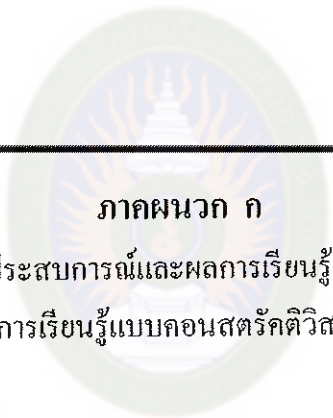




ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



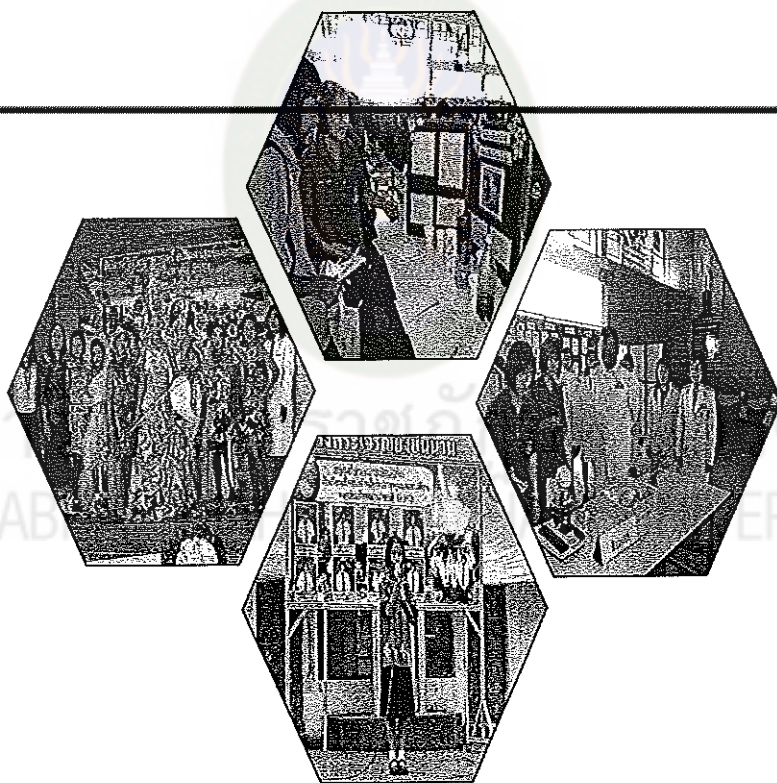
ภาคผนวก ก

คู่มือการประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงาน ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คู่มือการประเมินความแตกต่างประสบการณ์
และผลการเรียนรู้ เรื่อง งานและพลังงาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ระหว่างเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้แบบปกติ



นางรุ่งนภา วรรณคำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คำนำ

คู่มือการประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติประกอบด้วย

1. คำชี้แจงการประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. ขั้นตอนในการประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

หวังว่าคู่มือการประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนได้เป็นอย่างดี

รุ่งนภา วรรณคำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
คำชี้แจง.....	1
จุดประสงค์การจัดทำคู่มือครู	2
ขั้นตอนการใช้คู่มือครู	2
ภาคผนวก ก แผนการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์.....	3
ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	26
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	42
ภาคผนวก ง แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพ.....	53
ภาคผนวก จ แบบประเมินประสบการณ์	57

คำชี้แจง

คู่มือการประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติเพื่อศึกษาประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ว่าส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุดซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีเครื่องมือคือแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ โดยการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยสถิติพื้นฐาน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ก่อนเรียนหลังเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มและการวิเคราะห์ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยสถิติพื้นฐาน และทำการเปรียบเทียบประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

จุดประสงค์การจัดทำคู่มือครู

1. เพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อให้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อพัฒนาการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

ขั้นตอนการใช้คู่มือครู

ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วย
 - 1.1. แผนการจัดการเรียนรู้ มี 2 รูปแบบ ได้แก่
 - 1.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องงานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 20 ชั่วโมง
 - 1.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง งานและพลังงานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 20 ชั่วโมง
 - 1.2 แบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องงานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) จำนวน 30 ข้อ
 - 1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
 - 1.4 แบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ชนิด 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 30 ข้อ
2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ มาทดสอบนักเรียน ก่อนการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม
3. จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยกลุ่มทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และกลุ่มควบคุมใช้การจัดการเรียนรู้ปกติ

4. เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และจัดการเรียนรู้แบบปกติทั้ง 10 แผน ทำการประเมินประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ หลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชาฟิสิกส์ 2 (ว 31202)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง งานและพลังงาน

เวลา 20 ชั่วโมง

เรื่อง แรงและงาน

เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางรุ่งนภา วรรณคำ

สาระสำคัญ

งานเกิดจากแรงที่มากกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง งานหาได้จากผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรงนั้น เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ตามทิศของแรงที่มากกระทำจะได้งานเป็นบวก และเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ในทิศตรงกันข้ามกับทิศของแรงที่มากกระทำจะได้งานเป็นลบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถนักเรียนสามารถ

- 1) สืบค้นและทดลองได้ว่างานที่กระทำกับวัตถุมีทิศการเคลื่อนที่ไปตามแรงกระทำ

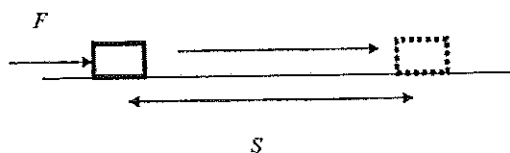
ที่มีค่ามาก

- 2) อธิบายและสรุปได้ว่ากิจกรรมใดเกิดหรือไม่เกิดงานทางฟิสิกส์

- 3) เปรียบเทียบความแตกต่างของงานที่มีค่าเป็นบวกและงานที่มีค่าเป็นลบและสามารถนำหลักการไปใช้ในคำนวณได้

สาระการเรียนรู้

งาน คือ ผลของแรงที่กระทำบนวัตถุ และทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง



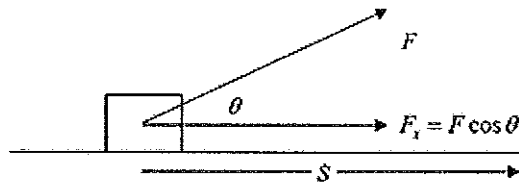
รูปแสดง การเคลื่อนที่ของวัตถุ ตามแนวแรงที่กระทำ

จากรูปจะได้ว่า

$$W = F \cdot S$$

- เมื่อ W = งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็น นิวตัน-เมตร (N.m) หรือ จูล (J)
 F = แรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)
 S = ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรง มีหน่วยเป็น เมตร (m)

กรณีที่แรง F กระทำต่อวัตถุในแนวทำมุม θ กับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ



งานที่เกิดจากแรงกระทำไม่อยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุจะหาได้จากผลคูณระหว่างขนาดของแรงองค์ประกอบในแนวการเคลื่อนที่กับระยะทางของวัตถุที่เกิดขึ้นในช่วงที่แรงนี้กระทำ ดังนั้นสมการหางานเมื่อแรงคงที่

$$W = F \cdot S \cos \theta$$

- เมื่อ W = งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็น นิวตัน-เมตร (N.m) หรือ จูล (J)
 F = แรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)
 S = ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรง มีหน่วยเป็น เมตร (m)
 θ = มุมระหว่างแรงกับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ มีหน่วยเป็น องศา

ข้อสังเกต

- แรงอยู่ในทิศเดียวกับการเคลื่อนที่ งานที่ได้เป็นบวก
- แรงอยู่ในทิศตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ งานที่ได้เป็นลบ
- แรงกับการเคลื่อนที่ทำมุมฉากกัน งานที่ได้เป็นศูนย์

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นทบทวน(5 นาที)

ครูสนทนากับนักเรียน โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- นักเรียนเคยทำงานบ้างไหม (เคย/ไม่เคย)
- นักเรียนเคยทำงานอะไรบ้าง (ทำงานบ้านต่างๆ เช่น ล้างจาน กวาดบ้าน ถูบ้าน เป็นต้น ตามประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน)
- นักเรียนคิดว่า การเคาะวอลเลย์บอล เป็นการทำงานในชีวิตประจำวันหรือไม่ เพราะเหตุใด

(ไม่ เพราะเป็นการออกกำลังกายหรือการพักผ่อน)

- โดยสรุปแล้วการทำงานในชีวิตประจำวันมีความหมายว่าอย่างไร? (การประกอบอาชีพ และการกระทำการกิจต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ที่ไม่ใช่การพักผ่อน)

2. ชั้นมัธยมศึกษา (5 นาที)

2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 5-6 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน

2.2 ครูให้นักเรียนสังเกตภาพที่ 1 (เด็กผู้ชายกำลังยกกล่องสินค้าเดินตามพื้นระดับ) แล้วถามนักเรียนว่า

- สิ่ง que เด็กผู้ชายกำลังกระทำจัดว่าเป็นการทำงานในชีวิตประจำวันหรือไม่ (เป็นการทำงานในชีวิตประจำวัน)

- ในทางฟิสิกส์จัดว่ากิจกรรมข้างต้นไม่เป็นการทำงาน นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด (แรงที่กระทำต่อวัตถุตั้งฉากกับการเคลื่อนที่)

2.3 ครูให้นักเรียนสังเกตภาพที่ 2 (เด็กผู้ชายอีกคนหนึ่งกำลังผลักสินค้าไปตามพื้นระดับ) แล้วถามนักเรียนว่า

- สิ่ง que เด็กผู้ชายคนนี้กำลังกระทำจัดว่าเป็นการทำงานในชีวิตประจำวันหรือไม่ (เป็นการทำงานในชีวิตประจำวัน)

- ในทางฟิสิกส์จัดว่ากิจกรรมข้างต้นเป็นการทำงานเช่นเดียวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด (แรงที่กระทำต่อวัตถุอยู่แนวเดียวกันกับการเคลื่อนที่)

2.4 ครูบอกกับนักเรียนว่าจะได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของงานทางฟิสิกส์ ปัจจัยที่ทำให้เกิดงานทางฟิสิกส์ การเกิดงานที่เป็นบวก และงานที่เป็นลบ

3. ชั้นสำรวจ (40 นาที)

3.1 ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้เกิดงานทางฟิสิกส์

3.2 ครูสุ่มนักเรียน 1 คน อธิบายจุดประสงค์ อุปกรณ์ และขั้นตอนในการทดลองตามความเข้าใจของนักเรียน และให้นักเรียนคนอื่นๆแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

3.3 ครูทบทวนจุดประสงค์ อุปกรณ์ และขั้นตอนในการทดลอง ก่อนลงมือปฏิบัติ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยต่างๆ เกี่ยวกับการทำกิจกรรม

3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้เกิดงานทางฟิสิกส์

3.5 หลังจากทำกิจกรรมการทดลองเสร็จนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ และสรุปผลการทดลอง

3.6 นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่องแรงและงาน และทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง หลักการคำนวณงาน

4. ชั้นเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา (30 นาที)

4.1 ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดงานทางฟิสิกส์ โดยให้เวลากลุ่มละประมาณ 4 นาที

4.2 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดงานทางฟิสิกส์ จนกระทั่งได้ข้อสรุปว่า

- ปัจจัยที่ทำให้เกิดงานทางฟิสิกส์ ได้แก่ แรง และระยะทาง
- งานในทางฟิสิกส์ หมายถึง ผลการออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง
- งานในทางฟิสิกส์เกิดขึ้นเมื่อ แรงที่กระทำต่อวัตถุและระยะการเคลื่อนที่ของวัตถุอยู่ในแนวเดียวกัน

- งานในทางฟิสิกส์ไม่เกิดขึ้นเมื่อ แรงที่กระทำต่อวัตถุตั้งฉากกับระยะการเคลื่อนที่ของวัตถุ

4.3 นักเรียนและครู ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับงานที่เป็นบวก และงานที่เป็นลบ โดยใช้ตารางสปริงดึงถุงทรายขึ้น แล้วให้นักเรียนสังเกต และตอบคำถามต่อไปนี้

- มีแรงกี่แรงที่กระทำต่อถุงทราย แรงใดบ้าง (2 แรง คือ แรงดึงของสปริง และแรงดึงดูดของโลก)

- แรงที่กระทำต่อถุงทรายมีทิศทางใดบ้างเมื่อเทียบกับทิศการเคลื่อนที่ของถุงทราย (แรงดึงของสปริงมีทิศขึ้น เช่นเดียวกับทิศของการเคลื่อนที่ของถุงทราย และแรงดึงดูดของโลกมีทิศลง ตรงกันข้ามกับทิศของการเคลื่อนที่ของถุงทราย)

