



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ ดร.สังวาล ดวงไทย | ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. อาจารย์ศุภชาติ ภัคดีเจริญ | โรงเรียนชะอวดวิทยาคาร จังหวัดนครศรีธรรมราช |
| 3. อาจารย์รุ่งทิพย์ จันทรมณี | โรงเรียนชะอวดวิทยาคาร จังหวัดนครศรีธรรมราช |
| 4. อาจารย์สิริพร พรหมประสาท | โรงเรียนชะอวดวิทยาคาร จังหวัดนครศรีธรรมราช |
| 5. อาจารย์พะเยาว์ สายนาคน | โรงเรียนชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช |
| 6. อาจารย์สุจิตรา สุวรรณ | โรงเรียนชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช |
| 7. อาจารย์พรรณงาม ไควานนท์ | โรงเรียนเทศบาลชุมชนวัดศรีดอนไชย จังหวัดเชียงใหม่ |
| 8. อาจารย์พิมพ์ภรณ์ รักถิ่น | โรงเรียนวัดโนนทัยพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ |
| 9. อาจารย์สุณี ครูทนต์ | โรงเรียนนวมินทราชูทิศพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ |
| 10. อาจารย์ทอง मुख โปธา | โรงเรียนนวมินทราชูทิศพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องพลังงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3 วิเคราะห์จุดประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องพลังงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	พฤติกรรม				รวม (ข้อ)
	ด้านความรู้ความจำ (ข้อ)	ด้านความเข้าใจ (ข้อ)	ด้านทักษะกระบวนการ (ข้อ)	ด้านเจตคติ (ข้อ)	
1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับงาน บ่งชี้ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดงานและแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับงาน	4	4	2	-	10
2. สืบค้นและอธิบายเกี่ยวกับพลังงาน วิเคราะห์และเขียนการเปลี่ยนรูปพลังงานระหว่างพลังงานด้วยกัน วิเคราะห์เปรียบเทียบพลังงานศักย์โน้มถ่วงกับพลังงานกล อธิบายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานและการใช้ประโยชน์จากพลังงานรูปแบบต่างๆ ได้	4	4	5	2	15
3. สืบค้นและอธิบายเกี่ยวกับพลังงานความร้อน	2	2	2	-	6
4. ทดลองและสืบค้นเกี่ยวกับผลของพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร พลังงานความร้อนกับการขยายตัวของวัตถุ	1	3	2	3	9
5. วิเคราะห์และอธิบายการถ่ายโอนความร้อนทั้งการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน	4	5	2	3	14
6. ทดลองและอภิปรายเกี่ยวกับการดูดกลืนแสงและการคายพลังงานความร้อนของวัตถุ	1	1	2	2	6
รวม	16	19	15	10	60



ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง 4 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1.	.79	.42	21.	.42	.50
2.	.71	.25	22.	.63	.25
3.	.75	.50	23.	.50	.33
4.	.58	.50	24.	.58	.50
5.	.58	.50	25.	.79	.25
6.	.42	.83	26.	.67	.67
7.	.46	.92	27.	.71	.25
8.	.54	.42	28.	.50	.67
9.	.79	.25	29.	.79	.42
10.	.46	.58	30.	.75	.50
11.	.50	.67	31.	.50	.67
12.	.63	.58	32.	.58	.33
13.	.71	.25	33.	.67	.67
14.	.75	.50	34.	.25	.50
15.	.79	.25	35.	.54	.42
16.	.71	.25	36.	.42	.50
17.	.75	.50	37.	.58	.50
18.	.58	.83	38.	.50	.33
19.	.71	.25	39.	.33	.33
20.	.38	.42	40.	.67	.67

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
41.	.50	.67	51.	.54	.75
42.	.67	.67	52.	.79	.25
43.	.46	.58	53.	.79	.42
44.	.75	.33	54.	.50	.67
45.	.33	.33	55.	.75	.50
46.	.46	.25	56.	.58	.50
47.	.29	.25	57.	.67	.67
48.	.42	.50	58.	.67	.67
49.	.75	.50	59.	.58	.83
50.	.88	.25	60.	.67	.67

ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.8985

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ เรื่องพลังงาน

คำชี้แจง

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบที่มี 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 60 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ 60 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ โดยทำเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงบนแบบวัดผลสัมฤทธิ์

ตัวอย่าง

00. การทำกิจกรรมในข้อใดเกิดงานทางวิทยาศาสตร์
- ก. นั่งอ่านหนังสือในห้องสมุด
 - ข. หิ้วกระเป๋าหนังสือมาโรงเรียน
 - ค. เดินเล่นในสนามหญ้าหน้าบ้าน
 - ง. ลากกล่องใส่ของจากประตูบ้านเข้ามาเก็บในบ้าน

ข้อนี้คำตอบที่ถูกต้องคือข้อ ง. ดังนั้นให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ให้ตรงกับข้อ ง. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00				X

ในกรณีต้องการเปลี่ยนคำตอบ เช่น จากข้อ ง. เป็นข้อ ข. ให้ปฏิบัติดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00		X		X

ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ เรื่องพลังงาน

คำสั่ง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุดเพียง 1 ข้อ โดยทำเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับงาน

- ก. งานเกิดขึ้นเมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่
- ข. งานเกิดขึ้นเมื่อมีการออกแรงกระทำต่อวัตถุแต่ไม่ให้อัตถุเคลื่อนที่
- ค. งานเกิดขึ้นเมื่อมีการออกแรงกระทำต่อวัตถุให้อัตถุเคลื่อนที่แบบกระจาย
- ง. งานเกิดขึ้นเมื่อมีการออกแรงกระทำต่อวัตถุให้อัตถุมีการเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง

2. การทำกิจกรรมข้อใดต่อไปนี้ทำให้เกิดงาน

- ก. ยกของจากพื้นวางไว้บนโต๊ะ
- ข. นั่งอ่านหนังสือที่โต๊ะในห้องสมุด
- ค. หัวตะกร้าใส่กับข้าวเดินในตลาด
- ง. ออกแรงดันพื้นเพื่อให้ร่างกายขับเหงื่อ

3. การออกแรงกระทำต่อวัตถุจะต้องเกิดงานขึ้นเสมอหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. เสมอไป เพราะเมื่อมีการออกแรงกระทำต่อวัตถุย่อมทำให้เกิดงาน
- ข. เสมอไป เพราะการออกแรงกระทำต่อวัตถุทำให้เกิดความเหนื่อยล้า
- ค. ไม่เสมอไป เพราะการออกแรงนั้นทำให้อัตถุมีการเคลื่อนที่ได้ระยะทางตามที่ต้องการ
- ง. ไม่เสมอไป เพราะการออกแรงนั้นทำให้อัตถุมีการเคลื่อนที่ตามแนวแรงกระทำและบางครั้งวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่ตามแนวแรงกระทำ

4. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดงานในข้อใดถูกต้อง

- ก. แรงกระทำต่อวัตถุ มวลของวัตถุ
- ข. แรงกระทำต่อวัตถุ เวลาที่วัตถุเคลื่อนที่
- ค. แรงกระทำต่อวัตถุ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง
- ง. แรงกระทำต่อวัตถุ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ตั้งฉากกับกับแนวแรง

5. การลากวัตถุในยะทางที่เท่ากัน 2 ครั้ง เมื่อเพิ่มมวลของวัตถุในครั้งที่ 2 ให้เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า งานที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. งานที่ได้จะเป็น 3 เท่าของครั้งแรก
- ข. งานที่ได้จะเป็น 2 เท่าของครั้งแรก
- ค. งานที่ได้จะเท่ากับครั้งแรก
- ง. งานที่ได้จะลดลงเหลือครึ่งหนึ่งของครั้งแรก

6. การลากวัตถุที่มีมวลเท่ากัน 2 ครั้ง เมื่อเพิ่มระยะทางในครั้งที่ 2 ให้เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า งานที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. งานที่ได้จะเป็น 3 เท่าของครั้งแรก
- ข. งานที่ได้จะเป็น 2 เท่าของครั้งแรก
- ค. งานที่ได้จะเท่ากับครั้งแรก
- ง. งานที่ได้จะลดลงเหลือครึ่งหนึ่งของครั้งแรก

7. ออกแรงหิ้วถังน้ำเพื่อไปรดน้ำต้นไม้ โดยเดินไปในแนวราบเป็นระยะทาง 2 เมตร ได้งานหรือไม่

