี้: 1. การนำเสนอเนื้อหา (Class Presentation): ครูสอนหลักการพื้นฐาน

2. การทำงานเป็นกลุ่ม (Teams): นักเรียนทดสอบความสามารถช่วยเหลือกันใน "Group Quiz"

3. การทดสอบย่อย (Quizzes): นักเรียนทำแบบทดสอบเดี่ยวใน "Solo Quiz"

4. คะแนนพัฒนาการรายบุคคล (Individual Improvement Scores): ดูจากความเร็วและความถูกต้องที่เพิ่มขึ้น

5. การรับรองผลงานกลุ่ม (Team Recognition): การมอบรางวัลโบนัสเมื่อสมาชิกทุกคนผ่านเกณฑ์

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objectives)

ด้านความรู้ (K - Knowledge):

นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเลือกใช้สมการอนุรักษ์พลังงานกลได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P - Process):

นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

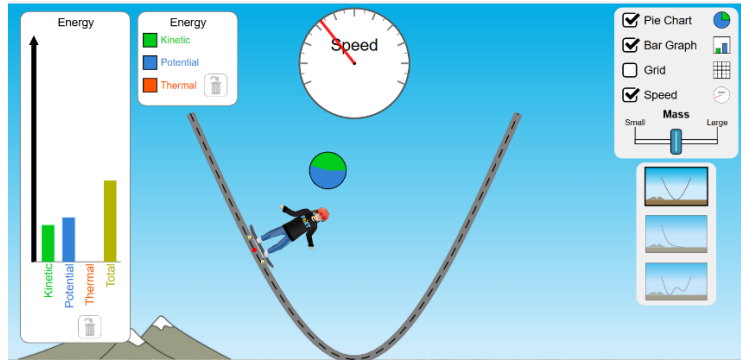
ด้านคุณลักษณะ (A - Attribute):

นักเรียนแสดงถึงความซื่อสัตย์ ความสามัคคี และความมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (5E Model Integrated with STAD)

ขั้นที่ 1: ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) - 10 นาที

1. Stimulus: ครูเปิด Roller Coaster Simulation ที่แสดงกราฟแท่งพลังงานจลน์สลับกับพลังงานศักย์ตลอดเวลาจากโปรแกรม Phet ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 Roller Coaster Simulation

2.Discussion: ครูถามคำถาม "ทำไมจุดสูงสุดสุดรถถึงช้า และจุดต่ำสุดรถถึงเร็ว?" เพื่อนำเข้าสู่
สมการกฎอนุรักษ์พลังงานกล

3.Onboarding: นักเรียนเข้าสู่หน่วยวัดกรรม QuizPhysics

ขั้นที่ 2: ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) - [STAD Phase: Teams] - 30 นาที

กิจกรรม: The Energy Training Camp (รอบฝึกฝน)

1.Group Formation: แบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่

2.Mission: เข้าเมนู "สอบควิซกลุ่ม (Group Quiz)" หน่วยกรรมจะสุ่มโจทย์ 1 ข้อให้กลุ่ม
สมาชิกช่วยกันแสดงวิธีทำลงในใบงานกลุ่ม โดยจะต้องใช้ผลรวมของเลขที่สมาชิกทั้งกลุ่มสำหรับการ
คำนวณในโจทย์นั้นด้วย

3.Gamification: กลุ่มที่ส่งคำตอบถูกต้องเร็วที่สุด 3 อันดับแรก ได้รับคะแนนสะสม

ขั้นที่ 3: ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) - [STAD Phase: Presentation] - 20 นาที

1.Debrief: ครูดึงโจทย์จากระบบขึ้นมาอภิปรายร่วมกัน

2.Correction: แก้ไขความเข้าใจคลาดเคลื่อน (Misconception)

3.Tactics: ตัวแทนกลุ่มที่ชนะออกมาแชร์ "เทคนิคลัด" ในการมองโจทย์

ขั้นที่ 4: ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) - [STAD Phase: Quiz&Accountability] - 30 นาที

กิจกรรม: The Final Showdown (รอบสอบจริง)

1.Individual Test: ระบบสุ่มโจทย์ให้แต่ละกลุ่มไม่ซ้ำกัน นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องจดโจทย์ลงใน
ใบงานและทำโจทย์ โดยจะต้องเติมเลขที่ของตัวเองไปในโจทย์เป็นรายบุคคล

2.Peer Support Rule: อนุญาตให้เพื่อนในกลุ่ม "สอน/พูดกระตุ้น/บอกใบ้สูตร" ได้ แต่ห้าม
เขียนแสดงวิธีทำให้เพื่อนเด็ดขาด

3.Challenge: ครูจับเวลาให้นักเรียนทั้งหมดทำพร้อมกัน 5 นาที จากนั้นเฉลยเป็นรายบุคคล
กลุ่มไหนที่สมาชิกถูกต้องเยอะจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มเยอะตามจำนวนที่ถูกต้องด้วย

ขั้นที่ 5: ขั้นประเมินผล (Evaluation) - [STAD Phase: Recognition] - 10 นาที

1.Scoring: คะแนนส่วนตัว: มาจากผลสอบ Solo Quiz คะแนนกลุ่ม (Bonus): หากสมาชิก
ในกลุ่ม "สอบผ่านยกกลุ่ม" (ทุกคนได้คะแนนเต็ม) รับโบนัส +2 คะแนน

2.Awards: ครูประกาศรายชื่อ "Top Speed Team" (กลุ่มที่ไวและแม่นยำที่สุด)




7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. Innovation: Web Application "QuizPhysicsM4.2 - Conservation Of Energy"
2. Presentation: สื่อมัลติมีเดียสรุปสูตรกฎการอนุรักษ์พลังงานกล
3. Worksheet: กระดาษทด/ใบงานสำหรับเขียนแสดงวิธีทำประกอบการใช้นวัตกรรม