4.4 ครูสรุปเกี่ยวกับงานที่เป็นบวกและงานที่เป็นลบ ดังนี้

- เมื่อทิศของแรงกับทิศของการเคลื่อนที่อยู่ในทิศเดียวกัน จะได้งานเป็นบวก เรียกว่า ได้งานพร้อมยกตัวอย่างการใช้ตารางสปริงดึงถุงทรายขึ้น งานเนื่องจากแรงดึงของสปริง จะได้งานเป็นบวก เพราะมีทิศทางเดียวกันกับการเคลื่อนที่ของถุงทราย

- เมื่อทิศของแรงกับทิศของการเคลื่อนที่อยู่ในทิศตรงกันข้ามกัน จะได้งานเป็นลบ เรียกว่า เสียงาน พร้อมยกตัวอย่างการใช้ตารางสปริงดึงถุงทรายขึ้น งานเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อถุงทราย จะได้งานเป็นลบ เพราะมีทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ของถุงทราย

4.5 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหลักการคำนวณงานเพิ่มเติม ตามใบความรู้เรื่องแรงและงาน จนกระทั่งได้แนวทางในการคำนวณงาน ดังนี้

- งานหาได้จากผลคูณของ แรง และการกระจัดตามแนวแรง ($W = F \times S$) ดังนั้นการที่จะหาค่าของงานเนื่องจากแรงใดๆ ต้องทราบขนาดของแรง หรือหาขนาดของแรงให้ได้ก่อน และทราบขนาดของการกระจัดตามแนวแรง หรือหาขนาดการกระจัดตามแนวแรงให้ได้ก่อน

5. ชำนาญไปปฏิบัติ (20 นาที)

ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมที่ 3 เรื่องแรงและงาน เพื่อจะได้นำความรู้ความเข้าใจในเรื่องแรงและงาน ไปแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่

สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ตาซึ่งสปริง
2. ถุงทราย
3. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องปัจจัยที่ทำให้เกิดงานทางฟิสิกส์
4. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องหลักการคำนวณงาน
5. ใบความรู้ เรื่องแรงและงาน
6. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่องแรงและงาน

การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การวัดผล
1) ระบุความหมายของงานในทางฟิสิกส์ได้	- ใบกิจกรรมที่ 1	- บันทึกใบกิจกรรม
2) สรุปได้ว่ากิจกรรมใดเกิดหรือไม่เกิดงานทางฟิสิกส์	- ใบกิจกรรมที่ 2 - ใบกิจกรรมที่ 3	ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป
3) กำหนดค่างานและปริมาณที่เกี่ยวข้องได้		
4) เปรียบเทียบความแตกต่างของงานที่มีค่าเป็นบวกและงานที่มีค่าเป็นลบได้		
5) สรุปได้ว่างานของแรงมีค่าเป็นบวก หรือเป็นลบ		
รายวิชา ฟิสิกส์ 2	ใบความรู้ 1	ใช้ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1
รหัสวิชา ว 31202		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง แรงและงาน		

งาน (Work)

งาน หมายถึง ผลของการออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรงมีหน่วยเป็นจูล(J)

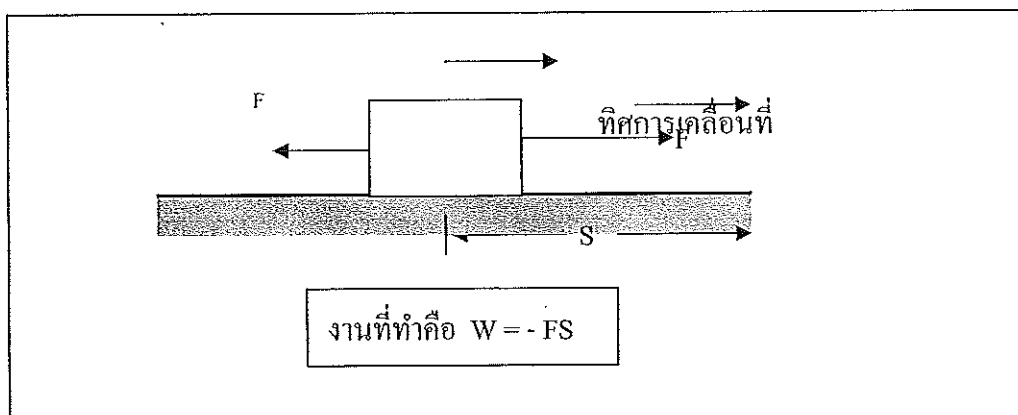
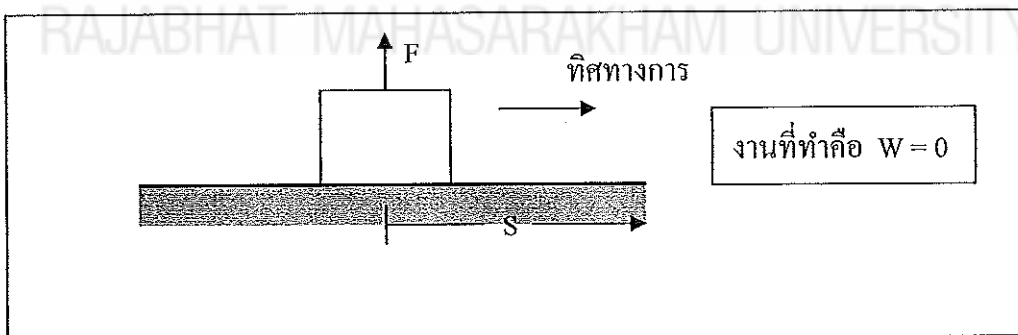
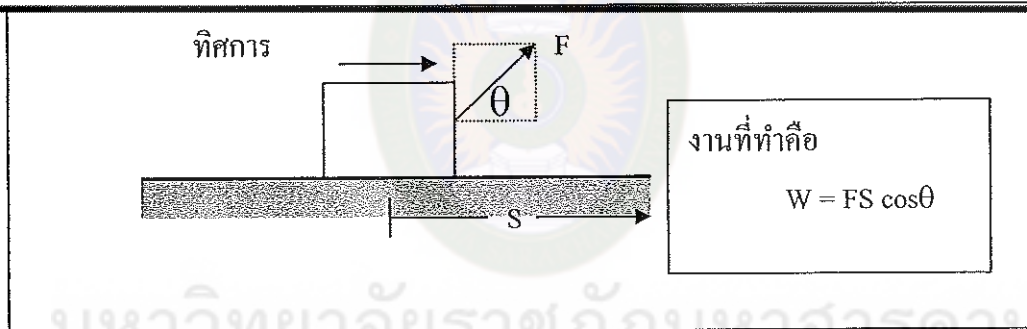
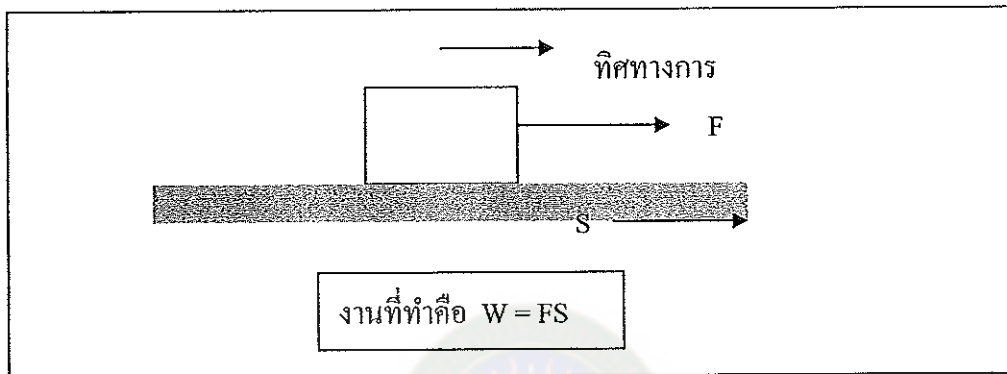
จะได้

$$W = FS$$

เมื่อ W = งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็นนิวตัน-เมตร (N.m) หรือจูล (J)

F = แรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

S = การกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ มีหน่วยเป็นเมตร (m)



ตัวอย่าง จงหางานที่ทำเนื่องจากแรงต่อไปนี้

1. ชายคนหนึ่งหิ้วถังน้ำหนัก 200 นิวตัน เคลื่อนที่ไปบนพื้นราบได้ระยะทาง 10 เมตร จงหางานในการหิ้วถังน้ำ

วิธีทำ

งานในทางฟิสิกส์นั้น วัตถุต้องเคลื่อนที่ตามแนวแรงที่กระทำต่อวัตถุ จากรูปจะเห็นว่าถังน้ำจะอยู่นิ่ง เมื่อออกแรง (F) หิ้วถัง แต่ระยะทาง 10 เมตรเป็นผลจากแรงเดิน ดังนั้น งานในการหิ้วถังน้ำจึงเป็นศูนย์ พิสูจน์จากการคำนวณ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จาก } W &= (F \cos 90^\circ) (S) \\ &= (200)(0)(10) \\ &= 0 \text{ N.m} \end{aligned}$$



2. ชายคนหนึ่งดึงวัตถุหนัก 5 kg เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่มีแรงเสียดทานน้อยมาก จาก R ถึง Q ดังรูป จงหางานที่ทำ

วิธีทำ

- 1) นักเรียนต้องหาแรง (F) ที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามพื้นเอียงมีค่าเท่าไร
- 2) แรงเสียดทานน้อยมาก $\therefore f = 0$
- 3) ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรง คือ 5 เมตร

จาก $W = F \cdot S$

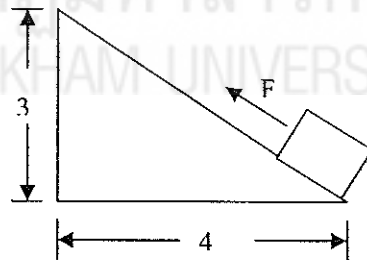
$$W = F (5) \dots\dots\dots (1)$$

หา F ที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่

จะได้ $F = mg \sin \theta$; (แรงซ้าย = แรงขวา)

แทนค่า F ใน (1)

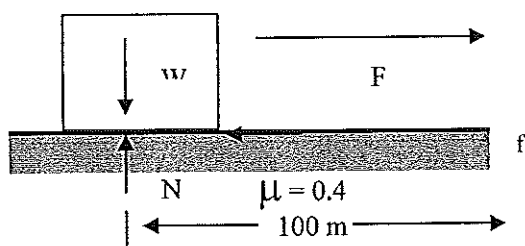
$$\begin{aligned} W &= (mg \sin \theta) (5) \\ &= (5)(10)(3/5)(5) = 150 \text{ J} \end{aligned}$$



3. ชายคนหนึ่งใช้เชือกถลากกล่องไม้มวล 50 kg ไปบนพื้นราบฝืดด้วยแรง 300 N ได้ระยะทางทั้งหมด 100 m ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้เท่ากับ 0.4 ให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$ จงหา

ก. งานที่ชายคนนี้ทำ

ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้



วิธีทำ

ก. งานที่ชายคนนี้ทำคือ ผลของแรง F

ดังนั้น $W = (F)(S)$

ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทานคือ ผลของแรง f

ดังนั้น $W = -f \cdot s$

โจทย์กำหนด

$$F = 300 \text{ N}$$

และ $f = \mu N$

$$f = \mu mg$$

$$f = (0.4)(50)(10)$$

$$f = 200 \text{ N}$$

จะได้ ก. งานที่ชายคนนี้ทำ

$$W = (F)(S)$$

$$W = (300)(100)$$

$$W = 30,000 \text{ N.m หรือ J}$$

ตอบ

ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทาน

$$W = -f \cdot S$$

$$W = -(200)(100)$$

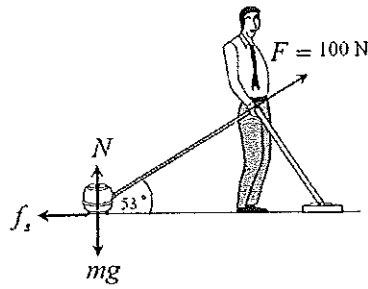
$$W = -20,000 \text{ N.m หรือ J}$$

ตอบ

4. คนงานทำความสะอาดกำลังดูดฝุ่น โดยออกแรง 100 นิวตัน ลากเครื่องดูดฝุ่นในทิศทางทำมุม 53° กับระนาบของพื้นตั้งรูป ถ้าเขาลากเครื่องดูดฝุ่นไปเป็นระยะ 5 เมตร บนพื้นและมีแรงเสียดทานระหว่างเครื่องดูดฝุ่นกับพื้นเป็น 40 นิวตัน จงหา