- ก. ได้งาน เพราะถังน้ำมีการเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม
- ข. ได้งาน เพราะมีการออกแรงหิ้วถังน้ำและถังน้ำมีการเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม
- ค. ไม่ได้งาน เพราะแนวแรงที่กระทำกับถังน้ำตั้งฉากกับระยะทางในการเคลื่อนที่
- ง. ไม่ได้งาน เพราะเมื่อรดน้ำไปแล้วมวลของถังลดลงทำให้ไม่มีการออกแรง

8. หน่วยของงานคือหน่วยใด

- ก. จูล
- ข. นิวตัน-เมตร
- ค. นิวตัน
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

9. งานจะมีค่าเป็นศูนย์หรือไม่เกิดงานในกรณีใด

- ก. ระยะทางมีค่าเป็นศูนย์
- ข. แรงกระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
- ค. แนวแรงตั้งฉากกับระยะทาง
- ง. ถูกทุกข้อ

10. ชายคนหนึ่งออกแรง 10 นิวตัน ลากวัตถุหนัก 8 นิวตัน ให้เคลื่อนที่ไปตามแนวราบเป็นระยะทาง 6 เมตร จะเกิดงานเท่าไร

- ก. 12 จูล
- ข. 48 จูล
- ค. 60 จูล
- ง. 108 จูล

11. แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าแบบมีไส้เกิดจากการเปลี่ยนรูปของพลังงานอย่างไร

- ก. พลังงานกล เป็น พลังงานแสง
- ข. พลังงานเคมี เป็น พลังงานแสง
- ค. พลังงานความร้อน เป็น พลังงานแสง
- ง. พลังงานความร้อน เป็น พลังงานกล เป็น พลังงานแสง

12. ถ้าปล่อยวัตถุที่มีมวลต่างกันให้ตกจากระดับความสูงเดียวกันลงบนพื้นทราย ผลควรจะเป็นอย่างไร

- ก. วัตถุที่มีมวลมากกว่าทำให้พื้นทรายเป็นหลุมลึกกว่า
- ข. วัตถุที่มีมวลมากกว่าทำให้พื้นทรายเป็นหลุมตื้นกว่า
- ค. วัตถุที่มีมวลน้อยกว่าทำให้พื้นทรายเป็นหลุมลึกกว่า
- ง. หลุมที่ปรากฏบนพื้นทรายมีความลึกเท่ากัน

13. ถ้านักเรียนปล่อยผลแอปเปิ้ลจากอาคารชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 ลงสู่พื้นข้างล่าง ผลแอปเปิ้ลที่ตกจากชั้นใดจะได้รับความเสียหายมากกว่ากัน

- ก. ชั้นที่ 2
- ข. ชั้นที่ 3
- ค. เกิดความเสียหายเท่ากัน
- ง. ต่างก็ไม่เกิดความเสียหายเหมือนกัน

14. ข้อใดเป็นพลังงานจลน์ของวัตถุ

- ก. นกเกาะบนยอดต้นไม้
- ข. ยางรัดของที่ใช้รัดห่อขนม
- ค. แสงไฟจากกระบอกไฟฉาย
- ง. ลูกบาสเกตบอลกำลังลอยลงห้วง



ภาคผนวก จ

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดมโนคติในวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดมโนคติ
ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	คำถาม		เหตุผล	
	p	r	p	r
1.	.50	.67	.33	.33
2.	.67	.67	.83	.33
3.	.29	.25	.42	.50
4.	.33	.33	.21	.25
5.	.25	.50	.21	.42
6.	.25	.50	.54	.25
7.	.75	.50	.38	.25
8.	.50	.33	.33	.33
9.	.71	.25	.54	.25
10.	.67	.67	.46	.25
11.	.83	.33	.50	.67
12.	.33	.67	.42	.50
13.	.75	.50	.42	.50
14.	.33	.67	.75	.50
15.	.29	.25	.50	.33
16.	.71	.25	.25	.50
17.	.67	.33	.58	.50
18.	.38	.25	.33	.33
19.	.63	.25	.50	.33
20.	.33	.67	.33	.67

All rights reserved

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อที่	คำถาม		เหตุผล	
	p	r	p	r
21.	.33	.67	.38	.25
22.	.33	.33	.50	.33
23.	.33	.33	.21	.42
24.	.54	.92	.50	.67
25.	.46	.25	.29	.42
26.	.58	.83	.67	.33
27.	.67	.33	.54	.25
28.	.25	.50	.42	.50
29.	.21	.25	.33	.67
30.	.50	.33	.33	.67

ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.6826

ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.8965

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved



ตัวอย่างแบบวัดมโนคติในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบวัดมโนคติในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบวัดมโนคติในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงานฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ ที่มี 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยชุดคำถามและตัวเลือก 2 ชุด ประกอบด้วยชุดคำถามและตัวเลือกที่เป็นคำถามและตัวเลือกที่เป็นเหตุผลประกอบ มีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบวัดมโนคติ 60 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ โดยทำเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงบนแบบวัดมโนคติ

ตัวอย่าง

00. การทำกิจกรรมในข้อใดเกิดงานทางวิทยาศาสตร์

- ก. นั่งอ่านหนังสือในห้องสมุด
- ข. หิ้วกระเป๋าหนังสือมาโรงเรียน
- ค. เดินเล่นในสนามหญ้าหน้าบ้าน
- ง. ลากกล่องใส่ของจากประตูบ้านเข้ามาเก็บในบ้าน

เหตุผลประกอบ คือข้อใด

- ก. มีการออกแรงที่ทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่
- ข. มีอาการเหนื่อยล้าเนื่องจากการทำงาน
- ค. มีการออกแรงทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่ตามแนวที่แรงกระทำ
- ง. มีอาการเหนื่อยล้าเนื่องจากการออกแรงทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่

ข้อนี้คำตอบที่ถูกต้องในส่วนของคำถามคือข้อ ง. คำตอบที่ถูกต้องในส่วนของเหตุผลประกอบคือข้อ ค. ดังนั้นให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ให้ตรงกับข้อ ง. และข้อ ค. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00				X
			X	

ตัวอย่างแบบวัดมโนคติในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำสั่ง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุดเพียง 1 ข้อ โดยทำเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ

1. การทำกิจกรรมข้อใดต่อไปนี้จะทำให้เกิดงาน

- ก. ยกของจากพื้นวางไว้บน โต๊ะ
- ข. ออกแรงผลักต้นไม้ขนาดใหญ่
- ค. หัวตะกร้าไต่กับข้าวเดินในตลาด
- ง. นั่งทำการบ้านในห้องอ่านหนังสือ

เหตุผลประกอบ คือข้อใด

- ก. มีการเคลื่อนที่ของวัตถุจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
- ข. มีการออกแรงทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่ตามแนวแรง
- ค. มีการออกแรงทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่ไปยังจุดเป้าหมาย
- ง. มีการออกแรงทำให้เกิดความเหนื่อยล้าเนื่องจากการออกแรง

2. คนงานก่อสร้างออกแรงผลักถังปูนจนเต็มแรง ปรากฏว่าถังปูนไม่เคลื่อนที่ อยากรทราบว่า

คนงานก่อสร้างมีงานเกิดขึ้นหรือไม่

- ก. เกิด เพราะเขาออกแรงผลักถังปูน
- ข. เกิด เพราะเกิดความเหนื่อยล้าจากการผลักถังปูน
- ค. ไม่เกิด เพราะถังปูนไม่มีการเคลื่อนที่
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และข้อ ข

เหตุผลประกอบ คือข้อใด

- ก. เกิดความเหนื่อยล้าเนื่องจากการออกแรงผลักวัตถุ
- ข. แนวแรงที่กระทำเป็นแนวเดียวกับระยะทางที่จะให้วัตถุเคลื่อนที่ไป
- ค. วัตถุที่ผลักไม่มีการเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงถึงแม้ว่าจะออกแรงผลัก
- ง. เกิดความเหนื่อยล้าเนื่องจากการออกแรงผลักวัตถุเพื่อจะให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง

3. นักเรียนคนหนึ่งยกกล่องจุลทรรศน์หนัก 20 นิวตัน จากพื้นห้องมาวางบนโต๊ะสูง 1.5 เมตร นักเรียนคนนี้ได้ทำงานในทางวิทยาศาสตร์หรือไม่

- ก. ไม่ได้ทำ เพราะไม่มีระยะทางในการเคลื่อนที่
- ข. ไม่ได้ทำ เพราะมีทิศทางในการเคลื่อนที่ตั้งฉากกับแนวแรง
- ค. ได้ทำ เพราะระยะทางในการเคลื่อนที่กับแนวแรงเป็นแนวเดียวกัน
- ง. ได้ทำ เพราะเขายกของจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