Link: <https://coolnut-academy.github.io/QuizPhysicsM4.2-ConservationOfEnergy/>

QR Code:



 **นวัตกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์: กฎอนุรักษ์พลังงานกล**

หน้าแรก


รายวิชา ฟิสิกส์ 2 | รหัสวิชา ว31202

โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ


ครูผู้สอน: นายสาริต ศิริวัฒน์

กฎอนุรักษ์พลังงานกล


Law of Conservation of Mechanical Energy



เรียนรู้เนื้อหา
ศึกษาทฤษฎีและตัวอย่าง



สอบควิชกลุ่ม
สุ่มโจทย์ 4 กลุ่ม



สอบควิชเดี่ยว
ทดสอบรายบุคคล

</> พัฒนาสื่อการเรียนรู้โดย: **นายสาริต ศิริวัฒน์ (Coolnut)**

โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ

8. การวัดและประเมินผล (Measurement & Evaluation)

สิ่งที่วัด (Domain)	วิธีการวัด (Method)	เครื่องมือวัด (Tool)	เกณฑ์การประเมิน (Criteria)
1. ด้านความรู้ (K) เข้าใจกฎอนุรักษ์พลังงาน	ตรวจสอบคำตอบจาก Solo Quiz	หน้าจอสรุปผลคะแนน	ทำโจทย์ได้ถูกต้อง (หน้าจอขึ้น Correct)
2. ด้านทักษะ (P) แก้โจทย์รวดเร็วและแม่นยำ	จับเวลาการทำโจทย์	ระบบจับเวลาใน App (Timer)	ทำเสร็จภายในเวลาที่กำหนด (เช่น 5 นาที)
3. ด้านคุณลักษณะ (A) ความซื่อสัตย์ สามัคคี และการช่วยเหลือ	สังเกตพฤติกรรม ระหว่างทำกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม (Rubric)	ระดับดี: ไม่ลอกเพื่อน และมีการสอนเพื่อนในกลุ่ม

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน (Rubric)

กิจกรรม: การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (The Energy Training Camp & The Final Showdown)

ประเด็นการประเมิน (Attributes)	ดีมาก (3 คะแนน)	ดี (2 คะแนน)	พอใช้ / ปรับปรุง (1 คะแนน)
1. ความซื่อสัตย์ (Honesty) (เน้นช่วง The Final Showdown)	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติตามกฎหมาย Peer Support อย่างเคร่งครัด - ไม่ลอกคำตอบหรือแสดงวิธีทำให้เพื่อน - ทำข้อสอบด้วยความสามารถของตนเอง โดยรับฟังเพียงคำแนะนำทางวาจาเท่านั้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติตามกฎหมายเป็นส่วน - มีพฤติกรรมซงกดู คำตอบเพื่อนบ้างเล็กน้อย แต่ยังเขียนแสดงวิธีทำด้วยตนเอง - ไม่มีการทุจริตอย่างชัดเจน 	<ul style="list-style-type: none"> - ผ่าฝืนกฎ Peer Support - มีการลอกคำตอบเพื่อน หรือให้เพื่อนเขียนแสดงวิธีทำลงในกระดาษของตน - พยายามทุจริตในการสอบ



ประเด็นการประเมิน (Attributes)	ดีมาก (3 คะแนน)	ดี (2 คะแนน)	พอใช้ / ปรับปรุง (1 คะแนน)
2. ความสามัคคี (Unity) (เน้นช่วง The Energy Training Camp)	<ul style="list-style-type: none">- สมาชิก ทุกคน มีส่วนร่วมในการระดมความคิด- แบ่งหน้าที่กันทำโจทย์อย่างชัดเจนและเท่าเทียม- บรรยากาศในกลุ่มเป็นไปในทางบวก รับฟังความเห็นซึ่งกันและกัน	<ul style="list-style-type: none">- สมาชิกส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือ- มีบางคนที่ไม่ค่อยแสดงความคิดเห็น แต่ยังคงทำงานร่วมกับกลุ่มได้- การแบ่งงานยังไม่ทั่วถึงเท่าที่ควร	<ul style="list-style-type: none">- สมาชิกต่างคนต่างทำ หรือมีเพียงคนเดียวที่ทำงาน- มีการเถียงงาน หรือเกิดความขัดแย้งในกลุ่ม- ไม่สนใจความสำเร็จของกลุ่ม
3. ความมีน้ำใจ ช่วยเหลือผู้อื่น (Helpfulness)	<ul style="list-style-type: none">- มีการอธิบายวิธีคิดให้เพื่อนเข้าใจ ไม่ใช่แค่บอกคำตอบ- เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือกันเพื่อให้ผ่านเกณฑ์ของกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none">- มีการช่วยเหลือกันเมื่อได้รับการร้องขอ- บอกเพียงคำตอบหรือสูตรสั้นๆ- สนใจเฉพาะคะแนนของตนเองเป็นหลักในบางช่วง	<ul style="list-style-type: none">- เพิกเฉย ต่อเพื่อนร่วมกลุ่มที่ทำไม่ได้- หวงวิชา หรือไม่สนใจที่จะช่วยเหลือเพื่อน- ปล่อยให้เพื่อนทิ้งงาน หรือทำผิดโดยไม่ทักท้วง



9. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ (Post-Lesson Reflection)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: (ระบุจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ Solo Quiz)

.....

.....

.....

.....

ผลการใช้เทคนิค STAD: (ระบุพฤติกรรมการช่วยเหลือกันของนักเรียน)

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นายสาธิต ศิริวัฒน์)

ความเห็นของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
วันที่.....