ก. งานเนื่องจากแรง 50 นิวตัน

ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทาน



วิธีทำ

ก. งานที่ชายคนนี้ทำคือ ผลของแรง F

$$\text{ดังนั้น } W = (F \cos \theta)(S)$$

ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทานคือ ผลของแรง f

$$\text{ดังนั้น } W = -f \cdot s$$

จะได้ ก. งานที่ชายคนนี้ทำ

$$W = (F \cos \theta)(S)$$

$$W = (300 \cos 53^\circ)(100)$$

$$W = (300)(3/5)(100)$$

$$W = 18,000 \text{ N.m หรือ J}$$

ตอบ

ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทาน

$$W = -f \cdot S$$

$$W = -(40)(100)$$

$$W = -4,000 \text{ N.m หรือ J}$$

ตอบ

รายวิชา ฟิสิกส์ 2	ใบกิจกรรมที่ 1	ใช้ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1
รหัสวิชา ว 31202		ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง ปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดงานทางฟิสิกส์		

สมาชิกกลุ่มที่ ชั้น

1. เลขที่.....
2. เลขที่.....
3. เลขที่.....
4. เลขที่.....
5. เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำแต่ละข้อ

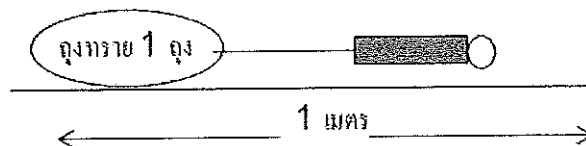
การทดลองที่ 1 แรงกับการเกิดงานของวัตถุ

จุดประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยของแรงที่ทำให้เกิดงานกับวัตถุ

- อุปกรณ์**
1. ดึงทราย 3 ถุง /กลุ่ม
 2. เครื่องชั่งสปริง 1 ชุด/กลุ่ม
 3. ไม้เมตร

วิธีทำ

1. นำถุงทราย 1 ถุง วางบนพื้น โต๊ะวัดระยะห่างจากถุงทราย เป็นระยะ 1 เมตร

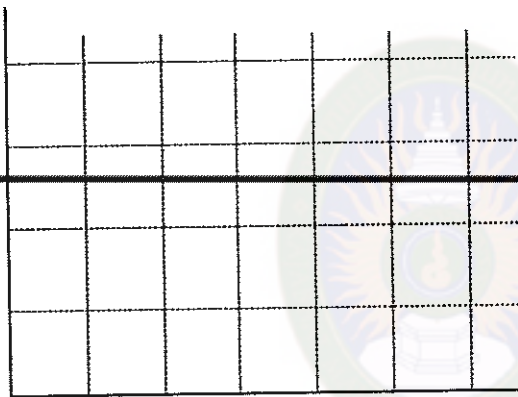


2. ใช้ตาชั่งสปริงเกี่ยวถุงทราย แล้วค่อย ๆ ออกแรงดึงไปบนพื้น โต๊ะด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ไปจนถึงระยะ 1 เมตร อ่านค่าแรงดึงจากตาชั่งสปริงในหน่วยของนิวตัน บันทึกผล
3. ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับข้อ 1 – 2 แต่เพิ่มถุงทรายเป็น 2 และ 3 ถุงตามลำดับ
4. นำค่าแรงที่ได้มาคูณกับระยะทาง บันทึกผล
5. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับงาน
6. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

จำนวนตุ้มน้ำหนัก (ตุ้มน้ำหนัก)	แรง (N)	ระยะทาง (m)	งาน = แรงคูณระยะทาง (N.m)
1			
2			
3			

กราฟแสดงความสัมพันธ์ของแรงกับงานที่ได้



คำถาม

1. จำนวนตุ้มน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น มีความสัมพันธ์กับขนาดแรงที่ลากอย่างไร

.....
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ขนาดแรงมีความสัมพันธ์กับผลคูณของแรงกับระยะทางอย่างไร

.....

3. นักเรียนสรุปผลการทดลองได้อย่างไร

.....

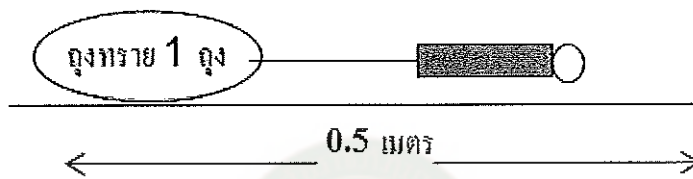
การทดลองที่ 2 เพื่อศึกษาปัจจัยของระยะทางที่ทำให้เกิดงานกับวัตถุ

จุดประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยของระยะทางที่ทำให้เกิดงานกับวัตถุ

- อุปกรณ์**
1. ลูกทราย 1 ลูก /กลุ่ม
 2. เครื่องชั่งสปริง 1 ชุด/กลุ่ม
 3. ไม้เมตร

วิธีทำ

1. นำลูกทราย 1 ลูก วางบนพื้นโต๊ะไว้ระยะห่างจากลูกทราย เป็นระยะ 0.5 เมตร



2. ใช้ตาชั่งสปริงเกี่ยวลูกทราย 1 ลูก ค่อย ๆ ออกแรงดึงไปบนพื้นโต๊ะด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ไป

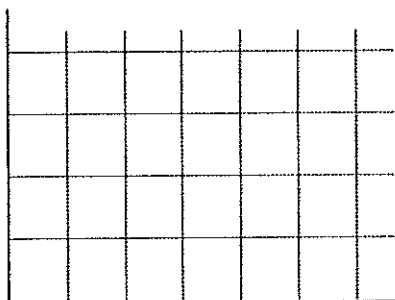
จนถึงระยะ 0.5 เมตร อ่านค่าแรงดึงจากตาชั่งสปริงในหน่วยของนิวตัน บันทึกผล

3. ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับข้อ 1 – 2 แต่เพิ่มระยะทางเป็น 1.0 และ 1.5 เมตรตามลำดับ
4. นำค่าแรงที่ได้มาคูณกับระยะทาง บันทึกผล
5. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับงาน
6. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ระยะทาง (m)	แรง(N)	งาน = แรงคูณระยะทาง (N.m)
0.5		
1.0		
1.5		

กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระยะทางกับงานที่ได้



คำถาม

1. ระยะทางมีผลต่องานที่ได้อย่างไร

.....

.....

2. เส้นกราฟตอนที่ 1 และตอนที่ 2 เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

3. จากการทดลองทั้ง 2 ตอน ปริมาณงานขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

.....

.....

.....

รายวิชา ฟิสิกส์ 2	ใบกิจกรรมที่ 2	ใช้ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1
รหัสวิชา ว 31202		ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง หลักการคำนวณงาน		

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำ หรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. งานในทางฟิสิกส์มีความหมายว่าอย่างไร

.....

2. ปริมาณงานหาได้จากสมการใด

.....

3. งานชนิดบวก คือ.....
 งานชนิดลบ คือ.....
 งานเป็นศูนย์ คือ.....

4. แรงคงที่ 20 N กระทำอย่างต่อเนื่องกับวัตถุ มวล 4 kg ได้ระยะทางตามแนวแรง 50 m จงหางานของแรงนี้

วิธีทำ จาก $W = F \cdot S$
 จะได้ $W = (\dots\dots)(\dots\dots)$
 $W = \dots\dots$ จูล

5. วัตถุมวล 2 kg ถูกหูดด้วยแรง 20 N ในทิศทำมุม 60° กับแนวระดับ วัตถุเคลื่อนเป็นระยะ 10 เมตร จงหางานเนื่องจากแรงนี้

วิธีทำ จาก $W = FS \cos\theta$
 $W = (\dots\dots)(\dots\dots) \cos 60^\circ$
 $W = (\dots\dots)(\dots\dots) \dots\dots$
 $W = \dots\dots$ จูล

รายวิชา ฟิสิกส์ 2	ใบกิจกรรมที่ 3	ใช้ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1
รหัสวิชา ว 31202		ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง แรงและงาน		

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่มที่.....

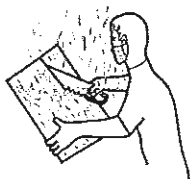
1. จากรูปจงพิจารณาว่ากิจกรรมใดเกิดงานทางฟิสิกส์และไม่เกิดงานทางฟิสิกส์



รูปที่ 1



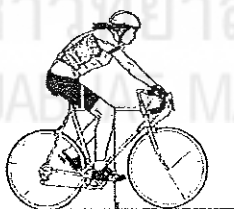
รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4



รูปที่ 5



รูปที่ 6

กิจกรรมที่เกิดงานทางฟิสิกส์ ได้แก่

.....

กิจกรรมที่ไม่เกิดงานทางฟิสิกส์ ได้แก่

.....

2. ชายคนหนึ่งลากกระสอบข้าวสารมวล 120 กิโลกรัม ไปบนพื้นราบฝืดเป็นระยะทาง 20 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นกับกระสอบข้าวสารเท่ากับ 0.1 จงหางานที่ชายคนนี้ทำ และงานเนื่องจากแรงเสียดทาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ชายคนหนึ่งออกแรง 100 นิวตัน ลากเลื่อนไปบนพื้นราบโดยแนวแรงทำมุม 37 องศา กับพื้น และพื้นมีแรงเสียดทาน 20 นิวตัน เมื่อเลื่อนเคลื่อนที่ไปตามพื้นราบเป็นระยะทาง 0.50 กิโลเมตร จงหา

3.1 งานที่ชายคนนี้ทำ

3.2 งานเนื่องจากแรงเสียดทาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชาฟิสิกส์ 2 (ว 31202)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง งานและพลังงาน

เวลา 20 ชั่วโมง

เรื่อง แรงและงาน

เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางรุ่งนภา วรรณคำ

สาระสำคัญ

งานเกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง งานหาได้จากผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรงนั้น เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ตามทิศของแรงที่กระทำจะได้อัตงานเป็นบวก และเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ในทิศตรงกันข้ามกับทิศของแรงที่กระทำจะได้อัตงานเป็นลบ

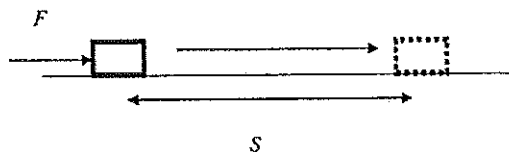
จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถ

1. ตำรวจและตีบค้นหาความหมายของงานในทางฟิสิกส์ได้
2. อธิบายและสรุปได้ว่ากิจกรรมใดเกิดหรือไม่เกิดงานทางฟิสิกส์
3. นำความรู้ที่ได้ไปคำนวณค่างานและปริมาณที่เกี่ยวข้องได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างของงานที่มีค่าเป็นบวกและงานที่มีค่าเป็นลบได้

สาระการเรียนรู้

งาน คือ ผลของแรงที่กระทำบนวัตถุ และทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง

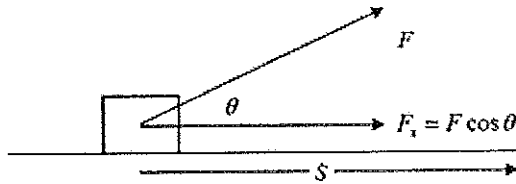


รูปแสดง การเคลื่อนที่ของวัตถุ ตามแนวแรงที่กระทำ

จากรูปจะได้ว่า $W = F \cdot S$

- เมื่อ W = งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็น นิวตัน-เมตร (N.m) หรือ จูล (J)
 F = แรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)
 S = ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรง มีหน่วยเป็น เมตร (m)

กรณีที่แรง F กระทำต่อวัตถุในแนวทำมุม θ กับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ



งานที่เกิดจากแรงกระทำไม่อยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุจะหาได้จากผลคูณระหว่างขนาดของแรงองค์ประกอบในแนวการเคลื่อนที่กับระยะทางของวัตถุที่เกิดขึ้นในช่วงที่แรงนี้กระทำ ดังนั้นสมการหางานเมื่อแรงคงที่

$$W = F \cdot S \cos \theta$$

- เมื่อ W = งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็น นิวตัน-เมตร (N.m) หรือ จูล (J)
 F = แรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)
 S = ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรง มีหน่วยเป็น เมตร (m)
 θ = มุมระหว่างแรงกับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ มีหน่วยเป็น องศา