เหตุผลประกอบ คือข้อใด

- ก. เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง
- ข. การยกของทำให้เกิดอาการเหนื่อยล้าจากการทำงาน
- ค. เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุตามแนวแรงที่กระทำต่อวัตถุ
- ง. ทิศทางการออกแรงกับระยะทางในการเคลื่อนที่ของวัตถุตั้งฉากกัน

4. เด็กนักเรียนหิ้วกระเป๋าไปโรงเรียนซึ่งหนัก 10 นิวตัน เดินบนพื้นราบเป็นระยะทาง 10 เมตร พอมาถึงหน้าอาคารเรียนเดินขึ้นบันได 12 ขั้น สูงขั้นละ 15 เซนติเมตร ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ขณะหิ้วกระเป๋าหนัก 10 นิวตันบนพื้นราบเกิดงาน 100 จูล
- ข. ขณะเดินขึ้นบันได 12 ขั้น สูงขั้นละ 15 เซนติเมตร ไม่เกิดงาน
- ค. ขณะหิ้วกระเป๋า 10 นิวตันบนพื้นราบไม่เกิดงาน งานที่ทำได้มีค่าเท่ากับ 0
- ง. ขณะเดินขึ้นบันได 12 ขั้น สูงขั้นละ 15 เซนติเมตร ไม่เกิดงาน เพราะแนวแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางในการเคลื่อนที่ของวัตถุตั้งฉากกัน

เหตุผลประกอบ คือข้อใด

- ก. มีการออกแรงเพื่อยกวัตถุทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่
- ข. มีการออกแรงยกวัตถุและมีการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
- ค. แรงที่กระทำกับวัตถุและระยะทางในการเคลื่อนที่อยู่ในแนวเดียวกัน
- ง. ระยะทางในการเคลื่อนที่ของวัตถุกับแนวแรงที่กระทำต่อวัตถุตั้งฉากกัน

5. ถ้าปล่อยลูกบอลที่มีขนาดเท่ากันจากมือที่ระดับความสูงต่างกัน เมื่อลูกบอลลงมากระทบกับพื้นแล้วเกิดการกระดอนขึ้นจากพื้น การกระดอนของลูกบอลทั้งสองลูกจะเป็นอย่างไร

- ก. ลูกบอลที่ปล่อยจากระดับสูงกว่าจะกระดอนสูงกว่าลูกบอลที่ปล่อยจากระดับต่ำกว่า
- ข. ลูกบอลที่ปล่อยจากระดับสูงกว่าจะกระดอนต่ำกว่าลูกบอลที่ปล่อยจากระดับต่ำกว่า
- ค. ลูกบอลที่ปล่อยจากระดับต่ำกว่าจะกระดอนสูงกว่าลูกบอลที่ปล่อยจากระดับสูงกว่า
- ง. ลูกบอลทั้งสองลูกเมื่อปล่อยจากระดับความสูงต่างกันจะกระดอนสูงจากพื้นเท่ากัน

เหตุผลประกอบ คือข้อใด

- ก. พลังงานที่สะสมในวัตถุที่อยู่ในระดับความสูงมากจะมีมาก
- ข. พลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุที่อยู่ในระดับความสูงมากจะมีน้อย
- ค. พลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุที่อยู่ในระดับความสูงมากจะมีมาก
- ง. พลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุที่ระดับความสูงใดๆ จะมีค่าเท่ากัน

6. เมื่อเรือจักรกลไอน้ำเคลื่อนที่มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

- ก. พลังงานเคมี → พลังงานกล → พลังงานความร้อน
- ข. พลังงานความร้อน → พลังงานเคมี → พลังงานกล
- ค. พลังงานเคมี → พลังงานความร้อน → พลังงานกล
- ง. พลังงานกล → พลังงานเคมี → พลังงานความร้อน

เหตุผลประกอบ คือข้อใด

- ก. พลังงานเคมีเป็นพลังงานเริ่มต้นของพลังงานต่างๆ ทั้งหมด
- ข. พลังงานความร้อนที่ได้จากการทำงานของเครื่องยนต์เป็นผลทำให้เรือเคลื่อนที่
- ค. การทำงานของเครื่องยนต์ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีผลที่ตามมาคือได้พลังงานความร้อน
- ง. พลังงานเคมีที่สะสมในเชื้อเพลิงให้ความร้อนโดยความร้อนทำให้น้ำกลายเป็นไอเพื่อใช้ในการทำงานของเครื่องยนต์



ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องพลังงาน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 6 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องพลังงาน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนที่	เนื้อหา	จำนวนคาบ
1	การเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ - การเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์	4
2	พลังงาน - พลังงานศักย์โน้มถ่วง - พลังงานจลน์ - พลังงานกล - กฎการอนุรักษ์พลังงาน	7
3	พลังงานความร้อน	2
4	ผลของพลังงานความร้อน - ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร - ความร้อนกับการขยายตัวของวัตถุ	4
5	การถ่ายโอนความร้อน - การนำความร้อน - การพาความร้อน - การแผ่รังสีความร้อน - สมดุลความร้อน	7
6	การดูดกลืนแสงและคายพลังงานความร้อนของวัตถุ	2
	รวม	26



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พลังงาน เวลา 7 คาบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นและอธิบายเกี่ยวกับพลังงาน วิเคราะห์และการเขียนการเปลี่ยนรูปพลังงานระหว่างพลังงานด้วยกัน วิเคราะห์เปรียบเทียบพลังงานศักย์โน้มถ่วงกับพลังงานจลน์ อธิบายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานและการใช้ประโยชน์จากพลังงานรูปแบบต่างๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อจบบทเรียนนี้นักเรียนจะมีความสามารถดังนี้

ด้านความรู้ความคิด

1. บอกความหมายของพลังงานได้
2. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนรูปพลังงานระหว่างพลังงานด้วยกันได้
3. บ่งชี้ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้
4. บ่งชี้ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดพลังงานจลน์ได้
5. อธิบายเกี่ยวกับพลังงานกลได้
6. อธิบายเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานได้

ด้านกระบวนการเรียนรู้

1. สืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับพลังงานได้
2. ทดลองเกี่ยวกับพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้
3. ทดลองเกี่ยวกับพลังงานจลน์ได้
4. จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับผลการทดลองของพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้
5. จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับผลการทดลองของพลังงานจลน์ได้
6. สื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานและการนำไปใช้ประโยชน์ได้

ด้านเจตคติ

1. มีความใจกว้าง
2. มีความมีเหตุผล
3. มีความอยากรู้อยากเห็น
4. มีความซื่อสัตย์
5. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

สาระสำคัญ

1. พลังงานเป็นความสามารถในการทำงานซึ่งมีด้วยกันหลายรูปแบบ เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน พลังงานแสง พลังงานเสียง เป็นต้น
2. พลังงานที่อยู่ในรูปแบบต่างๆ สามารถเปลี่ยนรูปของพลังงานจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้ เช่น แสงสว่างจากหลอดไฟ เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าไปเป็น พลังงานแสง และพลังงานความร้อน
3. พลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุที่อยู่สูงจากพื้น โลกขึ้นไปและวัตถุนั้นอยู่ในสนามโน้มถ่วงของโลก
4. พลังงานจลน์เป็นพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ เช่นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ การหมุนเพื่อเปลี่ยนทิศทาง
5. พลังงานกลประกอบด้วยพลังงาน 2 ชนิด คือพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ซึ่งเปลี่ยนกลับไปกลับมาระหว่างกันได้
6. กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นการเปลี่ยนรูปแบบของพลังงานจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

เนื้อหา

พลังงาน

ความหมายของพลังงาน

พลังงานเป็นความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ เช่น พลังงานความร้อน พลังงานแสง พลังงานเสียง พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น พลังงานรูปต่างๆ เหล่านี้สามารถเปลี่ยนรูปของพลังงานจากรูปหนึ่งไปยังรูปหนึ่งได้

รูปแบบของพลังงาน

นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามจัดรูปแบบของพลังงาน เพื่อความสะดวกในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงาน เนื้อหาที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นเกณฑ์เกณฑ์หนึ่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบของพลังงานตามความสัมพันธ์ในการเปลี่ยนรูปของพลังงาน

1. พลังงานศักย์โน้มถ่วง

พลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุที่อยู่สูงจากพื้น โลกและวัตถุนั้นอยู่ในสนามโน้มถ่วงของโลก วัตถุที่อยู่ห่างจากผิวโลกจะได้รับแรงโน้มถ่วงจากโลกเพื่อดึงวัตถุเข้าสู่ศูนย์กลางของโลกเกิดเป็นค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วง

ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง มีดังนี้

1. มวลของวัตถุ วัตถุที่มีมวลมาก แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุนั้นจะมาก ทำให้ค่าของพลังงานศักย์โน้มถ่วงมีค่ามากตามไปด้วย

2. ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ ซึ่งเป็น ระยะความสูงของวัตถุที่อยู่ห่างจากผิวโลก วัตถุที่อยู่ห่างจากผิวโลกมากจะสะสมค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงไว้มาก ดังนั้นเมื่อวัตถุที่อยู่สูงจึงมีค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าวัตถุที่อยู่ในระดับต่ำกว่า เมื่อวัตถุอยู่ ณ ตำแหน่งสูงสุดจะมีค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากที่สุด และเมื่อวัตถุตกลงถึงพื้นผิวโลกจะไม่มีค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงหรือมีค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นศูนย์นั่นเอง

2. พลังงานจลน์

พลังงานจลน์เป็นพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งวัตถุจะมีลักษณะการเคลื่อนที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่ การเปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม การหมุนเพื่อเปลี่ยนทิศทาง และการสั่นสะเทือน เช่น น้ำไหล ลมพัด การหมุนของลูกข่าง รถไถลานกำลังแล่น ลูกตุ้มแกว่ง ก้อนหินตกจากหน้าผา เป็นต้น

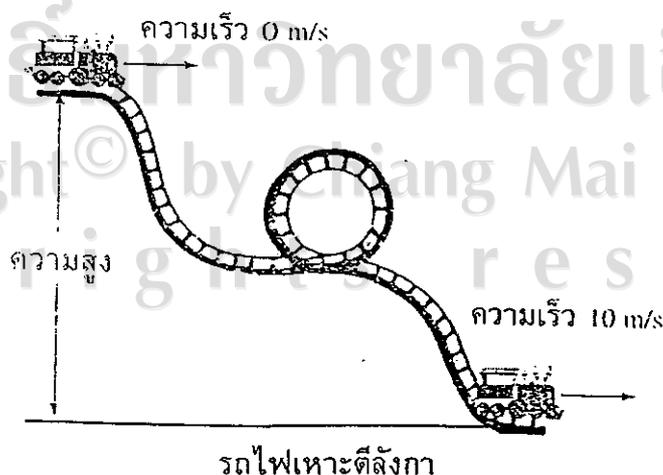
ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ มีดังนี้

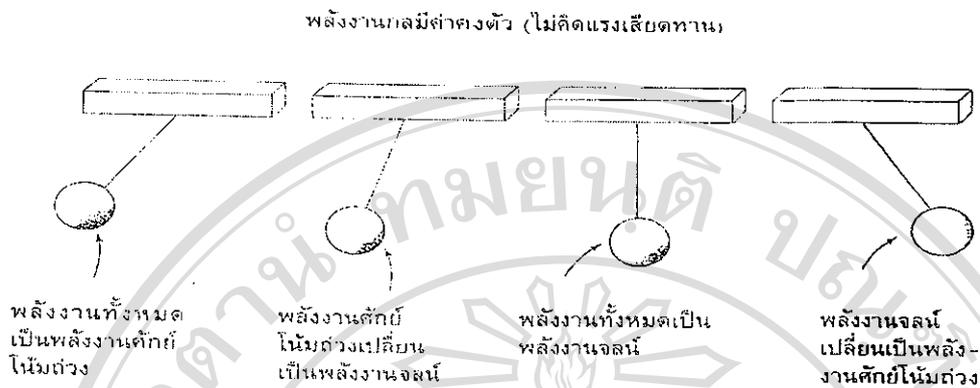
1. มวลของวัตถุ วัตถุที่มีค่าของมวลมากจะมีพลังงานจลน์มาก

2. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงจะมีพลังงานจลน์มากด้วย

3. พลังงานกล

พลังงานกลประกอบด้วยพลังงาน 2 ชนิด คือ พลังงานจลน์กับพลังงานศักย์โน้มถ่วง ซึ่งสามารถเปลี่ยนกลับไปกลับมาได้ ทำให้เกิดสมดุลของพลังงานขึ้น





ภาพแสดงการเปลี่ยนรูปกลับไปกลับมาระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

ขณะวัตถุอยู่ในตำแหน่งสูงสุดวัตถุจะหยุดนิ่ง พลังงานศักย์โน้มถ่วงจะมีค่าพลังงานสูงสุด ส่วนพลังงานจลน์จะมีค่าต่ำสุดหรือมีค่าเท่ากับศูนย์ เมื่อวัตถุเริ่มเคลื่อนที่ พลังงานศักย์โน้มถ่วงจะเริ่มลดลง เนื่องจากพลังงานศักย์โน้มถ่วงเปลี่ยนไปเป็นพลังงานจลน์ และขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ต่ำลงมาจนถึงตำแหน่งต่ำสุด พลังงานจลน์กลับมีค่าสูงสุด ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงมีค่าต่ำสุดคือเท่ากับศูนย์ เนื่องจากพลังงานศักย์โน้มถ่วงทั้งหมดเปลี่ยนไปเป็นพลังงานจลน์นั่นเอง

กฎการอนุรักษ์พลังงาน

กฎการอนุรักษ์พลังงานกล่าวว่า “พลังงานไม่สามารถสร้างใหม่หรือทำให้สูญหายไปได้ แต่พลังงานสามารถเกิดการถ่ายโอนระหว่างพลังงานด้วยกันได้ หรือเกิดการเปลี่ยนรูปพลังงานได้นั่นเอง” ในการนำพลังงานไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันจึงต้องคำนึงถึงหลักการเปลี่ยนรูปของพลังงานอย่างคุ้มค่า ซึ่งการเปลี่ยนรูปของพลังงานมีดังต่อไปนี้

1. การเปลี่ยนรูปของพลังงานจากแสงอาทิตย์

แสงอาทิตย์เป็นต้นกำเนิดพลังงานต่างๆ ในโลก โดยการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานเคมีแล้วเก็บสะสมไว้ในเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ได้แก่ ฟืน ถ่าน น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ เมื่อนำเชื้อเพลิงเหล่านี้ไปเผาไหม้ พลังงานเคมีจะเปลี่ยนพลังงานเป็นความร้อนและพลังงานแสงต่อไป นอกจากนี้พลังงานจากแสงอาทิตย์ยังสามารถเปลี่ยนรูปพลังงานเป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยอาศัยอุปกรณ์ที่เรียกว่า เซลล์สุริยะ

2. การเปลี่ยนรูปของพลังงานไฟฟ้า

พลังงานจลน์จากน้ำที่ไหลจากเขื่อนกั้นน้ำสามารถนำไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ โดยอาศัยอุปกรณ์ที่เรียกว่า ไดนาโม เมื่อนำกระแสไฟฟ้าไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ พลังงานไฟฟ้าก็จะเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่นๆ ต่อไป ตัวอย่างเช่น

พลังงานไฟฟ้า เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน เช่น เตารีด หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เป็นต้น

พลังงานไฟฟ้า เปลี่ยนเป็นพลังงานแสง เช่น หลอดไฟฟ้า

พลังงานไฟฟ้า เปลี่ยนเป็นพลังงานเสียง เช่น วิทยุ

พลังงานไฟฟ้า เปลี่ยนเป็นพลังงานกล เช่น พัดลม

เราสามารถนำหลักการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ดังนี้

1. การคมนาคมทางอากาศ การเคลื่อนที่และการขึ้นลงของเครื่องบินจะเกี่ยวข้องกับ การลดระดับหรือเพิ่มความสูงของเครื่องบิน
2. ระบบการจ่ายน้ำประปาไหลไปตามบ้านเรือน การจ่ายน้ำประปาจะมีการปล่อยน้ำ จากถังพักน้ำซึ่งตั้งอยู่ในระดับสูงให้น้ำไหลจากที่สูงไปยังที่ต่ำกว่าตามแรงโน้มถ่วงของโลก
3. การเก็บกักน้ำในอ่างเก็บน้ำเพื่อระบายน้ำไปสู่พื้นที่ทำการเกษตร หรือเพื่อการ ผลิตกระแสไฟฟ้า
4. การทำงานของลิฟท์ เพื่อใช้ในการลำเลียงสิ่งของจากที่ต่ำไปยังที่สูง
5. กระเช้าไฟฟ้า ซึ่งใช้ขั้วแม่เหล็ก ใช้เส้นทางระหว่างอาคาร เดินทางในที่ที่ลาดชัน
6. การทำงานของเครื่องเล่นต่างๆ ในสวนสนุก เช่น รถไฟเหาะตีลังกา ชิงช้าสวรรค์ เรือไวกิง เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

คาบที่ 1 (50 นาที)

ขั้นสำรวจ (Exploration) (25 นาที)

1. ครูชวนนักเรียนสนทนาเพื่ออภิปรายซักถามเกี่ยวกับพลังงานที่อยู่รอบตัวนักเรียน โดยใช้คำถามดังนี้

- ในชีวิตประจำวันของนักเรียนนักเรียนเคยพบพลังงานอะไรบ้าง
- พลังงานเหล่านั้นที่นักเรียนยกตัวอย่างมาสามารถนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง
- พลังงานที่นักเรียนกล่าวมานั้นเปลี่ยนรูปพลังงานมาจากพลังงานอื่นก่อนที่จะมา

เป็นพลังงานที่นักเรียนกล่าวหรือไม่ อย่างไร

2. ครูยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงรูปแบบพลังงานจากการทำงานของสิ่งของเครื่องใช้ที่พบเห็นอยู่ในบ้านเพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายและเกิดความเข้าใจในการทำกิจกรรม

3. ครูให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มยกตัวอย่างการทำงานของสิ่งของเครื่องใช้ที่พบเห็นอยู่ในบ้านที่พบในชีวิตประจำวันหรือพลังงานที่พบเห็นในธรรมชาติพร้อมทั้งอธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของพลังงานที่ปรากฏขึ้น

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมการเปลี่ยนรูปของพลังงานที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน เพื่อรวบรวมข้อมูลและออกแบบการนำเสนอข้อมูลมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

5. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยครูคอยควบคุมและดูแลการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน
ขั้นการแสดงออก (Expression) (10 นาที)

1. นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดรูปแบบการนำเสนอข้อมูลเพื่อเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมารายงานผลการทำกิจกรรมตามรูปแบบการนำเสนอที่แต่ละกลุ่มจัดกระทำขึ้น

ขั้นให้นิยามหรือชื่อ (Labeling) (15 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและครูแนะแนวทางในการสรุป โดยครูใช้คำถามและคำถามดังต่อไปนี้

- พลังงานที่นักเรียนยกตัวอย่างมานั้นมีความสามารถหรือนำไปใช้ประโยชน์อย่างไรในชีวิตประจำวันบ้าง ให้นักเรียนยกตัวอย่างพลังงานพร้อมทั้งบอกความสามารถของพลังงานนั้นประกอบด้วย

- นักเรียนจะเห็นว่าพลังงานแต่ละชนิดมีความสามารถหรือนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันไปตามความต้องการที่เราจะนำไปใช้ประโยชน์จากพลังงานนั้น

- จากการนำเสนอข้อมูลของกลุ่มต่างๆ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบของพลังงาน นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ว่าพลังงานมีการเปลี่ยนรูปแบบอย่างไร

- นักเรียนจะเห็นว่าการทำงานของเครื่องใช้ต่างๆ ในบ้านต้องอาศัยพลังงานชนิดหนึ่งเพื่อไปทำให้เครื่องใช้ต่างๆ ทำงานแล้วเปลี่ยนรูปออกมาเป็นอีกพลังงานหนึ่ง

2. ครูอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปของพลังงาน เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจตรงกันดังนี้

พลังงานเป็นความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ เช่น พลังงานความร้อน พลังงานแสง พลังงานเสียง พลังงานไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น พลังงานในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้สามารถเปลี่ยนรูปของพลังงานจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้

คาบที่ 2 (50 นาที)

ขั้นการนำไปใช้ (Application) และการสำรวจใหม่ (50 นาที)

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการใช้พลังงานในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่นักเรียนได้ยกตัวอย่างกันมาข้างต้นว่าจะใช้พลังงานอย่างไรให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด
2. ครูนำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมใหม่โดยการใช้คำถามและคำพูดดังต่อไปนี้
 - จากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมไปแล้ว พลังงานที่นักเรียนรู้จักมักจะปรากฏอยู่ในรูปแบบใดบ้าง
 - เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจเกี่ยวกับพลังงานมากขึ้น เราจะศึกษารูปแบบของพลังงานเพื่อให้สะดวกต่อการทำความเข้าใจ เราจะทำกิจกรรมเพื่อศึกษารูปแบบของพลังงานต่อไปจากกิจกรรมต่อไปนี้
3. ครูนำลูกบอลขนาดเล็กมาสาธิตการตกของลูกบอลในระดับความสูงที่ต่างกันให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนดังนี้
 - นักเรียนคิดว่า การตกของลูกบอลที่ระดับความสูงต่างกันเมื่อลูกบอลตกถึงพื้นมีการกระดอนของลูกบอลเป็นอย่างไร
 - นักเรียนคิดว่าที่ระดับความสูงใดจะมีความสามารถในการทำงานหรือที่เรียกว่าพลังงานมากกว่ากัน
5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาการทำกิจกรรมการทดลองครั้งนี้ โดยศึกษาจากกิจกรรมที่ 2 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วง เพื่อให้นักเรียนได้วางแผนการสังเกต การบันทึกข้อมูล การนำเสนอข้อมูล
6. ครูกำหนดอุปกรณ์ให้นักเรียนใช้ในการทำการทดลอง
7. ครูร่วมพิจารณาพร้อมให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการทำการทดลอง พร้อมทั้งอภิปรายเกี่ยวกับข้อควรระวังในการทำการทดลอง
8. นักเรียนปฏิบัติตามการทดลองตามแนวทางที่ศึกษาและวางแผนไว้เพื่อรวบรวมข้อมูล โดยครูคอยควบคุมดูแลการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

คาบที่ 3 – 4 (100 นาที)

ขั้นการแสดงออก (Expression) (15 นาที)

1. นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาจัดรูปแบบเพื่อเตรียมไว้นำเสนอข้อมูล
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลองหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนได้ซักถาม

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่แตกต่างไปจากกลุ่มอื่น เพื่อหาสาเหตุของผลที่ทำให้ข้อมูลเกิดความแตกต่าง พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางเพื่อแก้ไขในการทดลองครั้งต่อไป

ขั้นให้นิยามหรือชื่อ (Labeling) (20 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและครูแนะแนวทางในการสรุป โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- เมื่อปล่อยลูกแก้วขนาดเท่ากันให้ตกจากที่ระยะความสูงที่ต่างกัน ผลที่เกิดขึ้นบนแท่นดินน้ำมันต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- เมื่อปล่อยลูกแก้วขนาดต่างกันให้ตกจากระยะความสูงที่เท่ากัน ผลที่เกิดขึ้นบนแท่นดินน้ำมันต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- เมื่อปล่อยมือจากลูกแก้ว ลูกแก้วตกลงบนแท่นดินน้ำมันได้เนื่องจากสิ่งใด
- การตกลงมาของลูกแก้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแท่นดินน้ำมันที่มีความแตกต่างกันนั้นมีผลมาจากสิ่งใดบ้าง อย่างไร

2. ครูให้นักเรียนสรุปเนื้อหาที่ได้จากการทดลองเกี่ยวกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง

3. ครูนำการอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกันตามเนื้อหา ดังนี้

- พลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุที่อยู่สูงจากพื้นโลกขึ้นไป และวัตถุนั้นอยู่ในสนามโน้มถ่วงของโลก

- ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง คือ

1. มวลของวัตถุ วัตถุที่มีมวลมาก แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุนั้นจะมาก ทำให้ค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากตามไปด้วย

2. ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ ซึ่งเป็นระยะความสูงของวัตถุที่อยู่ห่างจากผิวโลก วัตถุที่อยู่ห่างจากผิวโลกมากจะสะสมค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงไว้มาก

ขั้นการนำไปใช้ (Application) และการสำรวจใหม่ (50 นาที)

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและวิเคราะห์เกี่ยวกับสิ่งก่อสร้างและสิ่งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติโดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับพลังงานศักย์โน้มถ่วงตลอดจนการนำความรู้เกี่ยวกับพลังงานศักย์โน้มถ่วงมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยครูใช้แนวคำถามดังนี้

- มีสิ่งก่อสร้างใดบ้างที่ต้องอาศัยหลักการของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและใช้ในประโยชน์ทางด้านใด

- สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติที่นักเรียนพบเห็นมีอะไรบ้างที่ต้องอาศัยหลักของพลังงานศักย์โน้มถ่วง

- ในการทำการเกษตรจะสามารถนำหลักของพลังงานศักย์โน้มถ่วงมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง

2. ครูใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การนำไปใช้และการสำรวจใหม่ดังนี้