ข้อสังเกต

- แรงอยู่ในทิศเดียวกับการเคลื่อนที่ งานที่ได้เป็นบวก
- แรงอยู่ในทิศตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ งานที่ได้เป็นลบ
- แรงกับการเคลื่อนที่ทำมุมฉากกัน งานที่ได้เป็นศูนย์

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้)

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องความหมายของงาน

1.2 ชักถามสนทนาร่วมกับนักเรียน ตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานที่เกิดในชีวิตประจำวันและงานทางฟิสิกส์

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 8 กลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน

2.2 นักเรียนค้นคว้าข้อมูล หัวข้องานในชีวิตประจำวันและสรุปความรู้ ตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง งานในชีวิตประจำวัน ที่แต่ละกลุ่มได้รับ

3. ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา สืบค้นองค์ความรู้จากใบความรู้และค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต (www.Google.com)

3.2 อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากข้อมูลที่สืบค้นเรื่องงานและบันทึกลงในใบงานที่ 2.1 เรื่อง งานในทางฟิสิกส์ที่มอบหมายให้

4. ขั้นขยายความรู้

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอความรู้ที่ได้

4.2 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากการสืบค้น ครูสรุปองค์ความรู้เพิ่มเติม เพื่อให้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่ถูกต้องชัดเจนเกี่ยวกับงานเป็นบวกเมื่อทิศทาง \vec{F} ขนานกับ \vec{S} และไปทางเดียวกันงานเป็นลบเมื่อทิศของ \vec{F} ขนานกับ \vec{S} และสวนทางกันยกตัวอย่าง งานเป็นลบ เช่น งานจากแรงเสียดทาน ยกตัวอย่าง งานเป็นลบ เช่น งานจากแรงภายนอก

5. ขั้นประเมินผล

5.1 นักเรียน ร่วมสรุปว่างานในฟิสิกส์ จะเกิดเมื่อแรงกับงานกระจัดอยู่ในแนวเดียวกันและงานเกิดจากผลคูณของแรงกับการกระจัด มีหน่วยเป็นจูล หรือ นิวตัน เมตร

5.2 ให้ทุกคนทำแบบฝึกทักษะการคำนวณเพื่อสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับลงในใบงานที่ 2.2 และส่งผลงาน

สื่อการสอน

1. แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ความหมายของงาน
2. ใบประเมินการส่งงาน
3. ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ความหมายของงาน
4. ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การคำนวณหางาน

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
1. การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของงานและงานในชีวิตประจำวัน	ตรวจใบงานที่ 2.1	ใบงานที่ 1.1 เรื่องความหมายของงาน	ระดับ 4 ดีมาก ระดับ 3 ดี ระดับ 2 พอใช้ ระดับ 1 ปรับปรุง ได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2 ขึ้นไปผ่าน
2.การอธิบายความรู้จากการสืบค้น	ตรวจแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping)	แบบ ประเมินกิจกรรม	ระดับ 4 ดีมาก ระดับ 3 ดี ระดับ 2 พอใช้ ระดับ 1 ปรับปรุง ได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2 ขึ้นไปผ่าน
3.สามารถคำนวณหาค่างานต่างๆ	ตรวจใบงานที่ 2.2	ใบงานที่ 2.2 เรื่องการคำนวณหาค่างาน	
4. การมีความรับผิดชอบและความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม	ระดับ 4 ดีมาก ระดับ 3 ดี ระดับ 2 พอใช้ ระดับ 1 ปรับปรุง ได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2 ขึ้นไปผ่าน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการใช้แผน

.....

.....

.....

ความเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บังคับบัญชา

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

ลงชื่อ.....

(นายอภิศักดิ์ อินธิสาร)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

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

ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....
.....

ลงชื่อ..... ผู้สอน

(นางรุ่งนภา วรรณคำ)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

รายวิชาฟิสิกส์ เพิ่มเติม 1	แบบประเมินใบงาน	รหัสวิชา ว 31202
----------------------------	-----------------	------------------

ชื่อ..... ชั้น ม. 4 /..... เลขที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่เกี่ยวกับงานในชีวิตประจำวัน เป็นแผนผังมโนทัศน์

(Concept Mapping)

องค์ความรู้ เรื่อง.....

ให้งาน วันที่.....

กำหนดส่ง วันที่.....

ส่งงาน วันที่..... ลงชื่อ.....ผู้ส่ง

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางรุ่งนภา วรรณคำ)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ลำดับ	รายการ	5	4	3	2	1	หมายเหตุ
1	ความเกี่ยวข้องกันผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเนื้อหาสาระ						
2	ความสัมพันธ์ กับชีวิตประจำวัน						
3	รูปแบบ สามารถนำไปเป็นแบบอย่างได้						
4	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
5	ความสะอาด เรียบร้อย						

5 = ดีมากที่สุด 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

ผู้ประเมิน ลงชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....

รายวิชาฟิสิกส์ เพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว 31202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ใบงานที่ 1 5 คะแนน เรื่อง ขอบเขตเนื้อหาวิชา	ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เวลา 30 นาที
---	---	--

แผนผังมโนทัศน์

องค์ความรู้เรื่อง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายวิชา ฟิสิกส์ เพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว31202 ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4	แบบทดสอบ ก่อนเรียน-หลังเรียน	ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของงาน เวลา 20 นาที
--	---------------------------------	---

ผลการเรียนที่คาดหวังที่ 1 สํารวจตรวจสอบ อธิบาย และคํานวณเกี่ยวกับงานและกำลัง

ให้กาเครื่องหมาย \times ลงใน ให้ตัวอักษร ก, ข, ค และ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
 ลงในกระดาษคำตอบ

1. การเข็นรถไปตามพื้นราบและการเข็นรถขึ้นไปตามพื้นเอียงด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอในระยะทางเท่ากัน กรณีใดทำงานมากกว่า เพราะเหตุใด ถ้าถือว่าแรงเสียดทานที่กระทำต่อรถทั้งสองกรณี มีขนาดเท่ากัน

ก. การเข็นรถไปตามพื้นราบทำงานมากกว่าเพราะต้องออกแรงน้อยกว่าการเข็นรถ
 ไปตาม พื้นเอียง

ข. การเข็นรถไปตามพื้นเอียงทำงานมากกว่าเพราะต้องออกแรงน้อยกว่าการเข็นรถ
 ไปตามพื้นราบ

ค. การเข็นรถไปตามพื้นเอียงทำงานมากกว่าเพราะต้องออกแรงมากกว่าการเข็นรถ
 ไปตามพื้นราบ

ง. การเข็นรถไปตามพื้นเอียงทำงานเท่ากันเพราะต้องออกแรงเท่ากับการเข็นรถไปตามพื้น
 ราบและได้ระยะทางเท่ากันด้วย

2. ชายคนหนึ่งหิ้วถังน้ำหนัก 100 นิวตัน เคลื่อนที่ไปบนพื้นราบได้ระยะทาง 20 เมตร จงหางานใน
 การหิ้วถังนี้มีค่ากี่จูล

ก. 2000 ข. 120 ค. 5 ง. 0

3. ชายคนหนึ่งถือของมวล 10 กิโลกรัม นั่งอยู่บนรถบรรทุก ถ้ารถบรรทุกแล่นไปบนเนินสูงได้
 ระยะทาง 50 เมตร โดยเนินสูงนี้สูงจากระดับเดิม 5 เมตร ชายคนนี้ทำงานกี่จูล

ก. 5000 ข. 500 ค. 60 ง. 0

4. ชายคนหนึ่งดึงน้ำหนัก 15 นิวตัน เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่มีแรงเสียดทานน้อยมาก จาก A ไป B ดัง
 รูป จงหางานที่ทำ

ก. 0 จูล ข. 15 จูล ค. 30 จูล ง. 45 จูล

5. จงหางานที่ใช้ในการลากกระสอบข้าวสารมวล 100 กิโลกรัม ไปบนพื้นราบฝืดเป็นระยะทาง 20.0 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นกับกระสอบข้าวสารเท่ากับ 0.05

- ก. 200 จูล ข. 450 จูล ค. 750 จูล ง. 1,000 จูล

โจทย์ ใช้ตอบคำถามข้อ 6 - 7

ชายคนหนึ่งใช้เชือกถลากกล่องไม้มวล 11.0 กิโลกรัม ไปบนพื้นราบฝืดด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอเป็นระยะทาง 1.0 กิโลเมตร โดยเชือกทำมุม 37 องศากับพื้น ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ระหว่างพื้นกับกล่องไม้เท่ากับ 0.5

6. จงหา งานที่ชายคนนี้ทำ

- ก. 20 กิโลจูล ข. -20 กิโลจูล ค. 40 กิโลจูล ง. -40 กิโลจูล

7. งานเนื่องจากแรงเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้

- ก. 20 กิโลจูล ข. -20 กิโลจูล ค. 40 กิโลจูล ง. -40 กิโลจูล

8. นักกายกรรมมวล 60 กิโลกรัม ใต้เชือกตั้งสูง 5.0 เมตร ในเวลา 20 วินาที จงหา

- ก. 150 ข. 300 ค. 3,000 ง. 6,000

9. นักกายกรรมหนัก 400 นิวตัน ใต้เชือกที่แขวนอยู่ในแนวตั้งขึ้นไปสูง 10.0 เมตร จากพื้นดิน จงหาในการใต้เชือกของเขา

- ก. 200 จูล ข. 2,000 จูล ค. 400 จูล ง. 4,000 จูล

10. เครื่องยนต์เรือลำหนึ่งใช้แรง 3×10^3 นิวตัน สามารถทำให้เรือแล่นได้ด้วยอัตราเร็วคงตัว 6.0 กิโลเมตรต่อ ชั่วโมง ในเวลา 2 ชั่วโมง จงหางานในการเคลื่อนที่

- ก. 12×10^3 ข. 18×10^3 ค. 12×10^6 ง. 18×10^6

เฉลยแบบทดสอบ	
ก่อนเรียนและหลังเรียน	
ข้อ	คำตอบ
1	ค
2	ง
3	ข
4	ง
5	ง
6	ค
7	ง
8	ค
9	ง
10	ค

รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐานและเพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว31202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ใบงานที่ 2 5 คะแนน เรื่อง งาน	ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เวลา 30 นาที
---	-------------------------------------	--

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ให้นักเรียนเติมคำ หรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

- งานในทางฟิสิกส์ หมายถึง.....
- งานหาได้จาก.....
- งานชนิดบวก คือ.....
- งานชนิดลบ คือ.....
- งานเป็นศูนย์ คือ.....
- แรงคงที่ 10 N กระทำอย่างต่อเนื่องกับวัตถุ มวล 5 kg ที่อยู่นิ่งบนพื้นราบลื่นให้เคลื่อนที่ จงหางานที่แรงนี้กระทำในเวลา 4 วินาที

วิธีทำ จาก

$$W = F \cdot S$$

แทนค่า

$$W = (10) S \quad (1)$$

หา S จาก

$$S = \frac{1}{2} a (\dots)^2$$

$$S = \frac{2a}{\dots} \quad (2)$$

จาก

$$F = ma$$

$$a = \dots \text{ m/s}^2$$

แทนค่า a ใน (2) และ แทน S ใน (1)

$$\text{จะได้ } W = (10)(\dots) = \dots \text{ จูล}$$

- วัตถุ มวล 5 kg ถูกหูดด้วยแรง 15 N ในทิศทำมุม 60° กับแนวระดับ วัตถุเคลื่อนที่เป็นระยะ 8 เมตร จงหางานเนื่องจากแรงนี้

วิธีทำ

จาก

$$W = FS \cos \theta$$

$$W = (\dots)(\dots) \cos 60^\circ$$

$$W = \dots \text{ จูล}$$

รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐานและเพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว31202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	เกลยแบบ ใบบางที่ 2 เรื่อง งาน	ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ เวลา 30 นาที
---	-------------------------------------	--

1. งานหมายถึงผลคูณของแรงกับระยะทางในแนวเดียวกับงาน
2. งานหาค่าได้จาก $W = F \cdot S$
3. งานเป็นบวกหมายถึงงานที่ระยะทางอยู่ในแนวเดียวกับแรง
4. งานเป็นลบหมายถึงงานที่ระยะทางอยู่ในทิศตรงข้ามกับแรง
5. ตอบ 160 จุด
6. ตอบ 60 จุด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว31202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ใบงานที่ 1 5 คะแนน เรื่อง งาน	จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เวลา 30 นาที
---	-------------------------------------	--

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่มที่.....

1. จงหางานที่ใช้ในการลากกระสอบข้าวสารมวล 100 กิโลกรัม ไปบนพื้นราบฝืดเป็นระยะทาง 20.0 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นกับกระสอบข้าวสารเท่ากับ 0.05

.....

.....

.....

.....

2. ชายคนหนึ่งออกแรง 124 นิวตัน ลากเลื่อนไปบนพื้นราบ โดยแนวแรงทำมุม 37 องศากับพื้น จงหางานเนื่องจากแรงนี้ เมื่อเลื่อนเคลื่อนที่ไปตามพื้นราบเป็นระยะทาง 0.50 กิโลเมตร

$$\cot 37 = 4/3$$

.....

.....

.....

.....

.....

3. วัตถุมวล 10 กิโลกรัม วางนิ่งอยู่บนพื้นราบเมื่อถูกแรงกระทำเป็นเวลานาน 5 วินาที วัตถุจะมีความเร็วเป็น 40 เมตรต่อวินาที จงหาค่าลึงที่ทำได้เป็นกี่วัตต์

.....

.....

.....

.....

รายวิชา ฟิสิกส์ 2	ใบความรู้ 1	ใช้ประกอบแผนจัดการเรียนรู้ที่
รหัสวิชา ว 31202		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง งาน Work		

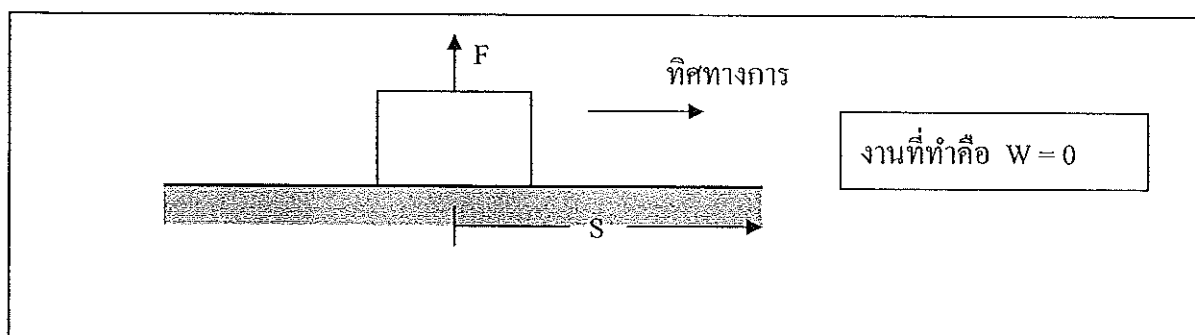
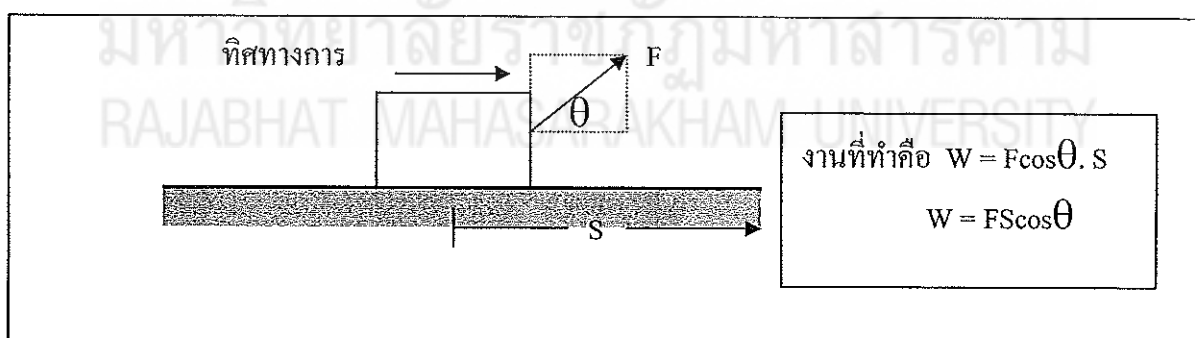
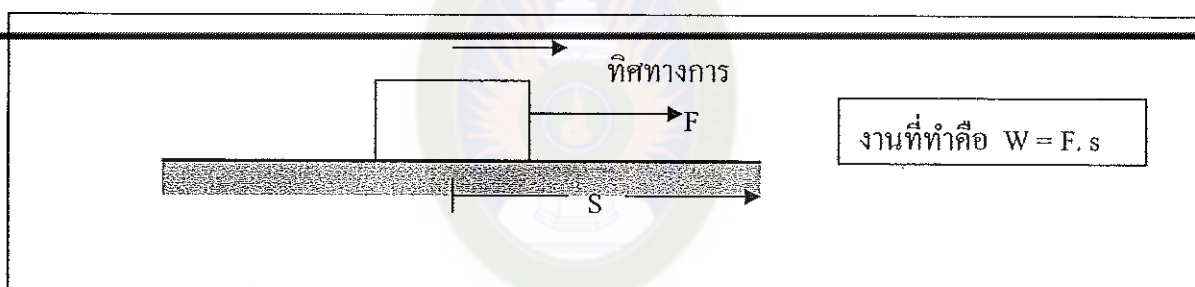
งาน (Work)

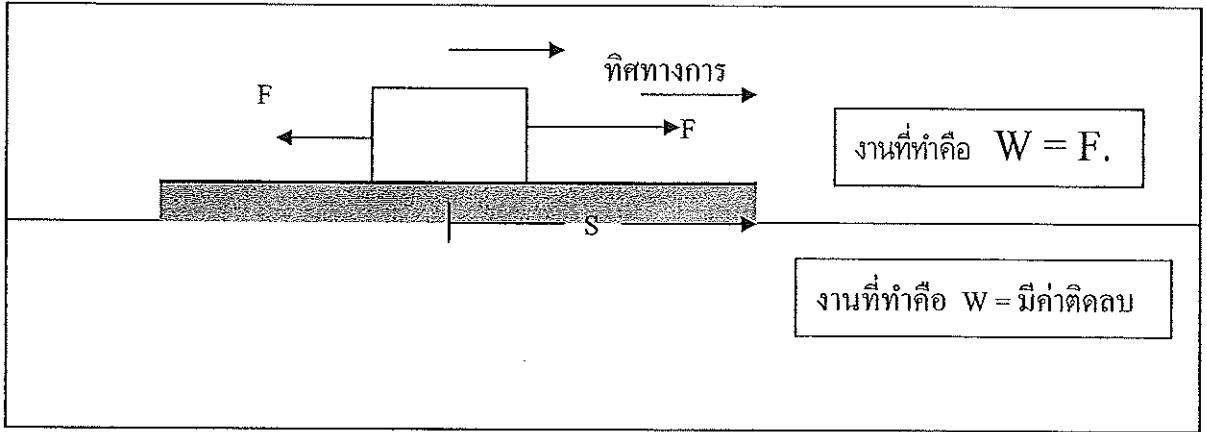
งาน หมายถึง ผลของการออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรงมีหน่วยเป็นจูล(J)

จะได้

$$W = F \cdot s$$

- เมื่อ $W =$ งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็นจูล (J)
 $F =$ แรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)
 $S =$ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ มีหน่วยเป็นเมตร (m)





ตัวอย่าง จงหางานที่ทำเนื่องจากแรงต่อไปนี้

1. ชายคนหนึ่งหิ้วถังน้ำหนัก 200 นิวตัน เคลื่อนที่ไปบนพื้นราบได้ระยะทาง 10 เมตร จงหางานในการหิ้วถังน้ำ

วิธีทำ งานในทางฟิสิกส์นั้น วัตถุต้องเคลื่อนที่ตามแนวแรงที่กระทำต่อวัตถุ จากรูปจะเห็นว่าถังน้ำจะอยู่นิ่ง เมื่อออกแรง (F) หิ้วถัง แต่ระยะทาง 10 เมตรเป็นผลจากแรงเดิน ดังนั้น งานในการหิ้วถังน้ำจึงเป็นศูนย์ พิสูจน์จากการคำนวณ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จาก } W &= (F \cos 90^\circ)(S) \\ &= (200)(0)(10) \\ &= 0 \end{aligned}$$

2. ชายคนหนึ่งดึงวัตถุหนัก 5 นิวตัน เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่มีแรงเสียดทานน้อยมาก จาก R ถึง Q ดังรูป จงหางานที่ทำ

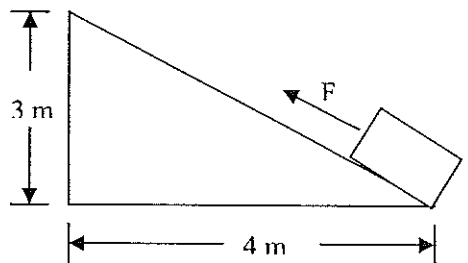
วิธีทำ 1. นักเรียนต้องหาแรง (F) ที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามพื้นเอียงมีค่าเท่าไร

2. แรงเสียดทานน้อยมาก $\therefore f = 0$
3. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรงคือ 5 เมตร

$$\begin{aligned} \text{จาก } W &= F \cdot S \\ W &= F(5) \dots\dots\dots (1) \end{aligned}$$

หา F ที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่

จะได้ $F = mg \sin \theta$, (แรงซ้าย = แรงขวา)



แทนค่า F ใน (1)

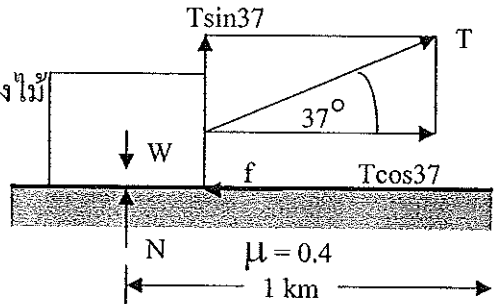
$$W = (mg \sin \theta)(5)$$

$$= (5)(3/5)(5) = 15 \text{ J}$$

3. สมชายคนหนึ่งใช้เชือกลากกล่องไม้มวล 52 kg ไปบนพื้นราบฝืดด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอเป็นระยะทาง 1 km โดยเชือกทำมุม 37 องศา กับพื้น ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้เท่ากับ 0.4 ให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$ จงหา

ก. งานที่ชายคนนี้ทำ

ง. งานเนื่องจากแรงเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้



วิธีทำ

ก. งานที่ชายคนนี้ทำคือ ผลของแรง $T\cos 37$

ดังนั้น $W = (T\cos 37)(S)$

ง. งานเนื่องจากแรงเสียดทานคือ ผลของแรง f

ดังนั้น $W = -f \cdot s$

∴ เราจะต้องหาแรง $T\cos 37$ และ f

เนื่องจากกล่องไม้เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ ดังนั้น $\Sigma F = 0$

จะได้ $\Sigma F_x = 0$

$$T\cos 37 = f$$

$$T\cos 37 = \mu N$$

$$\therefore T\cos 37 = \mu (W - T\sin 37)$$

$$T(4/5) = (0.4)(520 - T(3/5))$$

$$T = 200 \text{ N}$$

$$\therefore T\cos 37 = (200)(4/5) = 160 \text{ N}$$

จะได้ ก. งานที่ชายคนนี้ทำ

$$W = (T\cos 37)(5)$$

$$W = (160)(1 \times 10^3)$$

$$W = 1.6 \times 10^5 \text{ J}$$

ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทาน

$$W = -f \cdot S$$

$$W = -(160)(1 \times 10^3)$$

$$W = -1.6 \times 10^5 \text{ J}$$

ΣF_y	=	0
$N + T\sin 37$	=	W
N	=	$W - T\sin 37$



ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

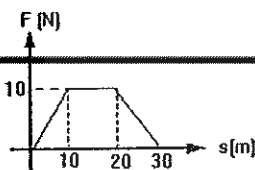
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เรื่อง เรื่องงานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

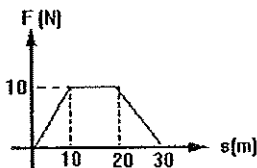
จำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน เวลา 1.30 ชั่วโมง

<p>1. ข้อใดคือความหมายของงานในวิชาฟิสิกส์</p> <p>ก. แรงคูณระยะทาง</p> <p>ข. การกระทำที่ได้ผลเป็นเงิน</p> <p>ค. ผลของแรงกระทำ มีค่าเท่ากับผลคูณของแรงกับการกระจัดตามแนวแรง</p> <p>ง. ผลของแรงกระทำที่มีค่าเท่ากับผลคูณของแรงกับการกระจัดในแนวตั้งฉาก</p>	<p>5. งานที่มีค่าเป็นบวกและงานที่มีค่าเป็นลบแตกต่างกันอย่างไร</p> <p>ก. งานที่มีค่าเป็นบวก แรงกับการกระจัดมีทิศเดียวกัน แต่งานที่มีค่าเป็นลบแรงและการกระจัดมีทิศตรงกันข้าม</p> <p>ข. งานที่มีค่าเป็นบวก แรงกับการกระจัดมีทิศตรงกันข้าม แต่งานที่มีค่าเป็นลบแรงและการกระจัดมีทิศเดียวกัน</p>
<p>2. กิจกรรมใดต่อไปนี้เป็นไม่ทำให้เกิดงานตามความหมายของวิชาฟิสิกส์</p> <p>ก. นักกีฬาขว้างน้ำหนัก</p> <p>ข. นักเรียนเดินยกหนังสือไปตามพื้นราบ</p> <p>ค. เข็นรถเข็นซื้อของในห้างสรรพสินค้า</p> <p>ง. ยกของขึ้นวางไว้บนโต๊ะ</p> <p>3. เด็กคนหนึ่งดึงดิ่งน้ำมวล 4 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อน้ำลึก 5 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ งานเนื่องจากแรงดึงของเด็กคนนี้มีค่าเท่าไร</p> <p>ก. 12 จูล</p> <p>ข. 120 จูล</p> <p>ค. 60 จูล</p> <p>ง. 200 จูล</p> <p>4. งานในข้อใดต่อไปนี้มีค่าเป็นลบ</p> <p>ก. งานในการยกวัตถุขึ้นบนโต๊ะ</p> <p>ข. งานในการยกวัตถุลงจากโต๊ะ</p> <p>ค. งานในการลากวัตถุไปตามพื้น</p> <p>ง. งานในการยกวัตถุเดินไปตามพื้นราบ</p>	<p>ค. งานที่มีค่าเป็นบวก แรงกับการกระจัดทำมุม 0 องศา แต่งานที่มีค่าเป็นลบแรงและการกระจัดทำมุม 90 องศา</p> <p>ง. งานที่มีค่าเป็นบวก แรงกับการกระจัดทำมุม 90 องศา แต่งานที่มีค่าเป็นลบแรงและการกระจัดทำมุม 180 องศา</p> <p>6. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับงานที่เกิดจากแรงลัพธ์</p> <p>ก. งานลัพธ์มีค่าเท่ากับผลคูณของแรงลัพธ์กับการกระจัดตามแนวแรงลัพธ์</p> <p>ข. งานลัพธ์มีค่าเท่ากับผลรวมของงานเนื่องจากแรงย่อยแต่ละแรง</p> <p>ค. งานลัพธ์เป็นศูนย์ไม่ได้</p> <p>ง. ไม่มีข้อใดกล่าวผิด</p> <p>7. ชายคนหนึ่งออกแรงดึงวัตถุไปบนพื้นราบด้วยแรง 100 นิวตัน เป็นระยะทาง 10 เมตร ถ้าพื้นมีแรงเสียดทาน 20 นิวตัน งานลัพธ์มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 200 จูล ข. 800 จูล</p> <p>ค. 1000 จูล ง. 1,200 จูล</p>

8. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัดตามแนวแรง
- พื้นที่ใต้กราฟมีค่าเท่ากับงาน
 - ความชันของกราฟมีค่าเท่ากับงาน
 - งานจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับระยะทางเป็นลบไม่ได้
 - งานจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับระยะทางเป็นศูนย์ไม่ได้
9. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำต่อวัตถุกับระยะทางตามแนวแรง เป็นดังรูป งานที่เกิดขึ้นในระยะ 10 เมตร เป็นกี่จูล



- 50 จูล
 - 100 จูล
 - 150 จูล
 - 200 จูล
10. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำต่อวัตถุกับระยะทางตามแนวแรง เป็นดังรูป ถ้าในช่วงระยะทาง 0-20 เมตร ใช้เวลาในการเคลื่อนที่ 1 นาที กำลังที่ใช้มีค่าเท่าใด



- 2.5 วัตต์
- 3.3 วัตต์
- 150 วัตต์
- 200 วัตต์

11. ข้อใดกล่าวถึงพลังงานจลน์ได้ถูกต้องที่สุด
- พลังงานของวัตถุที่อยู่กับที่
 - พลังงานของวัตถุที่มีการเคลื่อนที่
 - พลังงานของวัตถุที่มีความยืดหยุ่น
 - พลังงานเนื่องจากความโน้มถ่วง
12. พลังงานจลน์ของวัตถุจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยใด
- น้ำหนักของวัตถุ
 - ความเร็วของวัตถุยกกำลังสอง
 - ขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ
 - ถูกทุกข้อ
13. จักรยานมวล 6 กิโลกรัม กำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 10 เมตรต่อวินาที พลังงานจลน์ของจักรยานมีค่าเท่าใด

- 200 จูล
- 300 จูล
- 400 จูล
- 500 จูล

14. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานจลน์
- งานของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุทำให้เกิดพลังงานจลน์
 - งานของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุทำให้พลังงานจลน์ของวัตถุเพิ่มขึ้น
 - งานของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุทำให้พลังงานจลน์ของวัตถุลดลง
 - งานของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับพลังงานจลน์ที่เปลี่ยนไป
15. ข้อใดกล่าวถึงพลังงานศักย์ได้ถูกต้องที่สุด
- พลังงานศักย์มี 2 ชนิด คือ พลังงานศักย์ยืดหยุ่นและพลังงานศักย์โน้มถ่วง
 - พลังงานที่สะสมภายในวัตถุ
 - พลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่
 - ข้อ ก. และ ข. กล่าวถูกต้อง

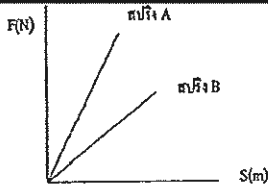
16. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง
ก. พลังงานสะสมของวัตถุที่มีความสูงจากระดับ
อ้างอิง

- ข. พลังงานสะสมในวัตถุที่เกิดจากความโน้มถ่วง
ค. พลังงานสะสมในวัตถุที่ยืดหยุ่น
ง. ข้อ ก. และ ข. กล่าวถูกต้อง

17. วัตถุหนึ่งมวล 5 กิโลกรัมต้องการมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง 500 จูล ต้องนำไปไว้จุดที่สูงจากพื้นเท่าใด

- ก. 5 เมตร ข. 10 เมตร
ค. 15 เมตร ง. 20 เมตร

18. เมื่อยืดสปริง A และ B ปรากฏว่าความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับระยะทางเป็นคังกราฟ ข้อใดกล่าวถูกต้อง



- ก. ค่านิจของสปริง A มากกว่า B
ข. เมื่อออกแรงเท่าๆ กัน สปริง A ยืดได้มากกว่าสปริง B
ค. เมื่อดึงสปริงออกเป็นระยะเท่าๆ กัน พลังงานศักย์ของสปริง A น้อยกว่าสปริง B
ง. เมื่อออกแรงเท่าๆ กัน พลังงานศักย์ของสปริงทั้งสองมีค่าเท่ากัน

19. ข้อใดกล่าวถึงค่านิจของสปริงถูกต้องที่สุด

- ก. ค่าคงที่ของสปริง
ข. ค่าที่บ่งบอกถึงความยืดหยุ่นของสปริง
ค. อัตราส่วนของแรงดึงหรือกดต่อระยะยืดหรือหดของสปริง
ง. ถูกทุกข้อ

20. วัตถุมวล 5 กิโลกรัม ถูกปล่อยลงมาจากตึกสูง h ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวผิด

- ก. พลังงานศักย์มีค่าสูงสุดขณะที่ยังไม่ปล่อยวัตถุ
ข. เมื่อปล่อยวัตถุลงมาถึงระดับ $h/2$ พลังงานจลน์เท่ากับพลังงานศักย์
ค. เมื่อวัตถุตกกระทบพื้นแล้วหยุดนิ่ง พลังงานจลน์มีค่าสูงสุด
ง. ไม่มีข้อใดกล่าวผิด

21. ลูกมะพร้าวมวล 1 กิโลกรัม อยู่บนต้นมะพร้าวสูง 4 เมตร เมื่อลูกมะพร้าวตกลงมาได้ 1 เมตร พลังงานกลรวมของระบบมีค่าเท่าใด

- ก. 10 จูล ข. 20 จูล
ค. 30 จูล ง. 40 จูล

22. วัตถุมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นราบลื่นด้วยอัตราเร็ว 2 เมตรต่อวินาที เข้าชนสปริงที่หดสั้นมากที่สุด 10 เซนติเมตร ค่านิจของ สปริงมีค่ากี่นิวตัน

- ก. 400 นิวตันต่อเมตร
ข. 800 นิวตันต่อเมตร
ค. 1,200 นิวตันต่อเมตร
ง. 1,600 นิวตันต่อเมตร

23. วัตถุก้อนหนึ่งเคลื่อนที่บนพื้นขรุขระ เข้าชนสปริง ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ขณะที่วัตถุเริ่มเข้าชนสปริงพลังงานจลน์มีค่าเท่ากับพลังงานศักย์
ข. พลังงานจลน์ของวัตถุขณะเริ่มเข้าชนสปริงมีค่าเท่ากับพลังงานศักย์ของสปริงขณะที่หดสั้นที่สุด
ค. พลังงานบางส่วนเปลี่ยนเป็นงานเนื่องจากแรงเสียดทาน
ง. ถูกทุกข้อ

24. การทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน มีการเปลี่ยนรูปของพลังงาน อย่างไร

- ก. พลังงานไฟฟ้า \Rightarrow พลังงานจลน์ + พลังงานความร้อน
 ข. พลังงานเคมี \Rightarrow พลังงานจลน์ + พลังงานความร้อน
 ค. พลังงานเคมี \Rightarrow พลังงานศักย์
 ง. พลังงานเคมี \Rightarrow พลังงานจลน์

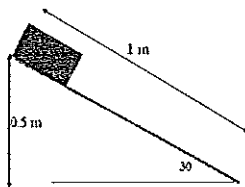
25. วัตถุมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นขรุขระด้วยอัตราเร็ว 5 เมตรต่อวินาที เข้าชนสปริงตัวหนึ่งซึ่งมีค่านึงเป็น 1,000 นิวตันต่อเมตร ปรากฏว่าสปริงหดสั้นมากที่สุด 10 เซนติเมตร งานเนื่องจากแรงเสียดทานมีค่าเท่าใด

- ก.-10 จูล ข.-15 จูล
 ค.-20 จูล ง.-25 จูล

26. วัตถุมวล 5 กิโลกรัม ถูกปล่อยลงมาจากตึกสูง h ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำตอบที่ผิด

- ก. พลังงานศักย์มีค่าสูงสุดขณะที่ยังไม่ปล่อยวัตถุ
 ข. เมื่อปล่อยวัตถุลงมาถึงระดับ $h/2$ พลังงานจลน์เท่ากับ พลังงานศักย์
 ค. เมื่อวัตถุตกกระทบพื้นแล้วหยุดนิ่ง พลังงานจลน์มีค่าสูงสุด
 ง. ไม่มีข้อใดกล่าวผิด

27. แท่งไม้ 4 กิโลกรัม ปล่อยให้ไถลงตามพื้นเอียงขรุขระได้ระยะทาง 1 เมตร ถ้าแรงเสียดทานระหว่างแท่งไม้กับพื้นเอียงเท่ากับ 2 นิวตัน อัตราเร็วเมื่อถึงพื้นราบมีค่าเท่าใด



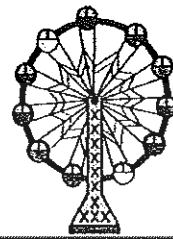
- ก. 1 เมตรต่อวินาที
 ข. 2 เมตรต่อวินาที
 ค. 3 เมตรต่อวินาที
 ง. 4 เมตรต่อวินาที

28. จากรูปตรงกับเครื่องกลชนิดใด



- ก. ลิ่ม
 ข. รอก
 ค. ล้อและเพลา
 ง. สกรู

29. จากรูปตรงกับเครื่องกลชนิดใด



- ก. คาน
 ข. รอก
 ค. ล้อและเพลา
 ง. สกรู

30. ข้อใดกล่าวถึงการได้เปรียบเชิงกลถูกต้องที่สุด

- ก. ปริมาณที่บ่งบอกว่าเครื่องกลทำงานมากน้อยเพียงใด
 ข. ปริมาณที่บ่งบอกว่าเครื่องช่วยผ่อนแรงมากน้อยเพียงใด
 ค. การได้เปรียบเชิงกลมีค่าเท่ากับอัตราส่วนของแรงให้กับแรงต้าน
 ง. ข้อ ข. และ ค. กล่าวถูกต้อง

31. ใช้แรง 20 นิวตัน ชูวัตถุ 8 กิโลกรัม ขึ้นบนพื้นเอียงยาว 10 เมตร สูง 2 เมตร ค่าการได้เปรียบเชิงกลเป็นเท่าใด

- ก. 1.0
 ข. 2.0
 ค. 3.0
 ง. 4.0

<p>32. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับการได้เปรียบเชิงกล</p> <p>ก. การได้เปรียบเชิงกลทางทฤษฎี หมายถึง การได้เปรียบเชิงกลที่ได้จากการคำนวณซึ่งไม่คิดค่าความเสียดทาน</p> <p>ข. การได้เปรียบเชิงกลทางปฏิบัติ หมายถึง การได้เปรียบเชิงกลที่เกิดขึ้นจริงๆ แรงที่ใช้ต้องรวมทั้งแรงที่ต้องใช้ในการต่อต้านแรงเสียดทาน</p> <p>ค. การได้เปรียบเชิงกลมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าเครื่องกลช่วยผ่อนแรงได้มากที่สุด</p> <p>ง. ไม่มีข้อใดกล่าวผิด</p> <p>33. ข้อใดกล่าวถึงการทำงานของเครื่องกล ได้ถูกต้องที่สุด (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. ประสิทธิภาพของเครื่องกลคืออัตราส่วนระหว่างงานที่เครื่องกลทำออกมากับงานที่เราให้เข้าไปแก่เครื่องกล</p> <p>ข. เครื่องกลที่มีประสิทธิภาพสูงแสดงว่างานที่เครื่องกลทำออกมาต้องมากกว่างานที่เราให้แก่เครื่องกล</p> <p>ค. เครื่องกล โดยส่วนมากไม่มีการสูญเสียพลังงานระหว่างทำงาน</p> <p>ง. ถูกต้องทุกข้อ</p>	<p>36. ข้อใดกล่าวถึงการได้เปรียบเชิงกลถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. ปริมาณที่บ่งบอกว่าเครื่องกลทำงานมากน้อยเพียงใด</p> <p>ข. ปริมาณที่บ่งบอกว่าเครื่องกลช่วยผ่อนแรงมากน้อยเพียงใด</p> <p>ค. การได้เปรียบเชิงกลมีค่าเท่ากับอัตราส่วนของแรงให้กับแรงต้าน</p> <p>ง. ข้อ ข. และ ค. กล่าวถูกต้อง</p> <p>37. ข้อใดต่อไปนี้คือความหมายของกำลัง</p> <p>ก. ผลคูณของแรงกับการกระจัด</p> <p>ข. ปริมาณงานที่ทำได้ในเวลาทั้งหมด</p> <p>ค. ปริมาณงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา</p> <p>ง. ปริมาณแรงที่ใช้ในหนึ่งหน่วยเวลา</p>
<p>34. กล่องไม้หนัก 200 N ถูกลากด้วยแรง 150 N ให้เคลื่อนที่ขึ้นบนพื้นเอียงสูง 3 เมตร ยาว 5 เมตร จงหาประสิทธิภาพของพื้นเอียง</p> <p>ก. 80 %</p> <p>ข. 60%</p> <p>ค. 40 %</p> <p>ง. 20 %</p> <p>35. ในการยืดสปริงตัวหนึ่ง ออกแรงสูงสุด 50 นิวตัน แล้วสปริงยืด 10 เซนติเมตร ค่านิจของสปริง A มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 2.5 นิวตันต่อเมตร</p> <p>ข. 25 นิวตันต่อเมตร</p> <p>ค. 250 วัตตันต่อเมตร</p> <p>ง. 500 นิวตันต่อเมตร</p>	<p>38. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวผิดเกี่ยวกับกำลัง</p> <p>ก. กำลังแปรผันตรงกับเวลา</p> <p>ข. กำลังแปรผันตรงกับแรงที่กระทำ</p> <p>ค. กำลังแปรผันตรงกับงานที่เกิดขึ้น</p> <p>ง. กำลังแปรผันกับความเร็วของวัตถุ</p> <p>39. เด็กคนหนึ่งดึงถังน้ำมวล 5 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อน้ำลึก 4 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอในเวลา 5 วินาที จะใช้กำลังเท่าไร</p> <p>ก. 4 วัตต์</p> <p>ข. 10 วัตต์</p> <p>ค. 20 วัตต์</p> <p>ง. 40 วัตต์</p> <p>40. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน</p> <p>ก. พลังงานรวมของระบบมีค่าคงที่ ถ้าไม่มีแรงภายนอกมากระทำ</p> <p>ข. พลังงาน ไม่มีการสูญหาย เพียงแต่เปลี่ยนรูปแบบของพลังงาน</p> <p>ค. พลังงาน ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นงานเนื่องจากแรงเสียดทาน</p> <p>ง. ข้อ ก. และ ข. กล่าวถูกต้อง</p>

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ก	21	ง
2	ก	22	ข
3	ง	23	ก
4	ข	24	ข
5	ก	25	ก
6	ก	26	ก
7	ข	27	ข
8	ก	28	ง
9	ก	29	ก
10	ก	30	ง
11	ข	31	ง
12	ข	32	ก
13	ข	33	ก
14	ง	34	ก
15	ข	35	ง
16	ง	36	ง
17	ข	37	ก
18	ก	38	ก
19	ก	39	ง
20	ก	40	ง

ภาคผนวก ง

แบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์

เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์

เรื่อง งานและพลังงาน วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

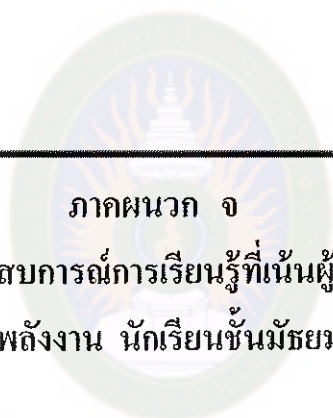
1. แบบวัดเจตคติฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับ เจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์
2. แบบวัดเจตคติฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ ในแต่ละข้อมีช่องว่างให้เลือก 5 ช่องใช้เวลา 30 นาที
3. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนในระดับใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียน
4. การตอบของนักเรียนไม่มีคำตอบถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ขอให้นักเรียนตอบตามความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่แท้จริง

- | | | |
|---|---------|------------|
| 5 | หมายถึง | มากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มาก |
| 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | น้อย |
| 1 | หมายถึง | น้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ผลการพิจารณา				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<u>ด้านสนใจใฝ่รู้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางฟิสิกส์</u>					
1. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้แปลกใหม่อยู่เสมอ
2. นักเรียนศึกษาทฤษฎีบทต่างๆทางฟิสิกส์ทั้งที่ เกี่ยวข้องกับบทเรียนและไม่เกี่ยวข้องก็ได้
3. นักเรียนใฝ่ใจที่จะอ่านบทความหรืออ่านวรรณกรรมตลอดจนสื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์
4. นักเรียนขวนขวายหาโจทย์ที่แปลกใหม่เพื่อการฝึกฝนแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย

รายการประเมิน	ผลการพิจารณา				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
5. นักเรียนชอบทำแบบฝึกหัดวิชาฟิสิกส์มากกว่าวิชาอื่น
<u>ด้านการสื่อสาร</u>					
6. นักเรียนจัดทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายโดยใช้ ภาษาและสัญลักษณ์ทางฟิสิกส์ได้ถูกต้อง
7. นักเรียนเลือกใช้วิธีนำเสนอ ได้เหมาะสมกับ เนื้อหาหรือผลงาน
8. นักเรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเสนอ หรือเก็บรักษาสารสนเทศต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
<u>ด้านกรมีเหตุผล</u>
9. นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
10. นักเรียนยอมรับในคำอธิบายที่มีหลักฐานหรือ ข้อมูลสนับสนุนอย่างเพียงพอ
11. นักเรียนหาเหตุผลและหลักฐานหรือเลือกใช้ ทฤษฎีบทเพื่อสนับสนุนคำอธิบายหรือการแก้ปัญหา ได้อย่างเหมาะสมและสมเหตุสมผล
12. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลหรือ ความสมเหตุสมผลกับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้
13. นักเรียนคิดว่าวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่สอนให้ฉันมีเหตุผล
<u>ด้านความรับผิดชอบ</u>
14. นักเรียนเข้าเรียนฟิสิกส์ทุกชั่วโมงที่มีเรียน					
15. นักเรียนขยันทำแบบฝึกหัดวิชาฟิสิกส์
16. นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ตามกำหนดตรงเวลา
17. นักเรียนไม่ทอดทิ้งในการแก้ปัญหาเมื่อพบอุปสรรค

รายการประเมิน	ผลการพิจารณา				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<u>ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น</u>					
18. นักเรียนรู้บทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย
19. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
20. นักเรียนให้การยกย่องผู้อื่นตามความเหมาะสม
21. นักเรียนชอบร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์กับเพื่อน
22. นักเรียนชอบแสดงความคิดเห็นในการทำกิจกรรมร่วมกับคนอื่นเสมอ ๆ
<u>ด้านความละเอียดรอบคอบในการทำงาน</u>					
23. นักเรียนมีการใคร่ครวญไตร่ตรองในการทำภาระงานที่ได้รับมอบหมาย
24. นักเรียนมีการวางแผนในการเรียนและการทำ ภาระงานที่ได้รับมอบหมาย
25. นักเรียนมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำภาระงานที่ได้รับมอบหมาย
26. นักเรียนมีความละเอียดถี่ถ้วนในการดำเนินการแก้ปัญหา
27. นักเรียนตั้งใจฟังคำสั่งของครูก่อนลงมือทำงาน
28. นักเรียนมีความตั้งใจและมุ่งมั่นมากในเวลาคิดคำนวณทางฟิสิกส์
29. ฉันไม่ชอบการคิดคำนวณที่ซับซ้อนและต้องใช้เวลาในการทำงานนาน ๆ
30. คนเรียนฟิสิกส์เก่งชอบถือความคิดเห็นของตนเองเป็นใหญ่โดยไม่มีเหตุผล



ภาคผนวก จ

แบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
เรื่อง งานและพลังงาน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
เรื่อง งานและพลังงาน วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องงานและพลังงาน ฉบับนี้
สร้าง
ขึ้นเพื่อสอบถามความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับประสบการณ์การเรียนรู้
วิชาฟิสิกส์
 2. แบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องงานและพลังงาน มีทั้งหมด
30 ข้อ ในแต่ละข้อมีผลการประเมิน 5 ระดับให้เลือก ใช้เวลา 30 นาที
 3. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็น
ของนักเรียนในระดับใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความรู้สึกหรือ
ความคิดเห็นของนักเรียน
 4. การตอบของนักเรียนไม่มีคำตอบถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นที่
แตกต่างกันขอให้นักเรียนตอบตามความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่แท้จริง
- 5 หมายถึง เสมอๆ
4 หมายถึง บ่อยครั้ง
3 หมายถึง บางครั้ง
2 หมายถึง นานๆครั้ง
1 หมายถึง ไม่เคยเลย

แบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นที่แท้จริงของนักเรียน
เพียงข้อละหนึ่งระดับเท่านั้น

ไม่เคยเลย หมายถึง ไม่เคยทำ
 นานๆครั้ง หมายถึง เคยทำ 1 ครั้ง
 บางครั้ง หมายถึง เคยทำ 2 ครั้ง
 บ่อยครั้ง หมายถึง เคยทำ 3 ครั้ง
 เสมอๆ หมายถึง เคยทำ 4 ครั้งขึ้นไป

ข้อที่	ข้อความ	ผลการพิจารณา				
		ไม่เคยเลย	นานๆครั้ง	บางครั้ง	บ่อยครั้ง	เสมอๆ
1	นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายกับเพื่อนๆ					
2	นักเรียนได้ค้นหาคำตอบของปัญหาจากหนังสือมากกว่าซักถามคุณครู					
3	นักเรียนได้ลงข้อสรุปจากข้อมูลที่มีอยู่					
4	นักเรียนได้ซักถามคุณครูเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง					
5	นักเรียนได้หาคำตอบของปัญหาจากการค้นหาด้วยตนเอง					
6	ครูถามให้นักเรียนคิดหาเหตุผลหรือหาหลักฐานมาอธิบายเรื่องที่เรียน					
7	นักเรียนถูกครูถามระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
8	นักเรียนได้ร่วมอภิปรายกับเพื่อนในห้องเพื่อหาคำตอบของปัญหา					
9	นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง					
10	นักเรียนได้อธิบายสิ่งที่นักเรียนเข้าใจให้กับเพื่อนๆ ฟัง					

ข้อที่	ข้อความ	ผลการพิจารณา				
		ไม่เคยเลย	นานๆครั้ง	บางครั้ง	บ่อยครั้ง	เสมอๆ
11	<u>การประเมินผล</u> นักเรียนถูกซักถามขณะเรียน					
12	นักเรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง					
13	ครูทำการทดสอบในแต่ละบทเรียน					
14	ครูบรรยายเนื้อหาให้นักเรียนฟังโดยให้นักเรียนซักถาม					
15	นักเรียนได้อธิบายความหมายของข้อความ แผนภาพ หรือกราฟ					
16	<u>ความหลากหลายของกิจกรรม</u> นักเรียนส่วนใหญ่ได้ร่วมอภิปรายในชั้นเรียน					
17	นักเรียนได้ทำงานตามความสามารถของนักเรียนเอง					
18	ครูให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียนในการอภิปรายในชั้น					
19	ครูได้บอกวิธีการทำงานที่มอบหมายอย่างชัดเจน					
20	นักเรียนแต่ละคนจะได้รับงานไม่เหมือนกัน					
21	นักเรียนได้ขอให้เพื่อนได้อธิบายแนวคิดของเขาเข้าใจให้นักเรียนฟัง					
22	นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหา					
23	<u>สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน</u> นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการทำงานกลุ่ม					
24	ครูเป็นผู้กำหนดตำแหน่งให้ผู้เรียนนั่ง					
25	นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการทำงานกลุ่ม					
26	คุณครูคอยให้คำแนะนำในการตอบคำถามทุกเรื่อง					
27	ครูได้พูดคุยกับนักเรียนทุกคน					
28	ครูช่วยนักเรียนที่มีปัญหาเกี่ยวกับงานที่มอบหมาย					
29	นักเรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น					
30	ครูเป็นผู้รับฟังนักเรียนมากกว่าเป็นผู้บรรยาย					

ภาคผนวก ฉ

การหาคุณสมบัติเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 21 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์
วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.สาระสำคัญ							
1.1 สาระสำคัญครอบคลุมสาระ การเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.8	มากที่สุด
1.2 เขียนสาระสำคัญได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
1.3 เขียนสาระสำคัญได้กระชับ สื่อความหมายได้ ชัดเจน	5	5	4	5	4	4.6	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 สอดคล้องกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
2.2 ครอบคลุมลักษณะการเรียนรู้ ด้านความรู้ทักษะและเจตคติ	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
2.3 มีความชัดเจนของภาษาที่ ใช้	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
2.4 สามารถนำไปปฏิบัติได้	4	5	4	5	4	4.4	มาก
3. สาระการเรียนรู้							
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
3.2 ครอบคลุมขอบข่ายเนื้อหา สาระที่สำคัญ	4	5	5	5	4	4.6	มากที่สุด

ตารางที่ 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3.3 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้ เหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	4	5	4	4.4	เหมาะสม มาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้							
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้ควบคุม สาระการเรียนรู้	4	5	4	4	5	4.4	มาก
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอน สตรัคติวิสต์ประกอบด้วยกิจกรรม เรียนรู้ 5 ขั้น มีมีการออกแบบกิจกรรม ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่าง เหมาะสม ได้แก่							
4.3.1 ขั้นทบทวน การเตรียมความ พร้อมของผู้เรียน	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
4.3.2 ขั้นเชิญชวนการทำท่ายให้ นักเรียนร่วมกันหาวิธีในการแก้ปัญหา	3	5	4	5	5	4.4	มาก
4.3.3 ขั้นสำรวจ การมีส่วนร่วมใน การทำกิจกรรมโดยระดมพลังสมอง เกี่ยวกับทางเลือกที่เป็นไปได้	4	5	4	4	5	4.4	มาก
4.3.4 ขั้นเสนอคำอธิบายและ คำตอบของปัญหา	4	5	4	4	5	4.4	มาก
4.3.5 ขั้นนำไปปฏิบัติเพื่อให้เกิด การพัฒนาผลที่ได้ จากการเรียนรู้	4	5	4	5	4	4.4	มาก
4.4 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แต่ละแผนมีความเหมาะสม	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด

ตารางที่ 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
4.6 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
4.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ ทักษะ และเจตคติ ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	4	4	4	5	5	4.4	มาก
5. สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้							
5.1 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.6	มากที่สุด
5.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน	3	5	5	5	5	4.6	มากที่สุด
5.3 สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย และเร้าความสนใจของผู้เรียน	4	5	4	5	4	4.4	มาก
5.4 สื่อการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนบรรลุ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล							
6.1 วิธีวัดผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์เรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลและ ประเมินผลสอดคล้องกับวิธีวัด	5	5	5	4	4	4.6	มากที่สุด
6.3 เกณฑ์ในการประเมินผล เหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
\bar{X}	4.04	4.96	4.29	4.79	4.75	4.56	

ตารางที่ 22 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาฟิสิกส์
เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. สารสำคัญ							
1.1 สารสำคัญครอบคลุมสาระการเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
1.2 เขียนสารสำคัญได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.8	มากที่สุด
1.3 เขียนสารสำคัญได้กระชับสื่อความหมายได้ชัดเจน	5	5	4	4	5	4.6	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มากที่สุด
2.2 ครอบคลุมลักษณะการเรียนรู้ด้านความรู้ทักษะและเจตคติ	5	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
2.3 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
2.4 สามารถนำไปปฏิบัติได้	4	5	4	5	4	4.4	มาก
3. สาระการเรียนรู้							
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
3.2 ครอบคลุมขอบข่ายเนื้อหาสาระที่สำคัญ	5	5	4	5	4	4.6	มากที่สุด
3.3 สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	4	5	4	4.4	มาก

ตารางที่ 22 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
4. กิจกรรมการเรียนรู้							
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.6	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้ควบคุมสาระการเรียนรู้	4	4	5	4	5	4.4	มาก
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติเป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีการออกแบบกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมได้แก่							
4.3.1 ขั้นสร้างความสนใจ การนำเข้าสู่บทเรียน	5	4	4	5	5	4.6	มากที่สุด
4.3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา มีการทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจ	4	4	4	5	5	4.4	มาก
4.3.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป การรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอ	4	5	4	4	5	4.4	มาก
4.3.4 ขั้นขยายความรู้การนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม	4	4	5	4	5	4.4	มาก
4.3.5 ขั้นประเมิน หมายถึง การตัดสินผลการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการต่าง ๆ	5	4	4	5	4	4.4	มาก
4.4 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนมีความเหมาะสม	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด

ตารางที่ 22 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	5	5	5	5	5	4.6	มากที่สุด
4.6 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	5	5	4.4	มาก
4.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ ทักษะ และเจตคติไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	5	4	4	4	4	4.2	มาก
5. สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้							
5.1 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.6	มากที่สุด
5.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน	4	5	5	5	4	4.6	มากที่สุด
5.3 สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลายและเร้าความสนใจของผู้เรียน	4	5	4	5	4	4.4	มาก
5.4 สื่อการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนบรรลุ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล							
6.1 วิธีวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับวิธีวัด	4	4	4	5	5	4.4	มาก
6.3 เกณฑ์ในการประเมินผลเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด
\bar{X}	4.32	4.64	4.25	4.75	4.71	4.53	

ตารางที่ 23 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เข้าเกณฑ์

แบบทดสอบข้อที่	ผลการพิจารณา					$\sum R$	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้

ตารางที่ 23 (ต่อ)

แบบทดสอบข้อที่	ผลการพิจารณา					$\sum R$	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้

ตารางที่ 24 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อที่เข้าเกณฑ์และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.27	21	0.33
2	0.65	22	0.27
3	0.33	23	0.65
4	0.37	24	0.33
5	0.28	25	0.40
6	0.32	26	0.48
7	0.23	27	0.32
8	0.58	28	0.35
9	0.25	29	0.27
10	0.25	30	0.30
11	0.27	31	0.55
12	0.55	32	0.25
13	0.27	33	0.23
14	0.27	34	0.43
15	0.25	35	0.65
16	0.47	36	0.47
17	0.27	37	0.32
18	0.45	38	0.50
19	0.43	39	0.30
20	0.38	40	0.50

ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.93

ตารางที่ 25 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพศึกษ จากผู้เชี่ยวชาญ

แบบวัดเจตคติ	ผลการพิจารณา					$\sum R$	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้

ตารางที่ 25 (ต่อ)

แบบวัดเจตคติ	ผลการพิจารณา					$\sum R$	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 26 ค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพศึกษ์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.820	16	0.826
2	0.828	17	0.819
3	0.828	18	0.828
4	0.838	19	0.837
5	0.819	20	0.826
6	0.826	21	0.820
7	0.822	22	0.830
8	0.825	23	0.828
9	0.829	24	0.823
10	0.836	25	0.825
11	0.819	26	0.818
12	0.823	27	0.837
13	0.834	28	0.823
14	0.831	29	0.821
15	0.817	30	0.828

ค่าความเชื่อมั่น (α) ตามวิธีของครอนบาคเท่ากับ 0.83

ตารางที่ 27 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดด้าน
 ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมิน ประสบการณ์	ผลการพิจารณา					$\sum R$	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้

ตารางที่ 27 (ต่อ)

แบบประเมิน ประสบการณ์	ผลการพิจารณา					$\sum R$	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	+1	ใช้ได้

ตารางที่ 28 ค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการรู้ที่เน้นผู้เรียน
เป็นสำคัญ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.686	16	0.678
2	0.670	17	0.666
3	0.682	18	0.674
4	0.657	19	0.648
5	0.662	20	0.662
6	0.683	21	0.702
7	0.678	22	0.691
8	0.665	23	0.702
9	0.640	24	0.704
10	0.648	25	0.695
11	0.667	26	0.672
12	0.678	27	0.703
13	0.679	28	0.693
14	0.644	29	0.699
15	0.651	30	0.693

ค่าความเชื่อมั่น (α) ตามวิธีของกรอนบาคเท่ากับ 0.68

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๓/ ๑๑๗๒๐



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้ผู้อำนวยการโรงเรียนปทุมรัตน์พิทยาคม

ด้วยนางรุ่งนภา วรณคำ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๒๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาควิชาศึกษาศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง งานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๘



ที่ ศบ ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๓๗๒๐

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๔

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน คุณแก้วใจ มีเทียน

ด้วยนางรุ่งนภา วรรณคำ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๓๐๖๒๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาควิชาสหวิทยาการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสมการณและผลการเรียนรู้ เรื่อง งานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา คึงเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไทวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๑๗๒๐



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๔

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณชาญวิทย์ ชุมศรี

ด้วยนางรุ่งนภา วรรณคำ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๒๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสพการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง งานและผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ โทรสาร ๐-๔๓๗๒๒-๕๕๓๘



ที่ ศร ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๑๓๒๐

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๔

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณสมศักดิ์ศรี ชราศรี

ด้วยนางรุ่งนภา วรรณคำ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๓๐๖๒๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาควิชา สอนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสพการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง งานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมค่านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๓๒ - ๕๕๓๘



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐
ที่ บว. ๖๑๖๖๐/๒๕๕๔ วันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๔
เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.สมปอง ศรีภักดิ์

คายนางรุ่งนภา วรรณคำ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๒๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย
และประเมินผลการศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
"การประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง งานและพลังงานของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ ระหว่างเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ" เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา การวัดและประเมินผล คึงเอกสารที่
แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

๒

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐
ที่ บว. ๑๑๖๖๐/๒๕๕๔ วันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๔
เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร.อรุณ ชูยกระเดื่อง

ด้วยนางรุ่งนภา วรรณคำ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๒๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์
"การประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง งานและพลังงานของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ" เพื่อให้กา

ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบ

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
มา ณ โอกาสนี้
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

๙
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
กณบดีบัณฑิตวิทยาลัย