- จากการทำการทดลองเรื่องพลังงานศักย์โน้มถ่วงนักเรียนพอจะสังเกตเห็นหรือไม่ว่าวัตถุมีมวลต่างกันที่ระดับความสูงเท่ากันเมื่อตกลงมาถึงพื้นดินน้ำมันนักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ถ้าให้นักเรียนใช้วัตถุที่มีมวลเท่ากันกลิ้งไปชนดินน้ำมันในระยะทางที่เท่ากัน โดยให้วัตถุที่หนึ่งกลิ้งไปตามแรงน้อยๆ และวัตถุที่สองกลิ้งไปโดยออกแรงดันมากกว่าวัตถุที่หนึ่ง นักเรียนคิดว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรมการทดลองครั้งนี้ โดยศึกษาจากกิจกรรมที่ 3 เรื่อง พลังงานจลน์ เพื่อให้นักเรียน ได้วางแผนการสังเกต การบันทึกข้อมูล การนำเสนอข้อมูล

4. ครูกำหนดอุปกรณ์ให้นักเรียนใช้ในการทำการทดลอง

5. ครูร่วมพิจารณาพร้อมให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการทำการทดลอง พร้อมทั้งอภิปรายเกี่ยวกับข้อควรระวังในการทำการทดลอง

6. นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามแนวทางที่ศึกษาและวางแผนไว้เพื่อรวบรวมข้อมูล โดยครูคอยควบคุมดูแลการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

ขั้นการแสดงออก (Expression) (15 นาที)

1. นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้วนำข้อมูลที่ได้อาจจัดรูปแบบเพื่อเตรียมไว้นำเสนอข้อมูล

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลองหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนได้ซักถาม

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่แตกต่างไปจากกลุ่มอื่น เพื่อหาสาเหตุของผลที่ทำให้ข้อมูลเกิดความแตกต่าง พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางเพื่อแก้ไขในการทดลองครั้งต่อไป

คาบที่ 5 (50 นาที)

ขั้นให้นิยามหรือชื่อ (Labeling) (50 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและครุแนะแนวทางในการสรุป โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- เมื่อนักเรียนใช้ลูกแก้วขนาดมวลต่างกันปล่อยให้ลูกแก้วลิ่งไปตามพื้นเอียงโดยไม่ต้องออกแรงดันลูกแก้ว นักเรียนสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงที่แท่นดินน้ำมันอย่างไร
- เมื่อนักเรียนกลิ้งลูกแก้วที่มีมวลเท่ากันแต่ออกแรงกลิ้งลูกแก้วต่างกัน นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงที่แท่นดินน้ำมันอย่างไร
- นักเรียนคิดว่าอะไรบ้างที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงที่แท่นดินน้ำมันที่แตกต่างกันไปจากการทำการทดลองในครั้งนี้

2. ครูให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการทำการทดลอง

3. ครูนำการอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดลองที่นักเรียนทำการทดลองมาตามประเด็นเนื้อหา ดังนี้

- พลังงานที่เกิดขึ้นที่นักเรียนสังเกตเห็นจากการเปลี่ยนแปลงบนแท่นดินน้ำมันนั้นเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุซึ่งเราเรียกว่าพลังงานจลน์

- พลังงานจลน์นั้นเป็นพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่การเคลื่อนที่เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม การหมุนเพื่อเปลี่ยนทิศทาง และการสั่นสะเทือน เช่น น้ำไหล ลมพัด ก้อนหินตกจากหน้าผา การแกว่งของลูกตุ้ม

- ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์คือ

1. มวลของวัตถุ วัตถุที่มีค่าของมวลมากจะมีพลังงานจลน์มาก
2. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงจะมี

พลังงานจลน์มากด้วย

3. ครูสาธิตชุดอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยคานและชุดลูกตุ้มให้นักเรียนดูเพื่อใช้ในการอภิปรายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงกลับไปกลับมาของพลังงานเพื่ออธิบายให้นักเรียนเข้าใจเรื่องพลังงานกล โดยใช้คำพูดและคำถามต่อไปนี้

- เมื่อเลื่อนลูกตุ้มมาทางด้านซ้ายนักเรียนคิดว่าพลังงานทั้งหมดจะเป็นพลังงานอะไรให้นักเรียนลองนึกภาพการทำกิจกรรมที่ผ่านมาเพื่อใช้ในการตอบคำถาม

- จากการทำการทดลองและร่วมอภิปรายกันมาแล้วเราจะพบว่าพลังงานทั้งหมดจะเป็นพลังงานศักย์โน้มถ่วง

- เมื่อเริ่มปล่อยลูกตุ้มให้เคลื่อนที่มาเรื่อยๆ พลังงานที่ปรากฏขึ้นจะเป็นอย่างไร

- จะเห็นว่าลูกตุ้มเริ่มลดระดับความสูงลงมาทำให้พลังงานศักย์โน้มถ่วงลดลงในขณะที่เดียวกันก็จะมีพลังงานจลน์เกิดขึ้นและจะเป็นพลังงานจลน์ทั้งหมดเมื่อลูกตุ้มอยู่ในแนวที่ตั้งฉากกับคานและพื้น

- เมื่อลูกตุ้มเคลื่อนที่ไปทางขวาการเปลี่ยนแปลงของพลังงานก็จะเริ่มเปลี่ยนจากพลังงานจลน์เริ่มลดลงและพลังงานศักย์โน้มถ่วงก็จะเริ่มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

- จากชุดอุปกรณ์ที่นำมาสาธิตให้นักเรียนดูจะเห็นว่าประกอบด้วยพลังงาน 2 ชนิด คือพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ ซึ่งสามารถเปลี่ยนกลับไปกลับมาได้ เราเรียกพลังงานในลักษณะนี้ว่า พลังงานกล

4. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสาระทั้งหมดที่ได้จากการทำกิจกรรม

คาบที่ 6 – 7 (100 นาที)

ขั้นการนำไปใช้ (Application) และการสำรวจใหม่ (40 นาที)

1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของเครื่องใช้หรือของเล่นในสวนสนุกที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปกลับไปกลับมาระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์เพื่อมาอภิปรายร่วมกัน
2. ครูใช้คำถามและคำพูดเพื่อนำไปสู่การนำไปใช้และการสำรวจใหม่ดังนี้
 - จากการสาธิตการทำกิจกรรมนักเรียนจะเห็นว่าพลังงานมีการเปลี่ยนรูปกลับไปกลับมาโดยที่ไม่มีการสูญเสียไป
 - จากการร่วมกันศึกษาเรื่องของพลังงานที่ปรากฏอยู่ในรูปต่างๆ ให้นักเรียนยกตัวอย่างพลังงานที่นักเรียนพบเห็นแล้วอธิบายว่าพลังงานที่พบนั้นเปลี่ยนรูปมาจากพลังงานใดบ้าง อย่างไร
3. ครูให้นักเรียนศึกษาหัวข้อกฎการอนุรักษ์พลังงานจากหนังสือประกอบการเรียน
4. ครูกำหนดให้นักเรียนศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปของพลังงานจากแสงอาทิตย์ไปเป็นรูปของพลังงานต่างๆ การเปลี่ยนแปลงรูปของพลังงานไฟฟ้าไปเป็นพลังงานต่างๆ ที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวัน และให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดรูปแบบการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นการแสดงออก (Expression) (20 นาที)

1. นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดรูปแบบเพื่อเตรียมไว้นำเสนอข้อมูล
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอข้อมูลที่ได้จากการศึกษาหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนได้ซักถาม
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม

ขั้นให้นิยามหรือชื่อ (Labeling) (25 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาและครูแนะแนวทางในการสรุป โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- จากการศึกษาของนักเรียนเกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปของพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานแสงอาทิตย์เปลี่ยนรูปพลังงานเป็นพลังงานในรูปแบบใดบ้าง
- จากการศึกษาของนักเรียนเกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปของพลังงานไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนรูปไปเป็นพลังงานรูปแบบใดได้บ้าง
- นักเรียนคิดว่าพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงหรือสูญหายไปหรือไม่ขณะที่มีการเปลี่ยนรูปไปเป็นพลังงานอีกรูปหนึ่ง

2. ครูอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการศึกษาการเปลี่ยนรูปพลังงานเพื่อสรุปเนื้อหาตามประเด็นดังนี้

- พลังงานแสงอาทิตย์เป็นต้นกำเนิดพลังงานต่างๆ ในโลก โดยการเปลี่ยนจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานเคมี แล้วเก็บสะสมไว้ในเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ เช่น ฟืน ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ
- พลังงานไฟฟ้าอาจเกิดจากพลังงานจลน์ พลังงานแสงอาทิตย์ หรืออาจนำก๊าซธรรมชาติมาผลิตกระแสไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่ได้สามารถเปลี่ยนเป็นรูปพลังงานอื่นๆ ได้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน พลังงานแสง พลังงานเสียง พลังงานกล
- การถ่ายโอนระหว่างพลังงานด้วยกัน หรือเกิดการเปลี่ยนรูปพลังงาน โดยไม่มีการสร้างใหม่หรือสูญหายไป เราเรียกว่า กฎการอนุรักษ์พลังงาน

ขั้นการนำไปใช้ (Application) และการสำรวจใหม่ (15 นาที)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาการนำกฎการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการนำพลังงานไปใช้ประโยชน์โดยคำนึงถึงหลักการเปลี่ยนรูปของพลังงานอย่างคุ้มค่าที่สุด
3. ครูกำหนดให้นักเรียนตอบคำถามจากใบงาน

การวัดและประเมินผล

เป้าหมายการวัดและประเมินผล	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล
1. ด้านความรู้ความคิด - ความรู้ความจำ - ความเข้าใจ	- ประเมินจากการตอบ คำถามในใบงาน	- ใบงาน
2. ด้านกระบวนการเรียนรู้ 2.1 การสืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ 2.2 ทักษะการปฏิบัติ 2.3 การจัดการกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล	- ประเมินผลจากรายงาน การปฏิบัติการทดลอง - สังเกตพฤติกรรม ขณะปฏิบัติการทดลอง - ประเมินผลจากรายงาน การปฏิบัติการทดลอง - ประเมินการนำเสนอ ผลงานหน้าชั้นเรียน	- แบบรายงานผล การปฏิบัติการทดลอง - แบบประเมินพฤติกรรม ขณะปฏิบัติการทดลอง - แบบรายงานผล การปฏิบัติการทดลอง - แบบประเมินการนำเสนอ ผลงานหน้าชั้นเรียน
3. ด้านเจตคติ - ความใจกว้าง - ความมีเหตุผล - ความอยากรู้อยากเห็น - ความซื่อสัตย์ - การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่าง สร้างสรรค์	- สังเกตการร่วมกิจกรรม ในห้องเรียน - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- แบบประเมินตนเองในการ ร่วมกิจกรรมในห้องเรียน - แบบประเมินพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม

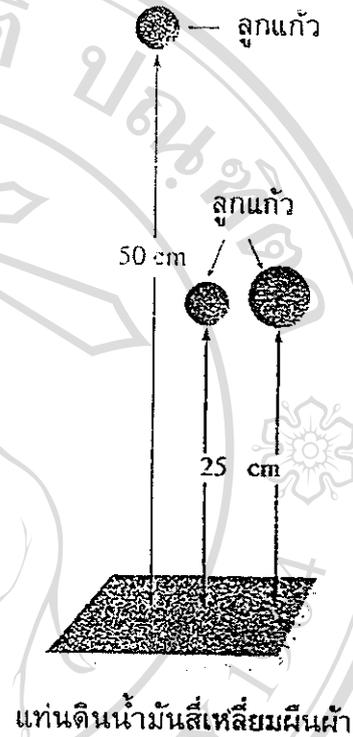
สื่อการเรียนการสอน

1. ลูกแก้วขนาดเล็ก จำนวน 2 ลูก / กลุ่ม
2. ลูกแก้วขนาดใหญ่ จำนวน 2 ลูก / กลุ่ม
3. ไม้เมตร จำนวน 1 อัน / กลุ่ม
4. ชุดลูกตุ้ม
5. ใบบันทึกกิจกรรมการทดลอง
6. ใบงานเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพลังงาน

กิจกรรมที่ 2 พลังงานศักย์โน้มถ่วง

วิธีการทดลอง

1. ใช้ดินน้ำมันเป็นแท่นสี่เหลี่ยมขนาด $6 \times 10 \times 2$ cm.
ใช้ไม้บรรทัดตีผิวหน้าให้เรียบ
2. วางแท่นดินน้ำมันไว้บนพื้นโต๊ะ นำลูกแก้วขนาดต่าง
กันมา 2 ลูก
3. ถือลูกแก้วขนาดเล็กให้สูงจากแท่นดินน้ำมันเป็นระยะ
25 cm. แล้วปล่อยลูกแก้วลงบนแท่นดินน้ำมัน แล้ว
บันทึกการเปลี่ยนแปลงของผิวหน้าของดินน้ำมันอัน
เนื่องมาจากลูกแก้ว
4. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 3 แต่ถือลูกแก้วให้สูง
จากแท่นดินน้ำมันเป็นระยะ 50 cm.
5. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 3 แต่เปลี่ยนลูกแก้วเป็น
ลูกแก้วขนาดใหญ่กว่าเดิม



รายงานผลการปฏิบัติการทดลอง

กิจกรรมที่ 2 พลังงานศักย์โน้มถ่วง

วันที่ทำการทดลอง.....

จุดประสงค์การทดลอง

.....
.....
.....
.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง (ให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง)



สรุปผลการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

กิจกรรมที่ 3 พลังงานจลน์

วิธีการทดลอง

1. จัดอุปกรณ์เพื่อทำการทดลองดังรูป
2. นำลูกแก้วขนาดเล็กปล่อยให้ตามรางในพื้นที่เอียง สังเกตการเปลี่ยนแปลงบนแท่นดินน้ำมัน บันทึกผล
3. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่เปลี่ยนเป็นลูกแก้วขนาดใหญ่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงบนแท่นดินน้ำมัน บันทึกผล
4. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่ใช้มือออกแรงดันลูกแก้วให้เคลื่อนที่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงบนแท่นดินน้ำมัน บันทึกผล



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

รายงานผลการปฏิบัติการทดลอง

กิจกรรมที่ 3 พลังงานจลน์

วันที่ทำการทดลอง.....

จุดประสงค์การทดลอง

จุดประสงค์การทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง (ให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5. ในการตั้งถั่งน้ำประปาจำเป็นต้องตั้งถั่งน้ำให้อยู่ในระดับสูงที่สูงจากผิวโลกมาก เนื่องจากเหตุผลใด

คำสั่ง : จงตอบปัญหาจากสถานการณ์ต่อไปนี้
สถานการณ์ที่ 1

ขวัญเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชอบขี่จักรยานเล่น วันหนึ่งเธอได้ปั่นรถจักรยานขึ้นสะพานโค้งด้วยความเร็วสูง เพื่อต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลก เมื่อมาถึงจุดที่สูงสุดของสะพาน ขวัญรู้สึกเหนื่อย ขวัญจึงหยุดปั่นจักรยานแล้วปล่อยให้จักรยานวิ่งไปเองโดยไม่ออกแรงปั่นจักรยานแต่อย่างไร

1. ช่วงใดเป็นช่วงที่ขวัญสะสมพลังงานศักย์โน้มถ่วงให้กับรถจักรยาน

2. ขณะปั่นจักรยานขึ้นบนเนินสูงของสะพานนั้น เพราะเหตุใดขวัญจึงรู้สึกเหนื่อยมาก

3. ช่วงใดที่เป็นช่วงที่จักรยานเกิดพลังงานจลน์ขึ้น

4. ณ ตำแหน่งใดที่รถจักรยานมีค่าพลังงานจลน์เป็นศูนย์

5. ขณะที่ขวัญปล่อยให้รถจักรยานวิ่งลงจากสะพานได้เองนั้น เกิดความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงกับพลังงานจลน์อย่างไร

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

สถานการณ์ที่ 2

สุคนธ์กลับจากที่ทำงานมาถึงบ้านในตอนค่ำ เมื่อเข้าบ้านได้เปิดไฟสว่าง แล้วเดินไปเปิดพัดลมและโทรทัศน์ จากนั้นนอนบนโซฟาเพื่อดูรายการข่าวภาคค่ำ ขณะเอื้อมมือไปหยิบรีโมทโทรทัศน์ที่วางบนโต๊ะ รีโมทเกิดหลุดมือปลัดตกลงพื้น

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ การทำกิจกรรมของสุคนธ์มีการเปลี่ยนรูปของพลังงานอย่างไรบ้าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



ภาคผนวก ก

แบบประเมินที่ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กลุ่มที่.....ชั้น.....

ประเมินครั้งที่..... กิจกรรมการทดลองที่.... เรื่อง.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. เลขที่ 3. เลขที่

2. เลขที่ 4. เลขที่

คำชี้แจง : ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
การประเมินแต่ละครั้ง

รายการประเมิน	ผลการประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. ร่วมประชุมวางแผนและแบ่งงานกันทำ.....
2. ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด.....
3. ร่วมกันปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น.....
4. ทำงานด้วยความกระตือรือร้นและตั้งใจ.....
5. เมื่อมีปัญหาช่วยกันปรึกษาคู.....
6. ทำความสะอาดและจัดเก็บอุปกรณ์เรียบร้อยทุกครั้ง.....
7. มีการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม.....
8. เปิดโอกาสให้สมาชิกมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของกิจกรรม.....
รวม		

สรุปผลการประเมินได้ดังนี้

ปฏิบัติครบ 8 รายการ ให้ระดับคะแนน 5

ปฏิบัติ 6-7 รายการ ให้ระดับคะแนน 4

ปฏิบัติ 4-5 รายการ ให้ระดับคะแนน 3

ปฏิบัติ 2-3 รายการ ให้ระดับคะแนน 2

ปฏิบัติ 1 รายการ ให้ระดับคะแนน 1

ไม่ปฏิบัติเลย ให้ระดับคะแนน 0

แบบประเมินพฤติกรรมขณะปฏิบัติการทดลอง

กลุ่มที่.....ชั้น.....

ประเมินครั้งที่..... กิจกรรมการทดลองที่..... เรื่อง.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. เลขที่ 3. เลขที่

2. เลขที่ 4. เลขที่

คำชี้แจง : ประเมินพฤติกรรมขณะปฏิบัติการทดลองของนักเรียน โดยเขียนเครื่องหมาย ✓
ลงในช่องการประเมินแต่ละครั้ง

รายการประเมิน	ผลการประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีได้ถูกต้อง.....
2. ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ได้อย่างถูกวิธี.....
3. ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ได้อย่างคล่องแคล่ว.....
4. ปฏิบัติการทดลองถูกต้องตามวิธีการทดลอง.....
5. ดูแลรักษาและจัดเก็บอุปกรณ์เรียบร้อย.....
6. เลือกใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม.....
7. ปฏิบัติการทดลองตามแผนที่วางไว้.....
8. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้.....
9. ปฏิบัติการทดลองเสร็จตามเวลาที่กำหนด.....
10. สังเกตผลการทดลองแต่ละขั้นตอนถูกต้อง.....
รวม		

สรุปผลการประเมินได้ดังนี้

ปฏิบัติครบ 10 รายการ ให้ระดับคะแนน 5

ปฏิบัติ 8-9 รายการ ให้ระดับคะแนน 4

ปฏิบัติ 5-7 รายการ ให้ระดับคะแนน 3

ปฏิบัติ 3-4 รายการ ให้ระดับคะแนน 2

ปฏิบัติ 1-2 รายการ ให้ระดับคะแนน 1

ไม่ปฏิบัติเลย ให้ระดับคะแนน 0

แบบประเมินการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

กลุ่มที่.....ชั้น.....

ประเมินครั้งที่..... กิจกรรมการทดลองที่.... เรื่อง.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. เลขที่..... 3. เลขที่.....

2. เลขที่..... 4. เลขที่.....

คำชี้แจง : ประเมินการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนของนักเรียน โดยเขียนเครื่องหมาย ✓
ลงในช่องการประเมินแต่ละครั้ง

รายการประเมิน	ผลการประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. แจงเรื่องที่นำเสนอ.....
2. ข้อมูลในการนำเสนอถูกต้องตามหลักวิชาการ.....
3. นำเสนอความคิดทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้อื่นเข้าใจได้.....
4. มีสื่อประกอบการนำเสนอ.....
5. เสนอด้วยเสียงที่ดังฟังชัด.....
6. ใช้ภาษาในการนำเสนอได้ถูกต้อง.....
7. กิริยาท่าทางในการนำเสนอน่าติดตามไม่น่าเบื่อ.....
8. เปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถามและตอบคำถามได้ถูกต้อง.....
9. มีเทคนิคการนำเสนอที่ให้ผู้ฟังมีส่วนร่วม.....
10. นำเสนอได้ตามเวลาที่กำหนด.....
รวม		

สรุปผลการประเมินได้ดังนี้

ปฏิบัติครบ 10 รายการ ให้ระดับคะแนน 5

ปฏิบัติ 8-9 รายการ ให้ระดับคะแนน 4

ปฏิบัติ 5-7 รายการ ให้ระดับคะแนน 3

ปฏิบัติ 3-4 รายการ ให้ระดับคะแนน 2

ปฏิบัติ 1-2 รายการ ให้ระดับคะแนน 1

ไม่ปฏิบัติเลย ให้ระดับคะแนน 0

แบบประเมินรายงานผลการปฏิบัติการทดลอง

กลุ่มที่.....ชั้น.....

ประเมินครั้งที่..... กิจกรรมการทดลองที่.... เรื่อง.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. เลขที่ 3. เลขที่

2. เลขที่ 4. เลขที่

คำชี้แจง : ประเมินรายงานผลการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน โดยเขียนเกณฑ์การประเมิน
ลงในช่องการประเมินแต่ละครั้ง

เกณฑ์การประเมิน มี 3 ระดับ ดังนี้

2 หมายถึง ดี

1 หมายถึง พอใช้

0 หมายถึง ควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ผลการประเมิน								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. บันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตครบถ้วน
2. ใช้รูปแบบการเสนอข้อมูลง่ายต่อการเข้าใจและเหมาะสม
3. แปลความหมายข้อมูลและสรุปได้รัดกุม ถูกต้อง
4. ใช้ภาษาได้สละสลวย รัดกุมและสื่อความหมายได้ดี
5. คุณภาพของงานสะอาด เรียบร้อย เป็นระเบียบ
รวม									

เกณฑ์การให้คะแนนรายงานผลการปฏิบัติการทดลอง

1. บันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตครบถ้วน

- 2 หมายถึง ดี หมายความว่า บันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตถูกต้องครบถ้วนตามวิธีการทดลอง
- 1 หมายถึง พอใช้ หมายความว่า บันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตถูกต้องตามวิธีการทดลองแต่ยังขาดข้อมูลไปบางส่วน
- 0 หมายถึง ควรปรับปรุง หมายความว่า บันทึกข้อมูลไม่ถูกต้องตามวิธีการทดลอง

2. ใช้รูปแบบการเสนอข้อมูลง่ายต่อการเข้าใจและเหมาะสม

- 2 หมายถึง ดี หมายความว่า นำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วนตามวิธีการทดลองและแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามอย่างชัดเจน
- 1 หมายถึง พอใช้ หมายความว่า นำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วนตามวิธีการทดลองแต่ยังไม่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามอย่างชัดเจน
- 0 หมายถึง ควรปรับปรุง หมายความว่า นำเสนอข้อมูลไม่ครบถ้วนตามวิธีการทดลองขาดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

3. แปลความหมายข้อมูลและสรุปได้รัดกุม ถูกต้อง

- 2 หมายถึง ดี หมายความว่า แปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองได้ถูกต้องตามเนื้อหา
- 1 หมายถึง พอใช้ หมายความว่า แปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองได้เนื้อหาบางส่วนยังไม่ถูกต้อง
- 0 หมายถึง ควรปรับปรุง หมายความว่า แปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองไม่ถูกต้องตามเนื้อหา

แบบประเมินตนเองในการร่วมกิจกรรมในห้องเรียน

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนประเมินตนเองในการร่วมกิจกรรมในห้องเรียน โดยการเขียนระดับ

การประเมินลงในช่องการประเมินแต่ละครั้ง ซึ่งมีเกณฑ์ 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 4 หมายถึง การปฏิบัติมากที่สุด

คะแนน 3 หมายถึง การปฏิบัติมาก

คะแนน 2 หมายถึง การปฏิบัติปานกลาง

คะแนน 1 หมายถึง การปฏิบัติน้อย

คะแนน 0 หมายถึง ไม่ได้ปฏิบัติ

รายการประเมิน	ผลการประเมินครั้งที่								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ร่วมแสดงความคิดเห็นในการทำกิจกรรม
2. มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม
3. รายงานผลการปฏิบัติกิจกรรมตามผลที่ได้จริง
4. ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานมาสนับสนุน
5. ชักถามครูทุกครั้งที่เกิดความสงสัย
6. ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
7. มีความรับผิดชอบต่องานที่ตนได้รับมอบหมาย
8. มีความกระตือรือร้นที่จะตอบคำถามหรืออภิปราย
9. เปิดโอกาสให้คนอื่นซักถามในข้อสรุปของตน
10. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทุกขั้นตอน
รวม									

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายรัชชัย กงนุ่น
วัน เดือน ปีเกิด	1 เมษายน 2523
ที่อยู่ปัจจุบัน	44 หมู่ที่ 5 ตำบลเกาะจันทร์ อำเภอสระหวัด จังหวัดนครศรีธรรมราช 80180
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2542	สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2546	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี การศึกษابัณฑิต (กศ.บ.) วิชาเอกวิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved