



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์
อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
2. อาจารย์ ดร.เจนวิทย์ วารีป้อ อาจารย์ประจำภาควิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
3. นายวิทยา สุวรรณพิทักษ์ ครูชำนาญการพิเศษ สอนรายวิชาฟิสิกส์
โรงเรียนวัดป่าประดู่

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ข
หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/ 00๖



คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๕ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี

ด้วย นายภานุเดช วัตแก้ว นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีศา จรตล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พอพันธ์ สุทธิวัฒน์นะ)
รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์ ๐-๓๙๓๑-๕๑๑๑ ตีอ ๑๐๒๕๐, ๑๐๒๐๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล”

RAMBHAI BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization

ที่ อว ๐๖๓๓.๐๒/๐๐๓



คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๕ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
เรียน อาจารย์ ดร.เจนวิทย์ วารีบ่อ

ด้วย นายภานุเดช วัตแก้ว นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา จรตล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาร่างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พอพันธ์ สุทธิวัฒน์นะ)
รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์: ๐-๓๙๓๓-๙๑๑๑ ตั๋ว ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี "ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล"

RAMBHAH BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization

ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๐๐๙



คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๕ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
เรียน นายวิทยา สุวรรณพิทักษ์

ด้วย นายภานุเดช วัตแก้ว นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีรศัจจรตล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พอนันต์ สุทธิวัฒน์นะ)
รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์: ๐-๓๙๓๑-๔๑๑๑ ตั๋ว ๑๐๒๔๐, ๑๐๒๐๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล”

RAMBHAJ BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization

ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๐๔๒



คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๑ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนลาซาลจันทบุรี (มารดาพิทักษ์)

ด้วย นายภานุเดช วัตแก้ว นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีรศา จรดล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายภานุเดช วัตแก้ว เก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยและนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนในสถานศึกษาของท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของ เครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พอพันธ์ สุทธิวัฒน์นะ)
รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๑-๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล”

RAMBHAH BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization

ที่ ฮว ๐๖๓๓.๐๒/๐๗๐



คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๘ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีมารดาพิทักษ์ จังหวัดจันทบุรี

ด้วย นายภานุเดช วัตแก้ว นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีศา จวดล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายภานุเดช วัตแก้ว เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมาก
ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ทอพันธ์ สุทธิวัฒน์)
รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๓-๙๓๑๑ ต่อ ๓๐๒๙๐, ๓๐๒๐๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล”

RAMBHAH BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization




ภาคผนวก ค

ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวอย่างแบบฝึกหัด และแบบประเมิน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



PBL
Problem-Based Learning

ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน
กิจกรรมที่ 1

งาน

RAMKHAMHAENG UNIVERSITY

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการเสริมสร้าง การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ที่มีประสิทธิภาพ พัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐานของสำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2550: 7-8) มาจัดเป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐานในงานวิจัยนี้ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และ มองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่ง ผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วย ตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปราย ผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและ ประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่ม ของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหา

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระเบียบองค์ความรู้และนำเสนอ เป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงานชุดกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือครูอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา หรือฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหา นั้นอย่างชัดเจนได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้เกิด พักยะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ (พิศนุภา แชนเมณี และคณะ 2551: 137)

ผู้จัดทำหวังว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานชุดนี้ จะเป็นรูปแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งจะจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ของผู้เรียนในระดับสูงต่อไป

ภาณุเดช วัฒนะวี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	2
สารบัญ	3
คำชี้แจง	4
บัตรคำสั่ง	5
กิจกรรม	
- กิจกรรมที่ 1 เรื่อง งาน	7
ใบงานและแบบฝึกหัด	11

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

คำชี้แจง

คู่มือสำหรับนักเรียนประกอบการชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (กิจกรรมที่ 1 เรื่อง งาน)

1. คำแนะนำในการปฏิบัติ

1.1 ก่อนดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอน ให้นักเรียนปฏิบัติตามใบกิจกรรม และถ้ามีการแบ่งกลุ่มให้นักเรียนคัดเลือกประธาน เลขานุการ บันทึกรายชื่อสมาชิกกลุ่มลงในใบกิจกรรม

1.2 เตรียมความพร้อมทางด้านร่างกายและอารมณ์ของตนเองให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในห้องเรียนหรือภายในกลุ่มกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อให้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมกับครูและเพื่อนภายในกลุ่มหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนโดยปฏิบัติตามกิจกรรมต่างๆ อย่างตั้งใจ

2. กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

2.1 ปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน อ่านคำชี้แจงจากใบกิจกรรม ใบความรู้และบันทึกผลการปฏิบัติงาน เพื่อให้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนแต่ละครั้ง

2.2 มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม เมื่อมีปัญหาให้ปรึกษาเพื่อนร่วมกลุ่ม หรือครูร่วมกับอภิปรายและแสดงความคิดเห็นกับทุกคนอย่างมีเหตุผล

3. การประเมินผล

นักเรียนบันทึกใบกิจกรรม และทำแบบทดสอบ เพื่อประเมินผลทางการเรียน

บัตรคำสั่ง

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง งานและพลังงาน ใช้เวลา 40 นาที
2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยใช้เกณฑ์การแบ่งกลุ่มคือ คนที่มีความสนใจเรื่องเดียวกัน อยู่กลุ่มเดียวกัน
ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา
3. ครูผู้สอนกำหนดปัญหา ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์รถเสียโดยไฟแดงจะเปลี่ยนเป็นไฟเขียว ภายในเวลา 30 วินาที และนักเรียนจำเป็นต้องเลื่อนรถยนต์ให้พ้นไฟแดง นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร ที่ทำให้รถยนต์เคลื่อนที่ โดยที่เหนื่อยน้อยที่สุด”
ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา
4. ครูผู้สอน ถามนักเรียนว่า อะไรคือปัญหาของสถานการณ์ดังกล่าว
5. นักเรียนเชื่อมโยง สถานการณ์ของปัญหา
6. ครูผู้สอน ถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าปริมาณใดบ้างที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้แก้ปัญหาของสถานการณ์นี้
7. ครูผู้สอน อธิบาย ถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา
ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า
8. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษารองค์ความรู้ เกี่ยวกับเรื่อง งาน จากบัตรกิจกรรม ที่ 1 เรื่อง งาน
9. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านและทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่กลุ่มของตนได้รับ จากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถาม โดยให้นักเรียนบันทึกลงใน
บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง งาน ใช้เวลา 5 นาที
10. ให้นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้า แสวงหาข้อมูล ความรู้ต่างๆ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยศึกษาจากบัตรเนื้อหาที่ 1 เรื่อง งาน (ตัวอาร์ได้คัดค้านหลังบัตรกิจกรรม) หรือ ศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ โดยในกลุ่มแบ่งหน้าที่แบ่งงานกันไปปฏิบัติอย่างอิสระ โดยให้นักเรียนบันทึกลงในบัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง งาน ใช้เวลา 15 นาที

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

11. ให้นักเรียนนำความรู้และแนวทางแก้ปัญหาที่แลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม เพื่อจะเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด หากข้อมูลที่ได้มายังไม่เหมาะสมหรือยังไม่เพียงพอ ในกลุ่มจะต้องช่วยกันวิเคราะห์ว่าต้องการข้อมูลอะไรเพิ่มเติมและแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกไปค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยบันทึกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดลงใน บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่องงาน ใช้เวลา 15 นาที

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

12. ให้นักเรียนสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่ มากน้อยเพียงใด โดยบันทึกสรุปผลของคำตอบลงใน บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่องงาน ใช้เวลา 5 นาที

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

13. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยนำเสนอวิธีการในการหาคำตอบของกลุ่มตนเอง จากนั้นให้นักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปวิธีในการแก้ปัญหา ร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน พร้อมกับให้ข้อเสนอแนะ ใช้เวลา 15 นาที

14. ให้นักเรียนแต่ละคนทำบัตรงานที่ 1 เรื่อง งาน จากนั้นให้นักเรียน เปลี่ยนกันตรวจภายในกลุ่มของตนเอง โดยตรวจคำตอบจากเฉลยบัตรงานที่ 1 แล้วบันทึกคะแนนไว้ในแบบบันทึกคะแนน ใช้เวลา 5 นาที




15. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง งาน ใช้เวลา 15 นาที


กิจกรรมที่ 1 เรื่อง งาน

กลุ่มที่.....

สมาชิก 1..... 2.....
 3..... 4.....
 5..... 6.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนภายในกลุ่มวิเคราะห์สถานการณ์ เกี่ยวกับแรง การเคลื่อนที่ ระยะทาง และทำเครื่องหมาย "✓" ในตารางที่กำหนดแต่ละกรณีต่อไปนี้ และสรุปผล

สถานการณ์	คำอธิบาย	แรง	การเคลื่อนที่	งาน
	คันรถยนต์ แต่รถยนต์ไม่ เคลื่อนที่			
	คันรถยนต์ ให้เคลื่อนที่			
	ลูกมะพร้าว หล่นสู่พื้น			

สถานการณ์	คำอธิบาย	แรง	การเคลื่อนที่	งาน
	ลิฟท์รับ ผู้โดยสาร และอยู่กับที่			
	ลิฟท์ขึ้นไปชั้นที่ 12			

สรุปผล

คำชี้แจง

1. ชายคนหนึ่งผลักรถยนต์มวล 1,000 กิโลกรัม ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ ให้นักเรียนภายในกลุ่มแสดงวิธีทำพร้อมกับอภิปรายภายในกลุ่มของตนเองเป็นระยะทาง 5 กิโลเมตร ถ้าสัมพันธ์กับความเสียดทานระหว่างพื้นกับรถยนต์เท่ากับ 0.01 จงหา

ก. งานที่ชายคนนี้ทำ

ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทานระหว่างพื้นกับรถยนต์

2. ม้าตัวหนึ่งออกแรง 150 นิวตัน ลากเลื่อนไปบนพื้นราบ โดยแนวแรงทำมุม 60 องศา กับพื้น จงหางานเนื่องจากแรงนี้ เมื่อเลื่อนเคลื่อนที่ไปตามพื้นราบเป็นระยะทาง 2 กิโลเมตร

ใบความรู้และแบบฝึกหัด



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ใบความรู้ เรื่องงาน

งาน (Work)

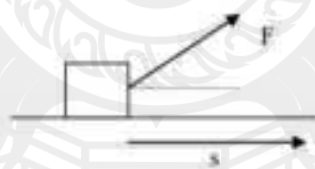
1. ความหมายและลักษณะของงานทางฟิสิกส์

งาน (Work) ทางฟิสิกส์ หมายถึง ผลจากการกระทำของแรงต่อวัตถุและทำให้วัตถุเคลื่อนที่ เกิดการกระจัดตามแนวแรง โดยมีลักษณะของงานอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. งานเป็นบวก หมายถึงลักษณะของงานที่ออกแรงกระทำ ในทิศทำมุมกับการกระจัด ตั้งแต่ 0 องศา แต่ไม่เกิน 90 องศา ดังรูป



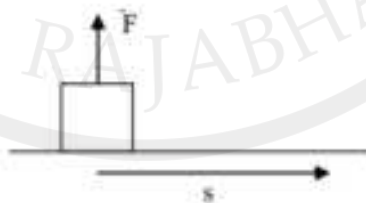
แรง(F) ทำมุม 0 องศากับการกระจัด(s) **งานเป็นบวก**



แรง(F) ทำมุมมากกว่า 0 องศา แต่ไม่เกิน 90 องศา กับการกระจัด(s) **งานเป็นบวก**

2. งานเป็นศูนย์ หมายถึงลักษณะของงานที่ออกแรงกระทำ ในทิศทำมุม 90 องศากับการกระจัด ดัง

รูป



แรง(F) ทำมุม 90 องศา กับการกระจัด(s) **งานเป็นศูนย์**

ลิขสิทธิ์ของ บริษัท สยามอินเตอร์เอดิวเคชัน จำกัด (มหาชน)

งานเป็นลบ หมายถึงลักษณะของงานที่ออกแรงกระทำ ในทิศทำมุมกับการกระจัด มากกว่า 90 องศา แต่ไม่เกิน 180 องศา ดังรูป



แรง(F) ทำมุมมากกว่า 90 องศา แต่ไม่เกิน 180 องศา กับการกระจัด(s) **งานเป็นลบ**

สรุป

งานมีได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. **งานเป็น +** เมื่อแรงและการกระจัดทำมุม $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$
2. **งานเป็น 0** เมื่อแรงและการกระจัดตั้งฉากกัน หรือทำมุม $\theta = 90^\circ$
3. **งานเป็น -** เมื่อแรงและการกระจัดทำมุม $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$

เราสามารถหาลักษณะของงานว่าเป็นบวก เป็นศูนย์หรือเป็นลบ ได้โดยการพิจารณาทิศของแรง (F) และการกระจัด



ลิขสิทธิ์ © มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบฝึกหัดความหมายและลักษณะของงานทางฟิสิกส์

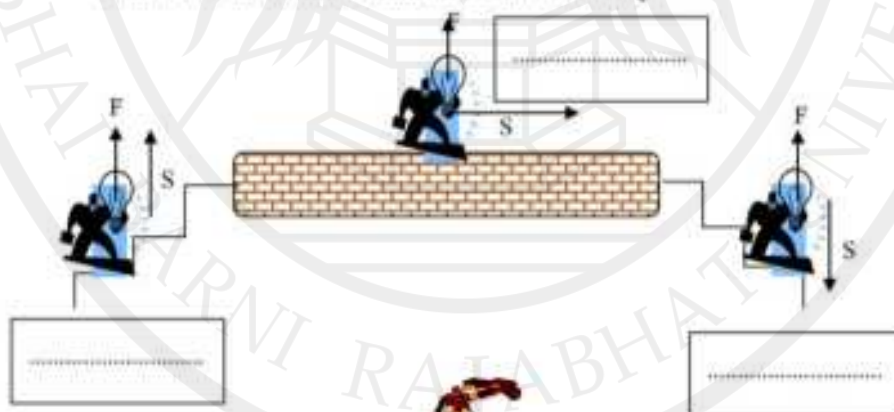
แบบฝึกที่ 1.1 ให้นักเรียนนำคำตอบที่กำหนดไว้ในกรอบมาเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (ตำแหน่งละ 1 คะแนน)

ระยะทาง	การกระจัด	แรง	ผลคูณ	ผลต่าง	งานเป็นบวก
งานเป็นลบ	งานเป็นศูนย์	นิวตัน	เมตร	นิวตันเมตร	จูล

- งานทางฟิสิกส์ หมายถึง ระหว่างแรงและ.....ตามแนวแรง
- งานมีหน่วยเป็น.....หรือ.....
- เมื่อแรงและการกระจัดตั้งฉากกัน
- เมื่อแรงและการกระจัดทำมุม $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$
- เมื่อแรงและการกระจัดทำมุม $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$

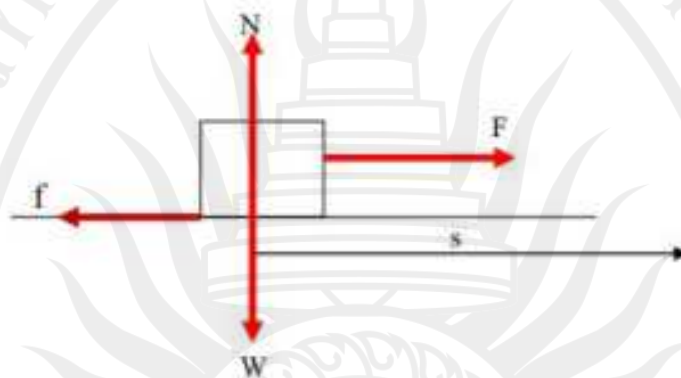
แบบฝึกที่ 1.2 ให้นักเรียนเติม **งานเป็นบวก** **งานเป็นลบ** และ **งานเป็นศูนย์** ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับลักษณะของงานทางฟิสิกส์ (ตำแหน่งละ 1 คะแนน)

ก. เมื่อเราออกแรงยกหลอดไฟแล้วเดินบนสะพานลอยดังรูป



พระรัตนไตร 501

ข. เมื่อเราออกแรงดึงวัตถุให้เคลื่อนที่บนพื้นราบมีติดได้ทิศของแรงและการกระจัดดังรูป
ให้นักเรียนเติม **งานเป็นบวก** **งานเป็นลบ** และ **งานเป็นศูนย์** ลงในช่องว่าง
ที่ตรงกับลักษณะ ของงานทางฟิสิกส์



งานของแรง f
งานของแรง N
งานของแรง F
งานของแรง W

แบบฝึกที่ 1.3 เมื่อนักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้ว จงเติมเครื่องหมาย **+**
หรือ **0** ลงหน้าข้อความที่ตรงกับลักษณะของงานทางฟิสิกส์(ข้อละ 1 คะแนน)

-1. งานในการลากกระเป๋าเข้าแนวระดับ
-2. งานในการหิ้วกระเป๋าเดินขึ้นบันได
-3. งานในการหิ้วกระเป๋าเดินบนพื้นราบ
-4. งานในการหิ้วกระเป๋าเดินลงบันได
-5. งานของการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์ที่โคจรรอบโลก
-6. งานของแรงเสียดทาน
-7. งานในการยกวัตถุขึ้นไว้บนที่สูง
-8. งานในการแบกกระสอบข้าวสารแล้วเดินแนวราบ
-9. งานในการลากวัตถุโดยแนวแรงทำมุม 45 องศากับการกระจัด
-10. งานในการหย่อนกระป๋องน้ำลงกับป้อ



งาน (Work)

2 สูตรความสัมพันธ์ของงานเมื่อแรงทำมุมต่าง ๆ กับการกระจัด

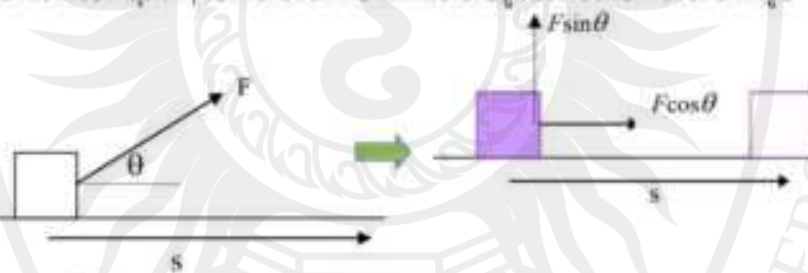
จากความหมายของงานทางฟิสิกส์ที่เป็นผลจากการกระทำของแรงต่อวัตถุและทำให้วัตถุเคลื่อนที่ เกิดการกระจัดตามแนวแรง จึงสรุปความสัมพันธ์ได้ว่า

งาน (W) ทางฟิสิกส์ หมายถึง ผลคูณระหว่างขนาดของแรง (F) และการกระจัด (s) ตามแนวแรงเป็น ปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นนิวตันเมตร (Nm) หรือ จูล (Joule, J)



$$W = Fs$$

แต่ถ้าแรงที่ใช้ทำมุมใดๆกับการกระจัด ต้องแตกแรงให้อยู่แนวเดียวกับการกระจัดดังรูป



จะได้

$$W = F \cos \theta s$$

หรือ

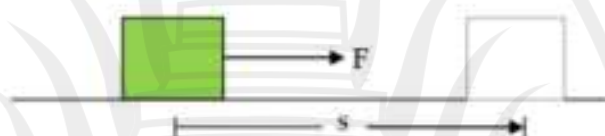
$$W = F s \cos \theta$$

เมื่อ	W คือ งาน	มีหน่วยเป็นจูล (J) หรือ นิวตันเมตร (Nm)
	F คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุ	มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)
	s คือ การกระจัด	มีหน่วยเป็นเมตร (m)
	θ คือ มุมระหว่างแรงและการกระจัด	มีหน่วยเป็นองศา



งานของแรงที่ทำมุมต่าง ๆ กับการกระจัด

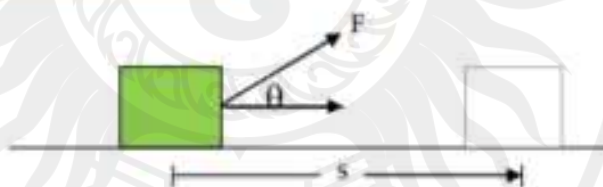
1. แรงทำมุม 0 องศา กับการกระจัด ($\cos 0^\circ = 1$)



$$W = F \cos 0^\circ$$

$$W = Fs$$

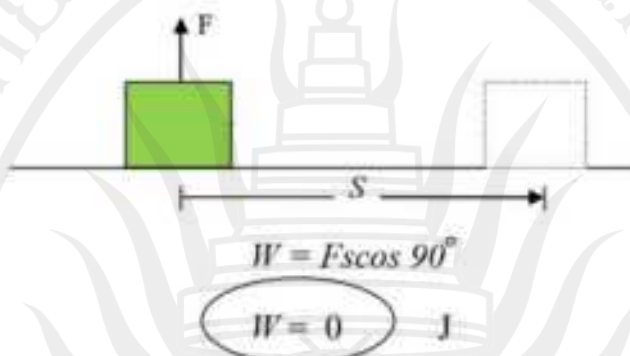
2. แรงทำมุม θ กับการกระจัด



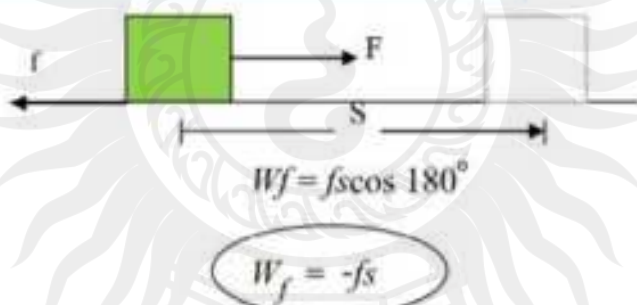
$$W = F \cos \theta$$

เมื่อ W คือ งาน	มีหน่วยเป็นจูล (J) หรือ นิวตันเมตร (Nm)
F คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุ	มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)
s คือ การกระจัด	มีหน่วยเป็นเมตร (m)
θ คือ มุมระหว่างแรงและการกระจัด	มีหน่วยเป็นองศา

3. แรงทำมุม 90 องศา กับการกระจัด ($\cos 90^\circ = 0$)



4. แรงทำมุม 180 องศา กับการกระจัด เช่น งาน



เมื่อ W_f คือ งานของแรงเสียดทาน มีหน่วยเป็นจูล (J) หรือ นิวตันเมตร (Nm)
 F คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)
 f คือ แรงเสียดทาน มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)
 s คือ การกระจัด มีหน่วยเป็นเมตร (m)
 θ คือ มุมระหว่างแรงและการกระจัด มีหน่วยเป็นองศา

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบฝึกหัดสูตรความเข้มพันซ์ของงานเมื่อแรงทำมุมต่าง ๆ กับการกระจัด

แบบฝึกที่ 1.2.1 เมื่อนักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อแล้ว ให้นักเรียน

- วาดรูปเขียนแรง F และการกระจัด s (1 คะแนน)
- เขียนสูตรแสดงความสัมพันธ์ของการหางานทางฟิสิกส์ได้ถูกต้อง (1 คะแนน)

ตัวอย่าง งานในการออกแรง F ลากกระเป๋าในแนวระดับได้การกระจัด s



1. งานในการออกแรง F ลากกล่องในแนวระดับได้ระยะกระจัด s
2. งานในการออกแรง F ที่วักกระเป๋าเดินไปบนพื้นราบได้ระยะกระจัด s
3. งานในการออกแรง F ที่วักกระเป๋าเดินลงบันไดได้ระยะกระจัด s
4. งานของแรงเสียดทาน (f) ที่เกิดขึ้นจากการลากวัตถุไปในแนวระดับได้ระยะกระจัด s
5. งานในการออกแรง F ทำมุม θ กับแนวระดับได้ระยะกระจัด s

จำสูตรได้ อะไรก็ง่ายไปหมด!!



งาน (Work)

5. ตัวอย่างการแก้ปัญหาเรื่องงาน เมื่อแรงคงที่ทำมุมต่าง ๆ กับการกระจัด

1. เมื่อแรงทำมุม 0 องศา กับการกระจัด ($\cos 0^\circ = 1$)

ตัวอย่างที่ 1. สมชายออกแรงคงที่ขนาด 50 นิวตัน ในแนวขนานกับแนวระดับ ลากกล่องบนพื้นราบเส้นไปได้ไกล 10 เมตร จงหาว่าสมชายทำงานได้กี่จูล

วิธีทำ

1. รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร



โจทย์ถามอะไร

 $W = ?$

2. พาคความรู้

สูตรที่ใช้

$$W = Fs$$

3. รู้คำตอบ

แทนค่า

$$\begin{aligned} W &= Fs \\ W &= (50\text{N})(10\text{m}) \\ W &= 500 \text{ Nm} \end{aligned}$$

ตอบ สมชายทำงานได้ 500 Nm หรือ 500 J

4. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $F = 50 \text{ N}$
โดย นำ $w = 500 \text{ Nm}$; $s = 50 \text{ m}$
แทนในสมการ

$$\begin{aligned} W &= Fs \\ 500 \text{ Nm} &= F(10\text{m}) \\ 50 \text{ N} &= F \end{aligned}$$

(เป็นจริง)

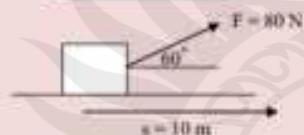
2. เมื่อแรงทำมุม θ กับการกระจัด

ตัวอย่างที่ 2 สมบูรณ์ออกแรงคงที่ขนาด 80 นิวตัน ทำมุม 60° กับแนวระดับลากกล่องบนพื้นราบขึ้นไปได้ไกล 10 เมตร จงหาว่าสมบูรณ์ทำงานได้กี่จูล ($\cos 60^\circ = 0.5$)

วิธีทำ

1. รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร



โจทย์ถามอะไร

$W = ?$

2. พาคความรู้

สูตรที่ใช้

$$W = F s \cos \theta$$

3. รู้คำตอบ

แทนค่า

$$W = F s \cos \theta$$

$$W = (80 \text{ N})(10 \text{ m})(0.5)$$

$$W = 400 \text{ Nm}$$

ตอบ สมบูรณ์ทำงานได้ 400 Nm
หรือ 400 J

4. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $F = 80 \text{ N}$

โจทย์ให้ $w = 400 \text{ Nm}$, $s = 10 \text{ m}$, $\cos 60^\circ = 0.5$

แทนในสูตร

$$W = F s \cos \theta$$

$$400 \text{ Nm} = F(10 \text{ m})(0.5)$$

$$400 \text{ N} = F(5)$$

$$80 \text{ N} = F$$

(เป็นจริง)

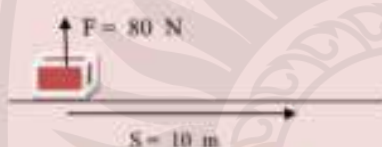
3. เมื่อแรงทำมุม 90 องศา กับการกระจัด ($\cos 90^\circ = 0$)

ตัวอย่างที่ 3. สรภออกแรงคงที่ขนาด 80 นิวตัน ที่กระทำแล้วเดินไปบนพื้นราบได้ไกล 10 เมตรจงหาว่าสรภทำงานได้กี่จูล

วิธีทำ

1. รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร



โจทย์ถามอะไร

$W = ?$

2. ภาควิชาความรู้

สูตรที่ใช้

$$W = F s \cos 90^\circ$$

3. รู้คำตอบ

แทนค่า

$$W = F s \cos 90^\circ$$

$$W = (80 \text{ N})(10 \text{ m})(0)$$

$$W = 0 \text{ Nm}$$

ตอบ สรภทำงานได้ 0 Nm หรือ 0 J

4. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $\cos 90^\circ = 0$

โดยนำ $w = 0 \text{ Nm}$, $F = 80 \text{ N}$, $s = 10 \text{ m}$

แทนในสมการ

$$W = F s \cos 90^\circ$$

$$0 \text{ Nm} = (80 \text{ N})(10 \text{ m}) \cos 90^\circ$$

$$0 = \cos 90^\circ \quad (\text{เป็นจริง})$$

4. เมื่อวางทำมุม 180° องศา กับการกระจัด เช่น งานของแรงเสียดทาน ($\cos 180^\circ = -1$)

ตัวอย่างที่ 4 สครอออกแรงลากกล่องไปบนพื้นราบลื่นที่มีแรงเสียดทาน 10 นิวตัน ได้ไกล 5 เมตร ด้วยความเร็วคงที่ จงหางานของแรงเสียดทาน

วิธีทำ

1. ระบุปัญหา

โจทย์ให้อะไร



โจทย์ถามอะไร

$$W_f = ?$$

2. พาคำความรู้

สูตรที่ใช้

$$W_f = -fs$$

3. สูตรคำตอบ

แทนค่า

$$W_f = -fs$$

$$W_f = -(10\text{N})(5\text{m})$$

$$W_f = -50 \text{ Nm}$$

ตอบ งานของแรงเสียดทานเท่ากับ -50 Nm

หรือ -50 J

4. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $f = 10 \text{ N}$

โดยนำ $w_f = -50 \text{ Nm}$, $s = 5 \text{ m}$

แทนในสมการ

$$W_f = -fs$$


$$-50 \text{ Nm} = -(f)(5\text{m})$$

$$10 \text{ N} = f \quad (\text{เป็นจริง})$$

แบบฝึกหัดการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องงาน เมื่อแรงคงที่ทำมุมต่าง ๆ กับการกระจัด


แบบฝึกหัดข้อที่ 3.1 4 ประมวลผลราคาต่อขนาด 30 นิวตัน ในแนวแกนกับแนวระดับ ลาก กระดาษปอนด์งานขึ้นไปได้ไกล 20 เมตร จงหาว่าผลปวงการทำงานได้กี่จูล

วิธีทำ

<p>1 รู้ปัญหา</p> <p>โจทย์ให้อะไร</p>  <p>โจทย์ถามอะไร</p> <p>.....</p>	<p>2 หาความรู้</p> <p>สูตรที่ใช้</p> <p>$W = \dots\dots\dots$</p>
<p>3 รู้คำตอบ</p> <p>แทนค่า</p> <p>$W = \dots\dots\dots$</p> <p>$W = (\dots\dots)(\dots\dots)$</p> <p>$W = \dots\dots\dots$</p> <p>ตอบ ผลปวงการทำงานได้</p> <p>หรือ</p>	<p>4 ตรวจสอบความถูกต้อง</p> <p>ตรวจสอบค่า $F = 30 \text{ N}$</p> <p>โจทย์ว่า $w = \dots\dots$, $s = \dots\dots$</p> <p>แทนในสมการ</p> <p>$W = \dots\dots\dots$</p> <p>$\dots\dots = (\dots\dots)(\dots\dots)$</p> <p>$\dots\dots = \dots\dots\dots$ (เป็นจริง)</p>

แบบฝึกหัดที่ 3.2 แสงโมเอกแรงขนาด 100 นิวตัน ทำมุม 37° กับแนวระดับ
ลากตั้งบนพื้นราบขึ้นไปได้ไกล 20 เมตร จงหาว่าแสงโมทำงานได้กี่จูล ($\cos 37^\circ = 0.8$)

วิธีทำ

<p>1 รู้ปัญหา</p> <p>โจทย์ให้อะไร</p>  <p>โจทย์ถามอะไร</p>	<p>2 หาความรู้</p> <p>สูตรที่ใช้</p> <p>$W =$ _____</p>
<p>3 รู้คำตอบ</p> <p>แทนค่า</p> <p>$W =$ _____</p> <p>$W =$ _____</p> <p>$W =$ _____</p> <p>ตอบ แสงโมทำงานได้ _____</p> <p>หรือ _____</p>	<p>4 ตรวจสอบความถูกต้อง</p> <p>ตรวจสอบค่า $F = 100$ N</p> <p>โดยนำ $w =$ _____, $s =$ _____, $\cos 37^\circ =$ _____</p> <p>แทนในสมการ</p> <p>_____ = _____</p> <p>_____ = _____</p> <p>_____ = _____ (เป็นจริง)</p>

แบบฝึกหัดท้ายข้อที่ 3.3 มนเพียะชอกแรงคงที่ขนาด 60 นิวตัน ที่กระทำแล้วดึงไปบนพื้นราบได้ไกล 10 เมตร จงหาค่าของการทำงานได้กี่จูล

วิธีทำ

1 รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร



โจทย์ถามอะไร

2 พาคำมา

สูตรที่ใช้

$$W = \dots\dots\dots$$

3 รู้คำตอบ

แทนค่า

$$W = \dots\dots\dots$$

$$W = \dots\dots\dots$$

$$W = \dots\dots\dots$$

ตอบ มนเพียะชอกทำงานได้.....

4 ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $\cos 90^\circ = 0$


โดยนำ $w = \dots\dots\dots$, $F = \dots\dots\dots$, $s = \dots\dots\dots$

แทนในสมการ

$$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ (เป็นจริง)}$$

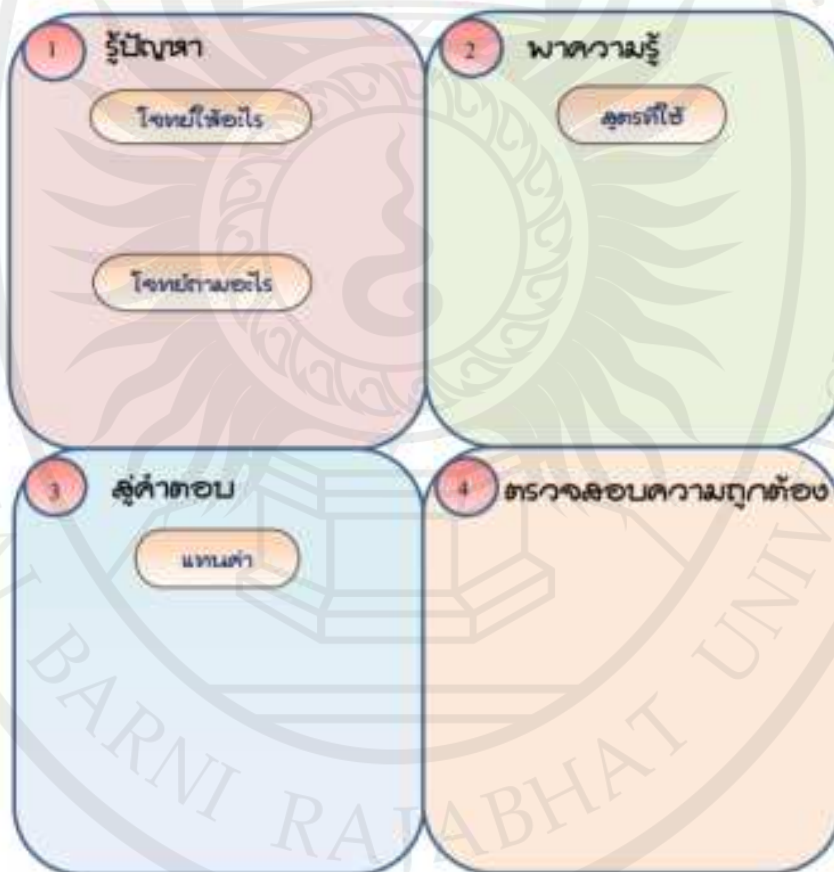
แบบฝึกหัดที่ 3.4 ล้อออกวางฉากต่อบนพื้นราบเรียบที่มีมวลเสียดทาน 20 นิวตัน ไปได้ไกล 15 เมตร ด้วยความเร็วคงที่ จงหาแรงเสียดทาน

วิธีทำ

<p>1 รู้ปัญหา</p> <p>โจทย์ให้อะไร</p>  <p>โจทย์ถามอะไร</p>	<p>2 พาดความรู้</p> <p>สูตรที่ใช้</p> <p>$W_f =$ _____</p>
<p>3 รู้คำตอบ</p> <p>แทนค่า</p> <p>$W_f =$ _____</p> <p>$W_f =$ _____</p> <p>$W_f =$ _____</p> <p>ตอบ งานของแรงเสียดทานเท่ากับ.....</p> <p>หรือ.....</p>	<p>4 ตรวจสอบความถูกต้อง</p> <p>ถ้า $w_f =$ _____, $f =$ _____, $s =$ _____</p> <p>แทนในสมการ</p> <p>_____ = _____</p> <p>_____ = _____ (เป็นจริง)</p>

แบบฝึกหัดระยะที่ 3.5 ซบชุดแรกคาทาคา 100 นิ้วต้นในแนวราบกับแนวระดับ ลากข้อจบ
พื้นราบอื่น ไปได้ไกล 25 เมตร จงหาว่ามุมทำมุมได้กี่องศา

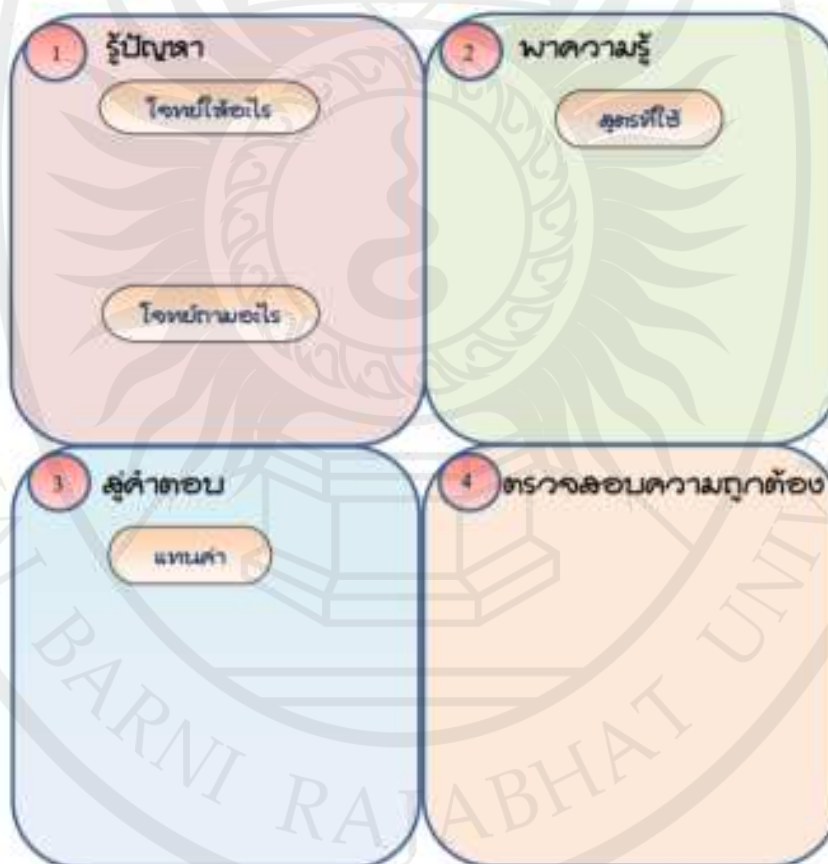
วิธีทำ



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบฝึกหัดที่ 3.5 แสงขาวออกแรงกดที่ขนาด 50 นิวตัน ทำมุม 53° กับแนวระดับฉากส่องบนพื้นราบขึ้นไปใต้โลก 30 เมตร จงหาว่าแสงขาวทำงานไปกี่จูล ($\cos 53^\circ = 0.6$)

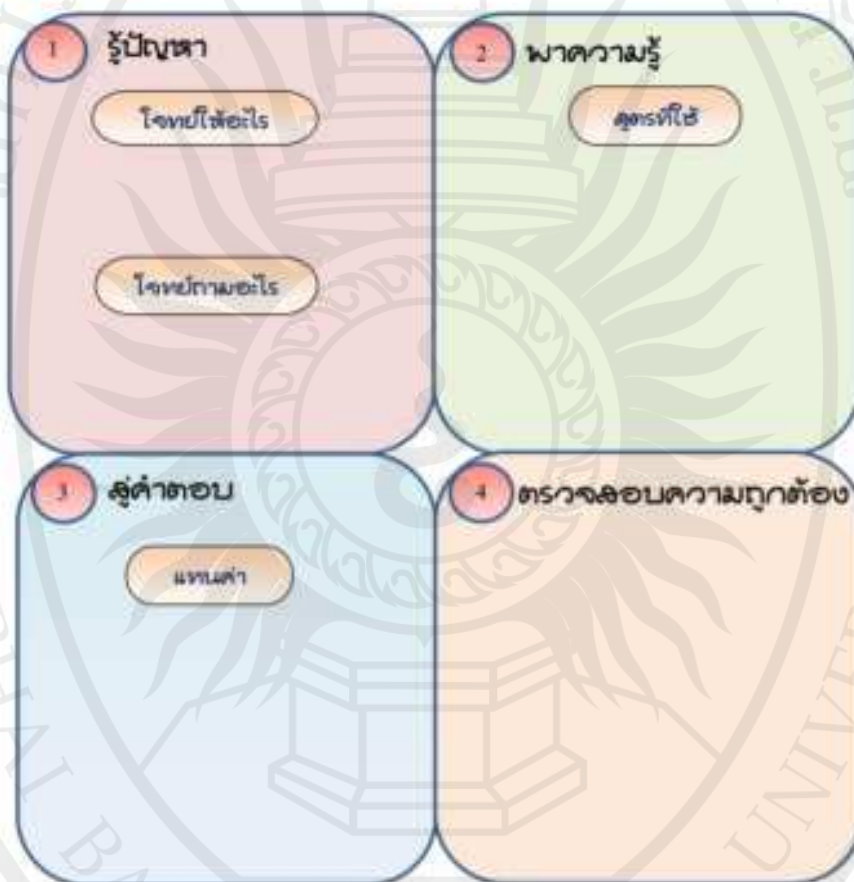
วิธีทำ



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบฝึกหัดชุดที่ 3.7 แผนการสอนระยะสั้นขนาด 40 นาที ที่กระชับแล้วเดินไปบนพื้นราบได้ไกล 30 เมตร จงหาวิธีหาว่าทำงานได้หรือไม่

วิธีทำ



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แผนฝึกทักษะข้อที่ 3.5 สืบข้อถกแถลงจากห้องบนพื้นราบคิดที่มีแรงเสียดทาน 15 นิวตัน ไปได้ไกล 8 เมตร คำนวณความเร็วคงที่ จงหางานของแรงเสียดทาน

วิธีทำ



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ก. 160 จูล

ข. 240 จูล

ค. 320 จูล

ง. 380 จูล

8. จงหางานที่ใช้ในการลากกระสอบข้าวสารมวล 40 กิโลกรัมไปบนพื้นราบเป็นระยะทาง 15.0 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ ถ้าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างพื้นกับกระสอบข้าวสารเท่ากับ 0.04

ก. 150 จูล

ข. 240 จูล

ค. 320 จูล

ง. 440 จูล

9. จงหางานที่ต้องใช้ในการเข็นวัตถุมวล 45 กิโลกรัม ขึ้นไปตามพื้นเอียงชันสูง 2 เมตร

ก. 90 จูล

ข. 600 จูล

ค. 900 จูล

ง. 1800 จูล

10. งาน 100 จูล ถูกใช้ในการยกวัตถุมวล 4 กิโลกรัม ขึ้นในแนวตั้งเป็นระยะสูง 1 เมตรเป็นการออกแรงคงที่ อากาศทราบว่าคุณนี้ถูกยกขึ้นด้วยความเร่งเท่าใด

ก. 10 m/s^2 ข. 15 m/s^2 ค. 20 m/s^2 ง. 30 m/s^2

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กระดาษคำตอบ

เรื่องงาน

	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	10

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของหนังสือส่งเสริมการอ่านของผู้ทรงคุณวุฒิเกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	เกณฑ์การประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ชั้นสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา					
1.1 ส่งเสริมการระบุปัญหาทางวิทยาศาสตร์	4	5	5	4.67	มากที่สุด
1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนระบุขอบเขตของปัญหาตามความเข้าใจของผู้เรียนเอง	4	5	5	4.67	มากที่สุด
1.3 ส่งเสริมการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	4	5	5	4.67	มากที่สุด
1.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อได้ข้อมูลไปใช้ในการแก้ปัญหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. ชั้นวางแผนและแก้ปัญหา					
2.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวางแผนการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง	4	5	5	4.67	มากที่สุด
2.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการนำข้อมูลที่สืบค้นจากขั้นตอนที่ 1 มาใช้ประกอบในการคิดแก้ปัญหา	4	5	5	4.67	มากที่สุด

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	เกณฑ์ การประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
3. ขั้นสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหาและสื่อสาร					
3.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำผลที่ได้มาจัดทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ	4	5	5	4.67	มากที่สุด
3.2 ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการคิดแก้ปัญหาหรือวิธีการที่ได้จากการคิดแก้ปัญหามาอธิบายให้เข้าใจได้ง่าย	4	5	5	4.67	มากที่สุด
3.3 ส่งเสริมการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล	4	5	5	4.67	มากที่สุด
4. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา					
4.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหของตนเองและผู้อื่น	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนกลุ่มอื่นๆ	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	5	5	5	5.00	มากที่สุด

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	เกณฑ์ การประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
5. ภาพรวมของกิจกรรม					
5.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นไปตามขั้นตอนของการ เรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน	4	5	5	4.67	มากที่สุด
5.2 การจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการคิด แก้ปัญหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5.3 ส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนมี ส่วนร่วมในกิจกรรมการ เรียนการสอน	4	5	5	4.67	มากที่สุด
5.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการ สอนตามสภาพจริง ช่วยให้ เข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น	4	5	5	5.00	มากที่สุด
5.5 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ เหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม				4.80	มากที่สุด

4.51 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.51 - 3.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง โปรดพิจารณาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วลงความเห็นว่ามี ความเหมาะสมและสอดคล้องในด้านต่างๆ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับ ความคิดเห็นตามความถี่เห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
1. ขั้นสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา					
1.1 ส่งเสริมการระบุปัญหาทางวิทยาศาสตร์					
1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนระบุขอบเขตของปัญหาตามความเข้าใจของผู้เรียนเอง					
1.3 ส่งเสริมการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา					
1.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อได้ข้อมูลไปใช้ในการแก้ปัญหา					
2. ขั้นวางแผนและแก้ปัญหา					
2.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวางแผนการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง					
2.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง					
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการนำข้อมูลที่สืบค้นจากขั้นตอนที่ 1 มาใช้ประกอบในการคิดแก้ปัญหา					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. ชั้นสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหาและสื่อสาร					
3.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำผลที่ได้มาจัดทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ					
3.2 ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการคิดแก้ปัญหาหรือวิธีการที่ได้จากการคิดแก้ปัญหามาอธิบายให้เข้าใจได้ง่าย					
3.3 ส่งเสริมการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล					
4. ชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา					
4.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหของตนเองและผู้อื่น					
4.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนกลุ่มอื่นๆ					
4.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น					
5. ภาพรวมของกิจกรรม					
5.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอนของการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน					
5.2 การจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหา					
5.3 ส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน					
5.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามสภาพจริง ช่วยให้เข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น					
5.5 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับเวลา					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตาราง 12 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (IOC)

ข้อที่	ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
23	0	+1	+1	+2	0.67	ใช้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
24	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
35	0	+1	+1	+2	0.67	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ยรวม					0.98	ใช้ได้

ตาราง 13 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (IOC)

ข้อที่	ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
14	0	+1	+1	+2	0.67	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
24	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
30	0	+1	+1	+2	0.67	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+3	1.00	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ยรวม					0.98	ใช้ได้

ตาราง 14 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
1	0.33	0.30	เหมาะสม
2	0.70	0.25	เหมาะสม
3	0.65	0.25	เหมาะสม
4	0.65	0.25	เหมาะสม
5	0.75	0.35	เหมาะสม
6	0.70	0.25	เหมาะสม
7	0.65	0.25	เหมาะสม
8	0.58	0.25	เหมาะสม
9	0.68	0.25	เหมาะสม
10	0.68	0.25	เหมาะสม
11	0.75	0.35	เหมาะสม
12	0.75	0.35	เหมาะสม
13	0.53	0.40	เหมาะสม
14	0.58	0.25	เหมาะสม
15	0.65	0.25	เหมาะสม
16	0.58	0.25	เหมาะสม
17	0.68	0.25	เหมาะสม
18	0.65	0.25	เหมาะสม
19	0.58	0.25	เหมาะสม
20	0.75	0.35	เหมาะสม
21	0.68	0.25	เหมาะสม
22	0.68	0.25	เหมาะสม
23	0.65	0.25	เหมาะสม
24	0.58	0.25	เหมาะสม
25	0.58	0.25	เหมาะสม

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
26	0.58	0.25	เหมาะสม
27	0.70	0.40	เหมาะสม
28	0.53	0.40	เหมาะสม
29	0.53	0.30	เหมาะสม
30	0.60	0.25	เหมาะสม
31	0.68	0.25	เหมาะสม
32	0.78	0.30	เหมาะสม
33	0.68	0.25	เหมาะสม
34	0.58	0.25	เหมาะสม
35	0.58	0.25	เหมาะสม
36	0.58	0.25	เหมาะสม
37	0.53	0.40	เหมาะสม
38	0.60	0.30	เหมาะสม
39	0.65	0.25	เหมาะสม
40	0.65	0.30	เหมาะสม

หมายเหตุ ระดับความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.78

ระดับค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.40

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.87 (โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (KR-20))

ตาราง 15 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
1	0.70	0.25	เหมาะสม
2	0.68	0.25	เหมาะสม
3	0.63	0.35	เหมาะสม
4	0.75	0.25	เหมาะสม
5	0.70	0.30	เหมาะสม
6	0.78	0.30	เหมาะสม
7	0.58	0.25	เหมาะสม
8	0.65	0.30	เหมาะสม
9	0.60	0.30	เหมาะสม
10	0.53	0.40	เหมาะสม
11	0.58	0.25	เหมาะสม
12	0.70	0.25	เหมาะสม
13	0.58	0.25	เหมาะสม
14	0.70	0.25	เหมาะสม
15	0.65	0.25	เหมาะสม
16	0.60	0.25	เหมาะสม
17	0.65	0.25	เหมาะสม
18	0.60	0.25	เหมาะสม
19	0.65	0.25	เหมาะสม
20	0.65	0.25	เหมาะสม
21	0.63	0.25	เหมาะสม
22	0.65	0.25	เหมาะสม
23	0.60	0.25	เหมาะสม
24	0.60	0.35	เหมาะสม
25	0.63	0.25	เหมาะสม
26	0.58	0.25	เหมาะสม

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
27	0.70	0.25	เหมาะสม
28	0.58	0.25	เหมาะสม
29	0.58	0.25	เหมาะสม
30	0.60	0.35	เหมาะสม
31	0.63	0.35	เหมาะสม
32	0.58	0.25	เหมาะสม
33	0.53	0.40	เหมาะสม
34	0.65	0.25	เหมาะสม
35	0.53	0.40	เหมาะสม
36	0.70	0.25	เหมาะสม
37	0.58	0.25	เหมาะสม
38	0.70	0.25	เหมาะสม
39	0.65	0.25	เหมาะสม
40	0.53	0.40	เหมาะสม

หมายเหตุ ระดับความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.53 - 0.78

ระดับค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.40

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.86 (โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (KR-20))



ภาคผนวก จ
คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 16 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลัง ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องงานและพลังงาน				
คนที่	ก่อนเรียน (คะแนนรวม 40 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนรวม 40 คะแนน)	D	D ²
1	28	34	5	25
2	29	36	9	81
3	28	36	4	16
4	27	36	9	81
5	26	33	7	49
6	25	35	10	100
7	25	38	13	169
8	29	37	8	64
9	28	36	8	64
10	26	31	7	49
11	27	34	12	144
12	28	38	10	100
13	30	36	6	36
14	28	35	7	49
15	30	36	4	16
16	26	37	11	121
17	30	32	7	49
18	27	32	13	169
19	31	36	5	25
20	27	36	9	81
21	25	33	11	121
22	26	32	11	121
23	33	39	6	36

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 16 (ต่อ)

คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องงานและพลังงาน				
คนที่	ก่อนเรียน (คะแนนรวม 40 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนรวม 40 คะแนน)	D	D ²
24	29	37	8	64
25	28	33	5	25
26	27	35	8	64
27	28	36	8	64
28	26	35	9	81
29	26	34	8	64
30	25	30	9	81
31	24	30	0	0
32	26	31	7	49
33	25	33	4	16
34	25	32	7	49
35	27	32	12	144
36	25	33	8	64
37	30	38	8	64
38	29	36	6	36
39	28	36	8	64
40	28	36	8	64
Σ	1095	1385	290	2254
\bar{X}	27.38	34.63		
S.D.	1.97	2.33		

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 17 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลัง ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลสัมฤทธิ์	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	40	40	27.38	1.97	23.265	0.000*
หลังเรียน	40	40	34.63	2.33		

*p < .05

ตาราง 18 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ก่อนและหลัง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคู่ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน				
คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
	(คะแนนรวม 40 คะแนน)	(คะแนนรวม 40 คะแนน)		
1	25	32	7	49
2	29	35	6	36
3	27	35	8	64
4	27	36	9	81
5	25	32	7	49
6	29	32	3	9
7	30	34	4	16
8	29	35	6	36
9	29	34	5	25
10	29	32	3	9
11	25	33	8	64

ตาราง 18 (ต่อ)

คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน				
คนที่	ก่อนเรียน (คะแนนรวม 40 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนรวม 40 คะแนน)	D	D ²
12	25	36	11	121
13	26	32	6	36
14	25	36	11	121
15	29	36	7	49
16	25	36	11	121
17	29	34	5	25
18	28	32	4	16
19	30	33	3	9
20	26	35	9	81
21	29	32	3	9
22	27	35	8	64
23	26	34	8	64
24	29	36	7	49
25	29	35	6	36
26	25	36	11	121
27	27	36	9	81
28	28	36	8	64
29	25	34	9	81
30	26	33	7	49
31	28	33	5	25
32	26	35	9	81
33	30	36	6	36
34	26	34	8	64

ตาราง 18 (ต่อ)

คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน				
คนที่	ก่อนเรียน (คะแนนรวม 40 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนรวม 40 คะแนน)	D	D ²
35	26	35	9	81
36	29	33	4	16
37	30	35	5	25
38	25	34	9	81
39	29	35	6	36
40	25	33	8	64
Σ	1092	1370	278	2144
\bar{X}	27.30	34.25		
S.D.	1.83	1.45		



ภาคผนวก ฉ

แบบประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหา เรื่อง งานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**แบบประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานและพลังงาน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

- คำชี้แจง** โปรดพิจารณาความสอดคล้อง ของข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับ
พฤติกรรมที่ทำการวัด แล้วขีดเครื่องหมาย \checkmark ในช่องระดับคะแนน ตามเกณฑ์ ดังนี้
- +1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม
ที่วัดมีความสอดคล้องกัน
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับ
พฤติกรรมที่วัดมีความสอดคล้องกัน
- 1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม
ที่วัดไม่มีความสอดคล้องกัน

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
เนื้อหาที่ 1 งาน จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. บอกความหมายของงานได้ 2. คำนวณหางานได้ ข้อสอบข้อที่ 1-10				
1. งานมีความหมายสอดคล้องกับข้อใด ก. เกิดจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ ข. เกิดจากแรงไปกระทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง ค. เกิดจากที่แรงไปกระทำกับวัตถุ ง. เป็นปริมาณเวกเตอร์มีหน่วยเป็นจูล	ความรู้ ความจำ			
2. งานในข้อใดมีค่าเป็นศูนย์ ก. ทิศของแรงและแนวการเคลื่อนที่ตั้งฉากกัน ข. ทิศของแรงและแนวการเคลื่อนที่มีทิศเดียวกัน ค. ทิศของแรงและแนวการเคลื่อนที่ทำมุมกัน ง. ทิศของแรงและแนวการเคลื่อนที่ตรงข้ามกัน	ความเข้าใจ			

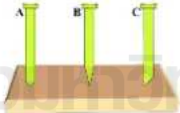
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
3. การกระทำในข้อใดไม่ถือว่าทำให้เกิดงาน ก. พายเรือทวนน้ำ ข. เข็นครกขึ้นภูเขา ค. ถือของขึ้นบันได ง. แบกของเดินไปในแนวราบ	ความเข้าใจ			
4. เด็กชายแดงหิ้วกระเป๋าเดินขึ้นบันไดอย่างช้าๆ กับวิ่งขึ้นบันได ในระยะเวลาที่เท่ากัน งานที่เขาทำได้อะไร ก. ไม่เกิดงาน ข. วิ่งขึ้นได้งานมากกว่า ค. เดินขึ้นได้งานมากกว่า ง. ได้งานเท่ากัน	วิเคราะห์			
5. งานสามารถหาได้จากความสัมพันธ์ในข้อใด ก. แรง x ระยะทางตามแนวแรง ข. มวล x ระยะทาง ค. แรง x ระยะทางที่ตั้งฉากกับแนวแรง ง. มวล x ระยะทางที่ตั้งฉากกับแนวแรง	ความรู้ ความจำ			
6. ชายคนหนึ่งออกแรงแบกวัตถุ 100 นิวตัน แล้วเดินขึ้นบันไดสูง 5 เมตร จงหางานที่ชายคนนี้ทำ ก. 500 จูล ข. 1,500 จูล ค. 2,050 จูล ง. 2,500 จูล	นำไปใช้			
7. ดึงวัตถุด้วยแรงขนาด 200 นิวตัน ในแนวตั้ง ถ้าวัตถุขึ้นได้สูง จากพื้นดิน 2 เมตร ค่าของงานเป็นเท่าใด ก. 100 จูล ข. 200 จูล ค. 400 จูล ง. 800 จูล	นำไปใช้			
8. กรณีใดต่อไปนี้เป็นไม่เกิดงานตามความหมายทางวิทยาศาสตร์ ก. ยกของจากพื้นขึ้นไปวางไว้บนโต๊ะ ข. เดินจากชั้นล่างขึ้นชั้นบน ค. กรรมกรเดินแบกข้าวสารไปตามถนนราบ ง. เข็นรถให้เคลื่อนที่	วิเคราะห์			
9. นงนุชหิ้วกระเป๋าหนัก 20 นิวตันเดินทางจากบ้านไปโรงเรียนได้ ระยะทาง 1 กิโลเมตร งานที่นงนุชทำได้ในการหิ้วกระเป๋านี้มีค่า เท่าใด ก. 0 จูล ข. 20 จูล ค. 2000 จูล ง. 20,000 จูล	นำไปใช้			

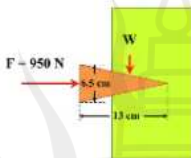

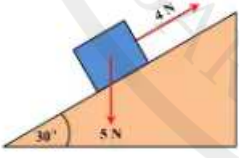
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
<p>10. ช้างหนัก 500 กิโลกรัม ลากท่อนซุงซึ่งหนัก 1,000 นิวตัน ไปได้เป็นระยะทาง 0.6 กิโลเมตร ในเวลา 10 นาที ช้างเชือกนี้ทำงานได้กี่จูล</p> <p>ก. 600 จูล ข. 6,000 จูล ค. 60,000 จูล ง. 600,000 จูล</p>	นำไปใช้			
<p>เนื้อหาที่ 2 กำลัง</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความหมายของกำลังได้ 2. คำนวณหากำลังได้ <p>ข้อสอบข้อที่ 11- 20</p>				
<p>11. ออกแรงยกปืนจัน 1,500 นิวตัน ขึ้นสูง 10 เมตร ในเวลา 20 วินาที จงหาคำลังของปืนจัน</p> <p>ก. 7.5 วัตต์ ข. 75 วัตต์ ค. 750 วัตต์ ง. 7,500 วัตต์</p>	นำไปใช้			
<p>12. จงหาคำลังของเครื่องจักรเครื่องหนึ่ง ซึ่งสามารถทำงานได้ 500 จูล ภายในเวลา 2 วินาที</p> <p>ก. 250 วัตต์ ข. 498 วัตต์ ค. 502 วัตต์ ง. 1,000 วัตต์</p>	นำไปใช้			
<p>13. เด็กคนหนึ่งดึงถ้ำน้ำมวล 15 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อน้ำลึก 3 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอในเวลา 6 วินาที จะใช้กำลังเท่าไร</p> <p>ก. 45 วัตต์ ข. 75 วัตต์ ค. 90 วัตต์ ง. 270 วัตต์</p>	นำไปใช้			
<p>14. หัวรถจักรออกแรง 100 กิโลนิวตัน ลากขบวนรถไฟให้เคลื่อนไปด้วยอัตราเร็ว 30 เมตรต่อวินาที กำลังที่หัวรถจักรกระทำต่อขบวนรถไฟเป็นเท่าใด</p> <p>ก. 1.5 เมกะวัตต์ ข. 2 เมกะวัตต์</p> <p>ค. 3 เมกะวัตต์ ง. 4 เมกะวัตต์</p>	นำไปใช้			
<p>15. รถไฟขบวนหนึ่งมีมวล 2×10^5 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ 25 เมตรต่อวินาที ถ้าวัดไฟมีกำลัง 95,000 วัตต์ แรงต้านเฉลี่ยของรางรถไฟเป็นที่นิวตัน</p> <p>ก. 5×10^6 นิวตัน ข. 2×10^6 นิวตัน</p> <p>ค. 1×10^5 นิวตัน ง. 3.8×10^5 นิวตัน</p>	นำไปใช้			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
16. กำลังสามารถหาได้จากความสัมพันธ์ในข้อใด ก. แรง x ระยะทางตามแนวแรง ข. มวล x ระยะทาง ค. แรง x ความเร็ว ง. มวล x ระยะทางที่ตั้งฉากกับแนวแรง	ความรู้ ความจำ			
17. ชายคนหนึ่งขี่จักรยานด้วยความเร็วคงตัว 10 เมตรต่อวินาที ไปบนพื้นถนนที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.1 ถ้าน้ำหนักตัวของเขาและจักรยานรวมกันเป็น 600 นิวตัน จงหาว่าเขาต้องใช้กำลังกี่วัตต์ ก. 6 วัตต์ ข. 60 วัตต์ ค. 600 วัตต์ ง. 6,000 วัตต์	นำไปใช้			
18. กำลังในการยกของมวล 12 กิโลกรัม ขึ้นบันไดสูงชั้นละ 20 เซนติเมตร จำนวน 15 ชั้นในเวลา 10 วินาที เป็นเท่าใด ก. 24 วัตต์ ข. 36 วัตต์ ค. 240 วัตต์ ง. 360 วัตต์	นำไปใช้			
19. กำลังสามารถหาได้จากความสัมพันธ์ในข้อใด ก. แรง x ระยะทางตามแนวแรง ข. มวล x ระยะทาง ค. แรง x ความเร็ว ง. มวล x ระยะทางที่ตั้งฉากกับแนวแรง	ความรู้ ความจำ			
20. นาย ก ออกแรงคงที่ขนาด 150 นิวตัน ผลักวัตถุมวล 10 กิโลกรัม จากหยุดนิ่งให้เคลื่อนที่ไปตามแนวราบได้ระยะทาง 5 เมตร ภายในเวลา 2 วินาที ถ้าผิวสัมผัสระหว่างวัตถุกับพื้นมีแรงเสียดทานโดยค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เป็น 0.5 จงหากำลังของนาย ก ที่ใช้ในการผลักวัตถุในหน่วยวัตต์ ก. 375 W ข. 427 W ค. 456 W ง. 432 W	นำไปใช้			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
<p>เนื้อหาที่ 3 พลังงานกล และ กฎการอนุรักษ์พลังงาน</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายความหมายของพลังงานจลน์ พลังงานศักย์ได้ คำนวณหาพลังงานจลน์ พลังงานศักย์ได้ คำนวณหาพลังงานกลและกฎการอนุรักษ์พลังงานกลที่เปลี่ยนแปลงไปได้ <p>ข้อสอบข้อที่ 21-30</p>				
<p>21. วัตถุในข้อใดมีค่าพลังงานจลน์สูงสุด</p> <p>ก. มอเตอร์ไซค์มวล 300 kg ขับด้วยความเร็ว 80 km/hr</p> <p>ข. รถอีแต๋นมวล 800 kg ขับด้วยความเร็ว 30 km/hr</p> <p>ค. ก้อนหินมวล 1,200 kg กิ่งลงจากภูเขาด้วยความเร็ว 25 km/hr</p> <p>ง. ลูกกระสุนปืนใหญ่มวล 2 kg ถูกยิงออกจากปืนใหญ่ด้วยความเร็ว 1,500 km/hr</p>	วิเคราะห์			
<p>22. วัตถุ 2 กิโลกรัม ตกจากคานฟ้าตึกสูง 20 เมตร ขณะกระทบพื้นมีพลังงานจลน์เท่าใด</p> <p>ก. 100 จูล ข. 200 จูล ค. 300 จูล ง. 400 จูล</p>	นำไปใช้			
<p>23. วัตถุก้อนหนึ่งมีมวล 0.5 กิโลกรัม กำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 10 เมตร/วินาที จะมีพลังงานจลน์เท่าไร</p> <p>ก. 2.5 จูล ข. 5 จูล ค. 25 จูล ง. 40 จูล</p>	นำไปใช้			
<p>24. ปล่อยวัตถุมวล 2 กิโลกรัม จากที่สูง 10 เมตร ให้ตกในแนวตั้ง ขณะเมื่อวัตถุสูงจากพื้น 3 เมตร วัตถุมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงเท่าไร</p> <p>ก. 20 จูล ข. 60 จูล ค. 140 จูล ง. 200 จูล</p>	นำไปใช้			
<p>25. สปริงตัวหนึ่งมีค่าคงที่ 500 นิวตัน/เมตร เมื่อดึงให้สปริงยืดออกเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร ต้องใช้พลังงานในการดึงสปริงเท่าใด</p> <p>ก. 2.5 จูล ข. 250 จูล ค. 2,500 จูล ง. 25,000 จูล</p>	นำไปใช้			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
26. พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่คือพลังงานอะไร ก. พลังงานจลน์ ข. พลังงานศักย์ ค. พลังงานกล ง. พลังงานไฟฟ้า	ความรู้ ความจำ			
27. เด็กชายแดงยกเก้าอี้จากชั้นล่างขึ้นไปชั้นบนจะมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร ก. พลังงานกลเป็นพลังงานเคมี ข. พลังงานเคมีเป็นพลังงานความร้อน ค. พลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล ง. พลังงานเคมีเป็นพลังงานกล	ความเข้าใจ			
28. ข้อใดเป็นหน่วยของพลังงาน ก. นิวตัน ข. นิวตัน.เมตร ค. นิวตัน.วินาที ง. กิโลเมตร.เมตร.วินาที ²	ความรู้ ความจำ			
29. ปล่อยวัตถุตกจากที่สูงจากพื้น 5 เมตร เมื่อวัตถุตกลงมาถึงพื้นดินจะมีความเร็วเท่าใด ก. 5 เมตรต่อวินาที ข. 10 เมตรต่อวินาที ค. 15 เมตรต่อวินาที ง. 20 เมตรต่อวินาที	นำไปใช้			
30. วัตถุมวล 10 กิโลกรัม ถูกปล่อยจากตำแหน่งสูง จากพื้นดิน 10 เมตร ลงไปในบ่อซึ่งลึกลงไป 10 เมตร ขณะกระทบก้นบ่อวัตถุมีพลังงานจลน์เท่าใด ก. 500 จูล ข. 1,000 จูล ค. 1,500 จูล ง. 2,000 จูล	นำไปใช้			
เนื้อหาที่ 4 เครื่องกล จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. สามารถใช้เครื่องกลอย่างง่ายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 2. สามารถคำนวณ ค่าต่าง ๆ ของเครื่องกลอย่างง่ายได้ ข้อสอบข้อที่ 30-40				
31. ข้อใดเป็นหลักของเครื่องกล ก. ผ่อนแรงลดงาน ข. เพิ่มแรงลดงาน ค. เพิ่มแรงแต่ไม่เพิ่มงาน ง. ผ่อนแรงแต่ไม่ลดงาน	ความรู้ ความจำ			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
32. ข้อความใดไม่ถูกต้อง ก. รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ช่วยผ่อนแรงได้ครึ่งหนึ่ง ข. รอกเดี่ยวตายตัวช่วยผ่อนแรงได้ครึ่งหนึ่ง ค. ระหัดวิดน้ำและกังหันลมเป็นเครื่องกลประเภทล้อและเฟลา ง. พื้นเอียงจัดเป็นเครื่องกล	ความเข้าใจ			
33. ข้อความต่อไปนี้เป็นข้อใดถูกต้อง 1. พัดลมทำให้เรารู้สึกเย็นสบายเพราะช่วยลดอุณหภูมิของอากาศ 2. การใช้รอกช่วยยกวัตถุให้สูงขึ้นเป็นการเพิ่มกำลังให้เรา 3. เครื่องกลช่วยอำนวยความสะดวก และช่วยให้เราทำงานน้อยการที่เครื่องกลทำ ก. ข้อ 3 เท่านั้น ข. ข้อ 1 และ ข้อ 3 ค. ถูกทั้งข้อ 1 2 และ 3 ง. ผิดทั้งข้อ 1 2 และ 3	ความเข้าใจ			
34. ในการขับจี้รถจักรยานยนต์ไปบนถนนราบ ขณะเลี้ยวโค้งบนเครื่องใช้ประเภทใดจัดเป็นเครื่องกลประเภทเดียวกัน ก. รถเข็นทราย, คีมคีบน้ำแข็ง, กรรไกรตัดผ้า ข. ชะแลง, ไม้กวาด, ตะปู ค. กรรไกรตัดผ้า, ชะแลง, พวงมาลัยรถยนต์ ง. คีมคีบถ่าน, เครื่องคั้นน้ำส้ม, รถจักรยาน	วิเคราะห์			
35. ข้อใดเครื่องกลอย่างง่ายที่ใช้หลักของล้อและเฟลา ก. รถเข็นคีน ข. ที่เปิดกระป๋อง ค. จานรถจักรยาน ง. เครื่องตัดกระดาษ	วิเคราะห์			
36. กว้านสมอเรือจัดเป็นเครื่องกลประเภทใด ก. กาน ข. สกรู ค. ล้อและเฟลา ง. รอก	ความรู้ ความจำ			
37. จากรูป ตะปูในข้อใดจะตอกเข้าไปในเนื้อไม้ได้ง่ายที่สุด  ก. ตะปู A ข. ตะปู B ค. ตะปู C ง. ง่ายเท่ากันหมด	วิเคราะห์			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
<p>38. จงหาแรงแยกบนหน้าลิ้ม W ดังรูป ถ้าออกแรง 950 นิวตัน ดอกลิ่มกว้าง 6.5 เซนติเมตร ยาว 13 เซนติเมตร</p>  <p>ก. 475 นิวตัน ข. 750 นิวตัน ค. 1250 นิวตัน ง. 1900 นิวตัน</p>	นำไปใช้			
<p>39. ใช้รอกเดี่ยวเคลื่อนที่เป็นเครื่องกลตั้งรูป ประสิทธิภาพของรอกเป็นเท่าใด</p>  <p>ก. 50% ข. 70% ค. 80% ง. 90%</p>	นำไปใช้			
<p>40. ถ้าใช้พื้นเอียงตั้งรูปเป็นเครื่องกลอันหนึ่ง ประสิทธิภาพของพื้นเอียงเป็นเท่าใด</p>  <p>ก. 75% ข. 62.5% ค. 55% ง. 50.5%</p>	นำไปใช้			

ข้อสอบประเมินความรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์คำถาม แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบเท่านั้น

-
- งานมีความหมายสอดคล้องกับข้อใด
 - เกิดจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ
 - เกิดจากแรงไปกระทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง
 - เกิดจากที่แรงไปกระทำกับวัตถุ
 - เป็นปริมาณเวกเตอร์มีหน่วยเป็นจูล
 - งานในข้อใดมีค่าเป็นศูนย์
 - ทิศของแรงและแนวการเคลื่อนที่ตั้งฉากกัน
 - ทิศของแรงและแนวการเคลื่อนที่มีทิศเดียวกัน
 - ทิศของแรงและแนวการเคลื่อนที่ทำมุมกัน
 - ทิศของแรงและแนวการเคลื่อนที่ตรงข้ามกัน
 - การกระทำในข้อใดไม่ถือว่าทำให้เกิดงาน

ก. พายเรือทวนน้ำ	ข. เข็นครกขึ้นภูเขา
ค. ถีบของขึ้นบันได	ง. แบกของเดินไปในแนวราบ
 - เด็กชายแดงหิ้วกระเป๋าเดินขึ้นบันไดอย่างช้าๆ กับวิ่งขึ้นบันไดในระยะทางที่เท่ากัน งานที่เขาทำได้เป็นอย่างไร

ก. ไม่เกิดงาน	ข. วิ่งขึ้นได้งานมากกว่า
ค. เดินขึ้นได้งานมากกว่า	ง. ได้งานเท่ากัน
 - งานสามารถหาได้จากความสัมพันธ์ในข้อใด

ก. แรง x ระยะทางตามแนวแรง	ข. มวล x ระยะทาง
ค. แรง x ระยะทางที่ตั้งฉากกับแนวแรง	ง. มวล x ระยะทางที่ตั้งฉากกับแนวแรง
 - ชายคนหนึ่งออกแรงแบกวัตถุ 100 นิวตัน แล้วเดินขึ้นบันไดสูง 5 เมตร จงหางานที่ชายคนนี้ทำ

ก. 500 จูล	ข. 1,500 จูล	ค. 2,050 จูล	ง. 2,500 จูล
------------	--------------	--------------	--------------
 - ดึงวัตถุด้วยแรงขนาด 200 นิวตัน ในแนวตั้ง ถ้าวัตถุขึ้นได้สูงจากพื้นดิน 2 เมตร ค่าของงานเป็นเท่าใด

ก. 100 จูล	ข. 200 จูล	ค. 400 จูล	ง. 800 จูล
------------	------------	------------	------------

8. กรณีใดต่อไปนี้ไม่เกิดงานตามความหมายทางวิทยาศาสตร์
- ก. ยกของจากพื้นขึ้นไปวางไว้บนโต๊ะ ข. เดินจากชั้นล่างขึ้นชั้นบน
ค. กรรมกรเดินแบกข้าวสารไปตามถนนราบ ง. เ็นรถให้เคลื่อนที่
9. นงนุชหิ้วกระเป๋าหนัก 20 นิวตันเดินทางจากบ้านไปโรงเรียนได้ระยะทาง 1 กิโลเมตร งานที่นงนุชทำได้ในการหิ้วกระเป๋านี้มีค่าเท่าใด
- ก. 0 จูล ข. 20 จูล ค. 2000 จูล ง. 20,000 จูล
10. ช้างหนัก 500 กิโลกรัม ลากท่อนซุงซึ่งหนัก 1,000 นิวตัน ไปได้เป็นระยะทาง 0.6 กิโลเมตร ในเวลา 10 นาที ช้างเชือกนี้ทำงานได้กี่จูล
- ก. 600 จูล ข. 6,000 จูล
ค. 60,000 จูล ง. 600,000 จูล
11. ออกแรงยกปืนจัน 1,500 นิวตัน ขึ้นสูง 10 เมตร ในเวลา 20 วินาที จงหาค่ากำลังของปืนจัน
- ก. 7.5 วัตต์ ข. 75 วัตต์
ค. 750 วัตต์ ง. 7,500 วัตต์
12. จงหาค่ากำลังของเครื่องจักรเครื่องหนึ่ง ซึ่งสามารถทำงานได้ 500 จูล ภายในเวลา 2 วินาที
- ก. 250 วัตต์ ข. 498 วัตต์ ค. 502 วัตต์ ง. 1,000 วัตต์
13. เด็กคนหนึ่งดึงถ่วงน้ำมวล 15 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อน้ำลึก 3 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ ในเวลา 6 วินาที จะใช้กำลังเท่าไร
- ก. 45 วัตต์ ข. 75 วัตต์ ค. 90 วัตต์ ง. 270 วัตต์
14. หัวรถจักรออกแรง 100 กิโลนิวตัน ลากขบวนรถให้เคลื่อนไปด้วยอัตราเร็ว 30 เมตรต่อวินาที กำลังที่หัวรถจักรกระทำต่อขบวนรถเป็นเท่าใด
- ก. 1.5 เมกะวัตต์ ข. 2 เมกะวัตต์
ค. 3 เมกะวัตต์ ง. 4 เมกะวัตต์
15. รถไฟขบวนหนึ่งมีมวล 2×10^5 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ 25 เมตรต่อวินาที ถ้าวัดไฟมีกำลัง 95,000 วัตต์ แรงต้านเลียของรางรถไฟเป็นที่นิวตัน
- ก. 5×10^6 นิวตัน ข. 2×10^6 นิวตัน
ค. 1×10^5 นิวตัน ง. 3.8×10^5 นิวตัน
16. มวล 40 กิโลกรัม ของน้ำตกไหลลงมาเป็นระยะทาง 20 เมตร ทุก ๆ วินาที อยากทราบว่า จะเกิดกำลังงานขึ้นที่วัตต์
- ก. 8,000 วัตต์ ข. 4,000 วัตต์
ค. 1,600 วัตต์ ง. 100 วัตต์

ก. 475 นิวตัน

ข. 750 นิวตัน

ค. 1250 นิวตัน

ง. 1900 นิวตัน

39. ใช้รอกเดี่ยวเคลื่อนที่เป็นเครื่องกลดั่งรูปประสิทธิภาพของรอกเป็นเท่าใด



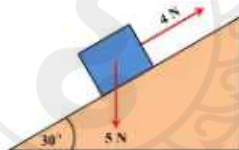
ก. 50%

ข. 70%

ค. 80%

ง. 90%

40. ถ้าใช้พื้นเอียงดั่งรูปเป็นเครื่องกลอันหนึ่งประสิทธิภาพของพื้นเอียงเป็นเท่าใด



ก. 75%

ข. 62.5%

ค. 55%

ง. 50.5%

กระดาษคำตอบ

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


**แบบประเมินแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง งานและพลังงาน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

- คำชี้แจง** โปรดพิจารณาความสอดคล้อง ของข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่ทำการวัด แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับคะแนน ตามเกณฑ์ ดังนี้
- +1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่วัดมีความสอดคล้องกัน
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่วัดมีความสอดคล้องกัน
- 1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่วัดไม่มีความสอดคล้องกัน

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	คะแนน		
	+1	0	-1
เนื้อหาที่1 การเคลื่อนที่แนวตรง เนื้อหาที่1 งาน จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. บอกความหมายของงานได้ 2. คำนวณหางานได้			
สถานการณ์ที่ 1 ครูผู้สอนกำหนดปัญหา ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์รถเสียโดยไฟแดงจะเปลี่ยนเป็นไฟเขียว ภายในเวลา 30 วินาที และนักเรียนจำเป็นจะต้องเลื่อนรถยนต์ให้พ้นไฟแดง นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร ที่ทำให้รถยนต์เคลื่อนที่โดยที่เหนื่อยน้อยที่สุด”			
1.ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้ ก. ไฟแดงเสีย ข. รถยนต์เสียขวางไฟแดง ค. ความเหนื่อยในการเคลื่อนรถ ง. เวลาจำกัดในการเคลื่อนรถ			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	คะแนน		
	+1	0	-1
<p>2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้</p> <p>ก. ความหน้อยในการเคลื่อนรถ</p> <p>ข. เวลาจำกัดในการเคลื่อนรถ</p> <p>ค. ไฟแดงเสีย</p> <p>ง. รถยนต์เสีย</p>			
<p>3. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร</p> <p>ก. ขอความช่วยเหลือให้คนโดยรอบช่วยให้มากที่สุด เพื่อให้เกิดแรงกระทำมากที่สุด</p> <p>ข. หาเชือกผูกรถแล้วลาก</p> <p>ค. แจ้งเจ้าหน้าที่ตำรวจ รอรถลากมาลาก</p> <p>ง. พยายามซ่อมรถยนต์ที่เสียให้เสร็จ</p>			
<p>4. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร</p> <p>ก. หากเชือกยาวพอสามารถทดแรงในการลากได้</p> <p>ข. รถยนต์สามารถเคลื่อนออกจากไฟแดงได้ทัน</p> <p>ค. นักเรียนสามารถซ่อมรถได้ทันเวลา</p> <p>ง. ตำรวจแจ้งให้รถลากมาลากให้</p>			
<p>เนื้อหาที่ 2 คำสั่ง</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>1. บอกความหมายของคำสั่งได้</p> <p>2. คำนวณหาคำสั่งได้</p>			
<p>สถานการณ์ที่ 2</p> <p>ครูผู้สอนกำหนดปัญหา ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์โรงงานรถยนต์จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายรถจากศูนย์ผลิตไปยังที่โกดังเก็บรถ ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง นักเรียนจะวิธีการอย่างไร ที่ทำให้รถยนต์ถูกเคลื่อนย้าย โดยสูญเสียชีวิตพยานให้น้อยที่สุด”</p>			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	คะแนน		
	+1	0	-1
5. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้ ก. ต้องขนย้ายรถยนต์ไปยัง โกดัง ให้ทันเวลา ข. ขนย้าย โกดัง ค. รถยนต์มีปัญหาต้องย้ายโกดัง ง. เวลาในการย้ายรถยนต์น้อยเกินไป			
6. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้ ก. รถยนต์ผลัดใหม่ต้องย้ายโกดัง ข. การขนย้ายรถยนต์ยากลำบาก ค. โกดังเดิมไม่พอเก็บรถยนต์ ง. ทรัพยากรและเวลามีจำกัดในการเคลื่อนย้าย			
7. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร ก. ขอเพิ่มเวลาในการเคลื่อนย้ายให้มากขึ้น ข. ขับไปที่ละคันจนหมด ค. ใช้รถบรรทุกเงินที่หลายๆคันเพื่อทุนแรง ง. จ้างคนงานจำนวนมากๆเพื่อช่วยกันขับรถไปที่โกดัง			
8. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร ก. เพิ่มเวลาทำให้การจัดการง่ายมากขึ้น ข. เมื่อใช้รถบรรทุกไปที่หลายๆ คันจะช่วยทุนแรงและเวลา ค. ลูกจ้างทุกคนช่วยกันขับไปประหยัดเวลา ง. ใช้เงินแก้ปัญหาเพื่อความสะดวกรวดเร็ว			
เนื้อหาที่ 3 พลังงานกล และ กฎการอนุรักษ์พลังงาน จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. อธิบายความหมายของพลังงานจลน์ พลังงานศักย์ได้ 2. คำนวณหาพลังงานจลน์ พลังงานศักย์ได้ 3. คำนวณหาพลังงานกลและกฎการอนุรักษ์พลังงานกลที่เปลี่ยนแปลงไปได้			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	คะแนน		
	+1	0	-1
<p>สถานการณ์ที่ 3</p> <p>ครูผู้สอนกำหนดปัญหา ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์นักเรียนเล่นกีฬาแบดมินตัน แต่ดันทำลูกแบดมินตันลอยไปติดบนกิ่งไม้ โดยนักเรียนมีทรัพยากรคือ แทมโบรีน นักเรียนจะวิธีการอย่างไร ที่ทำให้น่าตนเองลอยไปเก็บลูกแบดมินตันกลับมาได้”</p> 			
<p>9. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้</p> <p>ก. ตัวนักเรียนสูงไม่พอเก็บลูกแบด</p> <p>ข. แทมโบรีนอันเล็กเกินไป</p> <p>ค. ต้นไม้สูงเกินไป</p> <p>ง. ลูกแบดค้างบนต้นไม้</p>			
<p>10. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้</p> <p>ก. ต้นไม้สูงเกินไป</p> <p>ข. ตัวนักเรียนสูงไม่พอเก็บลูกแบด</p> <p>ค. แทมโบรีนอันเล็กเกินไป</p> <p>ง. ลูกแบดค้างบนต้นไม้</p>			
<p>11. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างไร</p> <p>ก. แข็งครุให้เก็บให้ เพื่อความปลอดภัย</p> <p>ข. ปีนต้นไม้เพื่อเก็บลูกแบด</p> <p>ค. กระโดดให้สูงเพื่อให้ แทมโบรีนติดตัวให้สูงพอเก็บลูกแบด</p> <p>ง. หาบันไดมาพาดเก็บลูกแบด</p>			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	คะแนน		
	+1	0	-1
<p>12. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร</p> <p>ก. นักเรียนไม่ควรเก็บลูกเบตด้วยตนเอง ควรแจ้งครู</p> <p>ข. นักเรียนปีนต้นไม้ได้ และสามารถเก็บลูกเบตได้</p> <p>ค. บันไดจะช่วยให้เก็บลูกเบตได้</p> <p>ง. ยิ่งกระโดดสูงมากพลังงานศักย์ก็มากพอที่จะส่งให้ตัวนักเรียนขึ้นไปเก็บลูกเบตได้</p>			
<p>เนื้อหาที่ 4 เครื่องกล</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>1. สามารถใช้เครื่องกลอย่างง่ายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p> <p>2. สามารถคำนวณ ค่าต่าง ๆ ของเครื่องกลอย่างง่ายได้</p>			
<p>สถานการณ์ที่ 4</p> <p>ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์ว่านักเรียนเป็นนายซึ่งคนหนึ่งที่ได้อำนาจขึ้นต่ำ 350 บาท ต้องการเคลื่อนย้ายปูน 1 กระจากชั้น 1 ไปยังชั้น 3 จำนวน 20 กระสอบ กระสอบแต่ละกระสอบ 10 กิโลกรัม โดยมีอุปกรณ์ทุนแรงดังนี้</p> <p>1. รอก จำนวน 3 ตัว 3 ขนาด 2. สายเคเบิล 1 เส้น ยาว 30 เมตร 3. มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับดึงสายเคเบิล 10 กิโลวัตต์ กำหนดให้เวลาที่ใช้เท่ากับ 30 นาที และแรงของนายซึ่ง เนื่องจากจะล่วงเวลาการทำงาน ทำให้นายซึ่งถูกหักเงินค่าแรง นาทีละ 10 บาท</p>			
<p>13. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้</p> <p>ก. เคลื่อนย้ายปูนไปให้ชั้น 3 ในเวลาจำกัด</p> <p>ข. จำนวน รอก ไม่พอต่อการใช้งาน</p> <p>ค. สายเคเบิล ยาวไม่พอ</p> <p>ง. เวลาไม่พอในการเคลื่อนย้ายปูนทั้งหมด</p>			
<p>14. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้</p> <p>ก. จำนวน รอก ไม่พอต่อการใช้งาน</p> <p>ข. สายเคเบิล ยาวไม่พอ</p> <p>ค. เคลื่อนย้ายกระสอบปูนด้วยทรัพยากรที่จำกัด</p> <p>ง. เคลื่อนย้ายปูนไปให้ชั้น 3 ในเวลาจำกัด</p>			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	คะแนน		
	+1	0	-1
<p>15. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร</p> <p>ก. ค่อย ๆ แยกทีละถุงเพื่อ และยอม โคนตัดค่าแรงเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์</p> <p>ข. ใช้สายเคเบิลผูกทีละหลายๆกระสอบเพื่อทดเวลาในการดึงถุงปูน</p> <p>ค. ใช้งานรอกจัดวางแบบรอกเดี่ยว ในการทุ่นแรงและใช้สายเคเบิลโยงกับถุงปูนเพื่อทดแรงในการดึงขึ้นไป</p> <p>ง. แยกขึ้นเองบางส่วนเพื่อความรวดเร็ว และใช้รอกบางส่วน</p>			
<p>16. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร</p> <p>ก. สายเคเบิลอย่างเดียวสามารถขนถุงปูนได้ดี</p> <p>ข. เมื่อใช้แรงน้อยก็สามารถลดเวลาในการขนถุงปูนได้ ทำให้ไม่โดนหักค่าแรง</p> <p>ค. การแยกทีละถุงคล่องตัวกว่าการใช้อุปกรณ์</p> <p>ง. การแยกขึ้นเองบางส่วนจะช่วยลดเวลาในการแบก และไวกว่าการใช้ลอค</p>			
<p>สถานการณ์ที่ 5</p> <p>ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์นักเรียนเป็นช่างก่อสร้าง ต้องการจัดแบบปูนไม้ ออก ดังนั้นจำเป็นต้องใช้แฉงในการจัดแบบปูนออก แต่นักเรียนไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าว จึงจำเป็นต้องไปซื้อแฉงจากร้านเคหะภัณฑ์ โดยแฉงอันเล็กยาว 1 เมตร ราคา 1,000 บาท อันกลาง 1.5 เมตร ราคา 1,500 บาท และอันใหญ่ 2 เมตร ราคา 2,000 บาท นักเรียนจะมีหลักการในการเลือกซื้อแฉงอย่างไร โดยให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและประหยัดที่สุด”</p>			
<p>17. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้</p> <p>ก. แบบปูนงัดออกยาก</p> <p>ข. มีเงินในการซื้อแฉงจำนวนจำกัด</p> <p>ค. แฉงราคาสูงต้องเลือกซื้อแค่ 1 ชิ้น</p> <p>ง. ต้องการซื้อแฉงเพื่อจัดแบบปูน</p>			
<p>18. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้</p> <p>ก. แฉงราคาสูงต้องเลือกซื้อแค่ 1 ชิ้น</p> <p>ข. ต้องซื้อแฉงให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดและประหยัดที่สุด</p> <p>ค. มีเงินในการซื้อแฉงจำนวนจำกัด</p> <p>ง. แบบปูนงัดออกยาก</p>			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	คะแนน		
	+1	0	-1
<p>19. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร</p> <p>ก. เลือกซื้อทั้งอันกลางและอันเล็ก</p> <p>ข. เลือกซื้ออันเล็กยาว 1 เมตร ราคา 1,000 บาท</p> <p>ค. เลือกซื้ออันกลาง 1.5 เมตร ราคา 1,500 บาท</p> <p>ง. เลือกซื้ออันใหญ่ 2 เมตร ราคา 2,000 บาท</p>			
<p>20. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร</p> <p>ก. เลือกซื้อทั้งอันกลางและอันเล็กจะทำให้แกะแบบปูนได้ไวขึ้น</p> <p>ข. เลือกซื้ออันเล็กเพื่อความประหยัด</p> <p>ค. เลือกซื้ออันกลาง จะได้ขนาดที่เหมาะสม ยาวพอดีในการออกแรงงัด</p> <p>ง. เลือกซื้ออันใหญ่ เพราะจะได้แรงงัดที่มากกว่าอันอื่น</p>			
<p>สถานการณ์ที่ 6</p> <p>ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์ที่นักเรียนเป็นกัปตันเรือ ต้องการจะดึงสมอขึ้นจากน้ำ ซึ่งสมอหนัก 100 กิโลกรัม เพราะต้องการหนีพายุที่ชายฝั่ง แต่ในขนาดนั้นก็ดึงหีบสมบัติขึ้นมาด้วย ซึ่งหีบสมบัติหนัก 200 กิโลกรัม ในการดึงมีมอเตอร์เพียง 1 ชุด 100 กิโลวัตต์ และพลังงานที่จำกัด นักเรียนจะแก้ปัญหานี้อย่างไรในพลังงานที่จำกัด”</p>			
<p>21. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้</p> <p>ก. ยกสมบัติจากขึ้นน้ำก่อนพายุจะมา</p> <p>ข. น้ำหนักของสมบัติมากเกินไป</p> <p>ค. มอเตอร์มีขนาดเล็กเกินไป</p> <p>ง. พายุมาเร็วเกินไป</p>			
<p>22. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้</p> <p>ก. น้ำหนักของสมบัติมากเกินไป</p> <p>ข. มอเตอร์มีขนาดเล็กเกินไป</p> <p>ค. สมบัติอยู่ในน้ำมีน้ำหนักมาก และทรัพยากรที่มีจำกัด</p> <p>ง. พายุมาเร็วเกินไป</p>			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	คะแนน		
	+1	0	-1
<p>23. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร</p> <p>ก. ทิ้งสมบัติแล้วใช้พลังงานทั้งหมดในการหนีพายุ</p> <p>ข. ใช้มอเตอร์ดึงหีบสมบัติอย่างรวดเร็วและเก็บพลังงานสำหรับเรือไว้หนีพายุ</p> <p>ค. ใช้พลังงานทั้งหมดในการดึงสมบัติ</p> <p>ง. บันทึกจุดที่สมบัติจมแล้วกลับมาเอาสมบัติใหม่ที่หลัง</p>			
<p>24. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร</p> <p>ก. มีชีวิตรอดถึงแม้จะไม่ได้สมบัติ</p> <p>ข. ได้หีบสมบัติและสามารถหนีพายุได้</p> <p>ค. ได้สมบัติและเสี่ยงกับพายุ</p> <p>ง. กลับมาเอาสมบัติภายหลัง</p>			
<p>สถานการณ์ที่ 7</p> <p>ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์ที่นักเรียนขับรถยนต์หนัก 2,000 กิโลกรัม แต่รถยนต์ยางแตก จะต้องเปลี่ยนยางรถยนต์ แต่นักเรียนไม่มีสกรูมากรถยนต์ โดยมีบริการให้เช่าสกรูหลายแบบ (เล็ก กลาง ใหญ่) โดยสกรูอันเล็ก อัตรานาทีละ 1 บาท สกรูอันกลาง อัตรานาทีละ 2 บาท สกรูอันใหญ่ อัตรานาทีละ 3 บาท นักเรียนจะเปลี่ยนยางรถยนต์อย่างไรให้เสียบริการน้อยที่สุด”</p>			
<p>25. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้</p> <p>ก. เช่าสกรูให้ถูกและใช้เวลาน้อยที่สุด</p> <p>ข. ค่าเช่าสกรูแพงเกินไป</p> <p>ค. รถยนต์ยางแตก</p> <p>ง. ราคาเช่าสกรูไม่สอดคล้องกับการใช้งาน</p>			
<p>26. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้</p> <p>ก. ค่าเช่าสกรูแพงเกินไป</p> <p>ข. ราคาเช่าสกรูไม่สอดคล้องกับการใช้งาน</p> <p>ค. รถยนต์ยางแตกต้องเปลี่ยนยาง</p> <p>ง. เช่าสกรูให้ถูกและใช้เวลาน้อยที่สุด</p>			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	คะแนน		
	+1	0	-1
<p>27. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร</p> <p>ก. ขอความช่วยเหลือให้คนอื่น ๆ ช่วยยกระดับขึ้น</p> <p>ข. ใช้สกรูอันกลางประหยัดพอสมควร</p> <p>ค. ใช้สกรูอันเล็ก 2 อันเพื่อช่วยกันยก</p> <p>ง. ใช้สกรูอันเล็กอันใหญ่ เพราะให้กำลังเยอะทำประหยัดเวลาในการเช่าได้</p>			
<p>28. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร</p> <p>ก. ใช้หลายๆคนสามารถยกยกระดับเปลี่ยนยางได้</p> <p>ข. ใช้สกรูอันกลางค่าเช่าพอประมาณใช้เวลาพอประมาณ</p> <p>ค. การใช้สกรูอันใหญ่จะต้งแรงมากทำให้ใช้เวลาไม่มากในการยก ทำให้ประหยัดเงินเช่า</p> <p>ง. ใช้สกรูอันเล็กแต่หลายอัน ใช้เวลาน้อยกว่าการใช้อันใหญ่</p>			
<p>สถานการณ์ที่ 8</p> <p>ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์ที่บ้านของนักเรียน มีแท็งก์น้ำวางกับพื้นในแท็งก์น้ำบรรจุน้ำเต็มแท็งก์ มีน้ำหนัก 150 กิโลกรัม และสูง 2 เมตร แต่เนื่องจากพื้นมีความเป็นหลุมเป็นบ่อไม่เท่ากัน ทำให้แท็งก์น้ำเอียง 30°</p>			
<p>29. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้</p> <p>ก. แท็งก์น้ำคว่ำ</p> <p>ข. แท็งก์น้ำเอียง 30°</p> <p>ค. ตั้งแท็งก์น้ำให้ตรงอย่างไร</p> <p>ง. แท็งก์น้ำหนักมากไม่สามารถยกได้</p>			
<p>30. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้</p> <p>ก. แท็งก์น้ำหนักมากไม่สามารถยกได้</p> <p>ข. พื้นเป็นหลุมเป็นบ่อและลาดเอียง 30°</p> <p>ค. แท็งก์น้ำเอียง 30°</p> <p>ง. แท็งก์น้ำคว่ำ</p>			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	คะแนน		
	+1	0	-1
31. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร ก. นำไม้เนื้อแข็งมาทำเป็นลิ่มมุม 30° แล้วเสียบรองใต้ฐาน ข. หาท่อนเหล็กสี่เหลี่ยมมารอง เพื่อความแข็งแรง ค. กลบหลุมทุกหลุมให้เรียบเพื่อให้วางแท่งค้ำน้ำได้ ง. นำแท่งค้ำน้ำไปตั้งตรงพื้นที่อื่น			
32. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหานั้น ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร ก. เมื่อกลบหลุมแล้วจะทำให้วางแท่งค้ำน้ำได้ ข. แท่งเหล็กแข็งแรงวางแท่งค้ำน้ำได้ ค. แท่งค้ำน้ำตั้งตรงเพราะลิ่มรับน้ำหนักตามมุมแทน ง. ตัดปัญหาพื้นที่ที่เป็นหลุมและลาดเอียง			
สถานการณ์ที่ 9 ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่าเกษตรกรจะต้องตัดทุเรียนและรับทุเรียนเพื่อนำไปขายตามท้องตลาด เกษตรกรเองเลือกใช้วิธีการใด ที่ทำให้ทุเรียนไม่เสียหายและอยู่ในสภาพที่ดีพร้อมจำหน่าย”			
33. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้ ก. ทุเรียนเป็นผลไม้ส่งออกหลักของประเทศ ข. จัดเก็บทุเรียนให้อยู่ในสภาพได้อย่างไร ค. การจัดเก็บทุเรียนเสียหาย ง. เกษตรกรไม่มีวิธีการเก็บทุเรียน			
34. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้ ก. ทุเรียนเป็นผลไม้ส่งออกหลักของประเทศ ข. เกษตรกรไม่มีวิธีการเก็บทุเรียน ค. การเก็บทุเรียนหล่นจากที่สูง ง. การจัดเก็บทุเรียนเสียหาย			
35. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร ก. ใช้บันไดในการปีนเก็บทุเรียน ไม่ให้เกิดความเสียหาย ข. หาอุปกรณ์ที่มารับเพื่อลดแรงดลจากการตก เช่น กระจสบ้าน ค. ใช้ไม้ค้ำปลายมิด ตัดแล้วใช้ตะกร้ารับ ง. ปีนต้นไม้ขึ้นไปเก็บ			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	คะแนน		
	+1	0	-1
<p>36. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร</p> <p>ก. ใช้บันไดเพื่อความปลอดภัยในการเก็บ</p> <p>ข. ให้มีดติดปลายไม้เพื่อไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจากการปีน</p> <p>ค. ปีนต้นคัตที่ละลูก ทูเรียนจะไม่เสียหาย</p> <p>ง. ทูเรียนไม่ได้รับความเสียหายจากที่สูงที่มีพลังงานศักย์สูง</p>			
<p>สถานการณ์ที่ 10</p> <p>ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีลังอยู่ลังหนึ่ง บรรจุรวมแล้ว 50 ใบ ใบละ 200 กรัม มีคนงานอยู่ 5 คนที่จะเคลื่อนย้ายลังจากหลังโกดังเก็บของมาขึ้นรถบรรทุกหน้าโกดัง บริเวณโกดังมีวัสดุที่ใช้ลากลังอยู่ 3 แบบ คือ โซ่เหล็ก เชือกป่าน ลวดสลิงที่จะใช้ผูกกับลังแล้วลากไปที่รถบรรทุก คนงานทั้ง 5 คน จะมีวิธีเคลื่อนย้ายลังอย่างไรให้เหนื่อยน้อยที่สุด”</p>			
<p>37. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้</p> <p>ก. อุปกรณ์มีจำกัด</p> <p>ข. จำนวนคนน้อยเกินไปในการขนย้าย</p> <p>ค. เคลื่อนงานอย่างไรให้เหนื่อยน้อยที่สุด</p> <p>ง. งานจำนวนมากในการขนย้าย</p>			
<p>38. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้</p> <p>ก. จำนวนคนน้อยเกินไปในการขนย้าย</p> <p>ข. เคลื่อนงานอย่างไรให้เหนื่อยน้อยที่สุด</p> <p>ค. งานจำนวนมากในการขนย้าย</p> <p>ง. ต้องเคลื่อนย้ายงานขึ้นรถบรรทุก</p>			
<p>39. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาด้านการนี้ได้อย่างไร</p> <p>ก. ทั้ง 5 คนช่วยกันดันกล่องงานไปที่รถ</p> <p>ข. ใช้คนงานแต่ละคนผูกเชือกที่ลัง แล้วลากไป</p> <p>ค. ทั้ง 5 คน ใช้เชือกผูกแล้วลากลังทีละลัง</p> <p>ง. ทั้ง 5 คน ใช้สปริงผูกลังแล้วลาก</p>			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	คะแนน		
	+1	0	-1
40. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร ก. การดันทำให้น้ำหนักที่คั่งน้อยที่สุด ข. การลากทำให้เกิดมุมในการลาก จึงทุ่นแรงได้ ค. การลากคนละตั้ง จะเกิดความเท่าเทียมในการทำงาน ง. สปริงจะช่วยเสริมแรงในการลาก			

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง งานและพลังงาน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

- 1.แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบเลือกตอบ แต่ละคำถามจะมีตัวเลือก ก ข ค และ ง ให้เลือกตอบให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (x) ในช่องที่ตรงกับข้อที่นักเรียนตอบลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	X			
2				

3. นักเรียนสามารถเลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว ถ้านักเรียนเลือกเกินหนึ่งคำตอบจะถือว่าผิดและไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ถ้านักเรียนตอบแล้ว แต่ต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดขวางทับเครื่องหมายในข้อเดิมแล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	X		X	
2				

5. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบ เมื่อเรียบร้อยแล้วจึงลงมือทำข้อสอบ ถ้ามีข้อสงสัยให้ถามผู้คุมสอบทันที

สถานการณ์ที่ 1 (ตอบคำถามข้อที่ 1 - 4)

ครูผู้สอนกำหนดปัญหา ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์รถเสียโดยไฟแดงจะเปลี่ยนเป็นไฟเขียว ภายในเวลา 30 วินาที และนักเรียนจำเป็นจะต้องเลื่อนรถยนต์ให้พ้นไฟแดง นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร ที่ทำให้รถยนต์เคลื่อนที่ โดยที่เหนื่อยน้อยที่สุด”

1. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้
 - ก. ไฟแดงเสีย
 - ข. รถยนต์เสียขวางไฟแดง
 - ค. ความเหนื่อยในการเคลื่อนรถ
 - ง. เวลาจำกัดในการเคลื่อนรถ
2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้
 - ก. ความเหนื่อยในการเคลื่อนรถ
 - ข. เวลาจำกัดในการเคลื่อนรถ
 - ค. ไฟแดงเสีย
 - ง. รถยนต์เสีย
3. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร
 - ก. ขอความช่วยเหลือให้คน โดยรวบรวมช่วยให้มากที่สุด เพื่อให้เกิดแรงกระทำมากที่สุด
 - ข. หาเชือกผูกรถแล้วลาก
 - ค. แฉ่งเจ้าหน้าที่ตำรวจ รอรถลากมาลาก
 - ง. พยายามซ่อมรถยนต์ที่เสียให้เสร็จ
4. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญห ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร
 - ก. หากเชือกยาวพอสามารถทดแรงในการลากได้
 - ข. รถยนต์สามารถเคลื่อนออกจากไฟแดงได้ทัน
 - ค. นักเรียนสามารถซ่อมรถได้ทันเวลา
 - ง. ตำรวจแฉ่งให้รถลากมาลากให้

สถานการณ์ที่ 2 (ตอบคำถามข้อที่ 5 - 8)

ครูผู้สอนกำหนดปัญหา ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์ โรงงานรถยนต์จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายรถจากศูนย์ผลิตไปยังที่โกดังเก็บรถ ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง นักเรียนจะวิธีการอย่างไรที่ทำให้รถยนต์ถูกเคลื่อนย้าย โดยสูญเสียทรัพยากรให้น้อยที่สุด”

5. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้
 - ก. ต้องขนย้ายรถยนต์ไปยัง โกดังให้ทันเวลา
 - ข. ขนย้าย โกดัง
 - ค. รถยนต์มีปัญหาต้องย้ายโกดัง
 - ง. เวลาในการย้ายรถยนต์น้อยเกินไป
6. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้
 - ก. รถยนต์ผลิตใหม่ต้องย้ายโกดัง
 - ข. การขนย้ายรถยนต์ยากลำบาก
 - ค. โกดังเดิมไม่พอเก็บรถยนต์
 - ง. ทรัพยากรและเวลามีจำกัดในการเคลื่อนย้าย
7. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร
 - ก. ขอเพิ่มเวลาในการเคลื่อนย้ายให้มากขึ้น
 - ข. ขับไปที่ละคันจนหมด
 - ค. ใช้รถบรรทุกเงินที่หลายๆคันเพื่อทุนแรง
 - ง. จ้างคนงานจำนวนมาก ๆ เพื่อช่วยกันขับไปที่โกดัง
8. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร
 - ก. เพิ่มเวลาทำให้การจัดการง่ายมากขึ้น
 - ข. เมื่อใช้รถบรรทุกไปที่หลายๆคันจะช่วยทุนแรงและเวลา
 - ค. ลูกจ้างทุกคนช่วยกันขับไปประหยัดเวลา
 - ง. ใช้เงินแก้ปัญหาเพื่อความสะดวกสบาย

สถานการณ์ที่ 3 (ตอบคำถามข้อที่ 9-12)

ครูผู้สอนกำหนดปัญหา ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์นักเรียนเล่นกีฬาเบตมินตัน แต่ดันทำลูกเบตมินตันลอยไปติดบนกิ่งไม้ โดยนักเรียนมีทรัพยากร คือ แทมโบริน นักเรียนจะวิธีการอย่างไร ที่ทำให้นาตนเองลอยไปเก็บลูกเบตมินตันกลับมาได้อย่างปลอดภัย”



9. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้

- ก. ตัวนักเรียนสูงไม่พอเก็บลูกเบต
- ข. แทมโบรินอันเล็กเกินไป
- ค. ต้นไม้สูงเกินไป
- ง. ลูกเบตค้างบนต้นไม้

10. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้

- ก. ต้นไม้สูงเกินไป
- ข. ตัวนักเรียนสูงไม่พอเก็บลูกเบต
- ค. แทมโบรินอันเล็กเกินไป
- ง. ลูกเบตค้างบนต้นไม้

11. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. แจ้งครูให้เก็บให้ เพื่อความปลอดภัย
- ข. ปีนต้นไม้เพื่อเก็บลูกเบต
- ค. กระโดดให้สูงเพื่อให้ แทมโบรินติดตัวให้สูงพอเก็บลูกเบต
- ง. หาบันไคมาพาดเก็บลูกเบต

12. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหานั้น ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร

- ก. นักเรียนไม่ควรเก็บลูกเบตด้วยตนเอง ควรแจ้งครู
- ข. นักเรียนปีนต้นไม้ได้ และสามารถเก็บลูกเบตได้

ค. บันไดจะช่วยให้เก็บลูกเบตได้

ง. ยิ่งกระโดดสูงมากพลังงานศักย์ก็มากพอที่จะส่งให้ตัวนักเรียนขึ้นไปเก็บลูกเบตได้

สถานการณ์ที่ 4 (ตอบคำถามข้อที่ 13-16)

ด้วยคำถามที่ว่า “สมมติว่ามีเหตุการณ์ว่านักเรียนเป็นนายช่างคนหนึ่งที่ได้อำนาจขึ้นต่ำ 350 บาท ต้องการเคลื่อนย้ายปูน 1 กระจากชั้น 1 ไปยังชั้น 3 จำนวน 20 กระสอบ กระสอบแต่ละกระสอบ 10 กิโลกรัม โดยมีอุปกรณ์ที่รุนแรงดังนี้ 1. รอก จำนวน 3 ตัว 3 ขนาด 2. สายเคเบิล 1 เส้น ยาว 30 เมตร 3. มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับดึงสายเคเบิล 10 กิโลวัตต์ กำหนดให้เวลาที่ใช้เท่ากับ 30 นาที และแรงของนายช่าง เนื่องจากจะล่วงเวลาการทำงาน ทำให้นายช่างถูกหักเงินค่าแรงนาทีละ 10 บาท

13. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้

- ก. เคลื่อนย้ายปูนไปให้ชั้น 3 ในเวลาจำกัด
- ข. จำนวน รอก ไม่พอต่อการใช้งาน
- ค. สายเคเบิล ยาวไม่พอ
- ง. เวลาไม่พอในการเคลื่อนย้ายปูนทั้งหมด

14. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้

- ก. จำนวน รอก ไม่พอต่อการใช้งาน
- ข. สายเคเบิล ยาวไม่พอ
- ค. เคลื่อนย้ายกระสอบปูนด้วยทรัพยากรที่จำกัด
- ง. เคลื่อนย้ายปูนไปให้ชั้น 3 ในเวลาจำกัด

15. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ค่อย ๆ แบกทีละถุงเพื่อ และขอม โคนตัดค่าแรงเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์
- ข. ใช้สายเคเบิลผูกทีละหลายๆกระสอบเพื่อทดเวลาในการดึงถุงปูน
- ค. ใช้งานรอกจัดวางแบบรอกเดี่ยว ในการทุ่นแรงและใช้สายเคเบิลโยงกับถุงปูนเพื่อทดแรงในการดึงขึ้นไป
- ง. แบกขึ้นเองบางส่วนเพื่อความรวดเร็ว และใช้รอกบางส่วน

16. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร

- ก. สายเคเบิลอย่างเดียวสามารถขนถุงปูนได้ดี
- ข. เมื่อใช้แรงน้อยก็สามารถลดเวลาในการขนถุงปูนได้ ทำให้ไม่โดนหักค่าแรง

ค. การแบกที่ละถุงคล่องตัวกว่าการใช้อุปกรณ์

ง. การแบกขึ้นเองบางส่วนจะช่วยลดเวลาในการแบก และไวกว่าการใช้รถ

สถานการณ์ที่ 5 (ตอบคำถามข้อที่ 17 - 20)

ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์นักเรียนเป็นช่างก่อสร้าง ต้องการจัดแบบล่อปูนไม่ออกคั้งนั้นจำเป็นต้องใช้แฉลงในกรจัดแบบปูนออก แต่นักเรียนไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าว จึงจำเป็นต้องไปซื้อแฉลงจากร้านเคหะภัณฑ์ โดยแฉลงอันเล็กยาว 1 เมตร ราคา 1,000 บาท อันกลาง 1.5 เมตร ราคา 1,500 บาท และอันใหญ่ 2 เมตร ราคา 2,000 บาท นักเรียนจะมีหลักการในการเลือกซื้อแฉลงอย่างไร โดยให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและประหยัดที่สุด”

17. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้

ก. แบบปูนังดออกยาก

ข. มีเงินในการซื้อแฉลงจำนวนจำกัด

ค. แฉลงราคาสูงต้องเลือกซื้อแค่ 1 ชิ้น

ง. ต้องการซื้อแฉลงเพื่อจัดแบบปูน

18. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้

ก. แฉลงราคาสูงต้องเลือกซื้อแค่ 1 ชิ้น

ข. ต้องซื้อแฉลงให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดและประหยัดที่สุด

ค. มีเงินในการซื้อแฉลงจำนวนจำกัด

ง. แบบปูนังดออกยาก

19. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร

ก. เลือกซื้อทั้งอันกลางและอันเล็ก

ข. เลือกซื้ออันเล็กยาว 1 เมตร ราคา 1,000 บาท

ค. เลือกซื้ออันกลาง 1.5 เมตร ราคา 1,500 บาท

ง. เลือกซื้ออันใหญ่ 2 เมตร ราคา 2,000 บาท

20. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญห ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร

ก. เลือกซื้อทั้งอันกลางและอันเล็กจะทำให้แกะแบบปูนได้ไวขึ้น

ข. เลือกซื้ออันเล็กเพื่อความประหยัด

ค. เลือกซื้ออันกลาง จะได้ขนาดที่เหมาะสม ขาวพอดีในการออกแรงงัด

ง. เลือกซื้ออันใหญ่ เพราะจะได้แรงงัดที่มากกว่าอันอื่น

สถานการณ์ที่ 6 (ตอบคำถามข้อที่ 21 - 24)

ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์ที่นักเรียนเป็นกัปตันเรือ ต้องการจะดึงสมรขึ้นจากน้ำ ซึ่งสมรหนัก 100 กิโลกรัม เพราะที่ต้องการหนีพายุที่ชายฝั่ง แต่ในขนาดนั้นก็ดึงหีบสมบัติขึ้นมาด้วย ซึ่งหีบสมบัติหนัก 200 กิโลกรัม ในการดึงมีมอเตอร์เพียง 1 ชุด 100 กิโลวัตต์ และพลังงานที่จำกัด นักเรียนจะแก้ปัญหาได้อย่างไรในพลังงานที่จำกัด”

21. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้
- ยกสมบัติจากขึ้นน้ำก่อนพายุจะมา
 - น้ำหนักของสมบัติมากเกินไป
 - มอเตอร์มีขนาดเล็กเกินไป
 - พายุมาเร็วเกินไป
22. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้
- น้ำหนักของสมบัติมากเกินไป
 - มอเตอร์มีขนาดเล็กเกินไป
 - สมบัติอยู่ในน้ำมีน้ำหนักมาก และทรัพยากรมีจำกัด
 - พายุมาเร็วเกินไป
23. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร
- ทิ้งสมบัติแล้วใช้พลังงานทั้งหมดในการหนีพายุ
 - ใช้มอเตอร์ดึงหีบสมบัติอย่างรวดเร็วและเก็บพลังงานสำหรับเรือไว้หนีพายุ
 - ใช้พลังงานทั้งหมดในการดึงสมบัติ
 - บันทึกจุดที่สมบัติจมแล้วกลับมาเอาสมบัติใหม่ที่หลัง
24. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร
- มีชีวิตรอดถึงแม้จะไม่ได้สมบัติ
 - ได้หีบสมบัติและสามารถหนีพายุได้
 - ได้สมบัติและเสี่ยงกับพายุ
 - กลับมาเอาสมบัติภายหลัง

สถานการณ์ที่ 7 (ตอบคำถามข้อที่ 25 - 28)

ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์ที่นักเรียนจับรถยนต์ หนัก 2,000 กิโลกรัม แต่รถยนต์ยางแตก จะต้องเปลี่ยนยางรถยนต์ แต่นักเรียนไม่มีสกรูมากรรถยนต์ โดยมีบริการให้เช่าสกรูหลายแบบ (เล็ก กลาง ใหญ่) โดยสกรูอันเล็ก อัตรานาทีละ 1 บาท สกรูอันกลาง อัตรานาทีละ 2 บาท สกรูอันใหญ่ อัตรานาทีละ 3 บาท นักเรียนจะเปลี่ยนยางรถยนต์อย่างไร ให้เสียบริการน้อยที่สุด”

25. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้

- ก. เช่าสกรูให้ถูกและใช้เวลาที่น้อยที่สุด
- ข. ค่าเช่าสกรูแพงเกินไป
- ค. รถยนต์ยางแตก
- ง. ราคาเช่าสกรูไม่สอดคล้องกับการใช้งาน

26. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้

- ก. ค่าเช่าสกรูแพงเกินไป
- ข. ราคาเช่าสกรูไม่สอดคล้องกับการใช้งาน
- ค. รถยนต์ยางแตกต้องเปลี่ยนยาง
- ง. เช่าสกรูให้ถูกและใช้เวลาที่น้อยที่สุด

27. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ขอความช่วยเหลือให้คนอื่น ๆ ช่วยกรรถยนต์ขึ้น
- ข. ใช้สกรูอันกลางประหยัดพอสมควร
- ค. ใช้สกรูอันเล็ก 2 อันเพื่อช่วยกันยก
- ง. ใช้สกรูอันเล็กอันใหญ่ เพราะให้กำลังเยอะทำประหยัดเวลาในการเช่าได้

28. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหานั้น ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร

- ก. ใช้หลายๆคนสามารถกรรถยนต์เปลี่ยนยางได้
- ข. ใช้สกรูอันกลางค่าเช่าพอประมาณใช้เวลาพอประมาณ
- ค. การใช้สกรูอันใหญ่จะส่งแรงมากทำให้ใช้เวลาไม่มากในการยก ทให้ประหยัดเงินเช่า
- ง. ใช้สกรูอันเล็กแต่หลายอัน ใช้เวลาน้อยกว่าการใช้อันใหญ่

สถานการณ์ที่ 8 (ตอบคำถามข้อที่ 29 - 32)

ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีเหตุการณ์ที่บ้านของนักเรียน มีแท็งก์น้ำวางกับพื้นในแท็งก์น้ำบรรจุน้ำเต็มแท็งก์ มีน้ำหนัก 150 กิโลกรัม และสูง 2 เมตร แต่เนื่องจากพื้นมีความเป็นหลุมเป็นบ่อไม่เท่ากัน ทำให้แท็งก์น้ำเอียง 30° นักเรียนจะมีวิธีการในการทำให้แท็งก์น้ำตั้งตรงตามปกติได้อย่างไร

29. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้
- แท็งก์น้ำคว่ำ
 - แท็งก์น้ำเอียง 30°
 - ตั้งแท็งก์น้ำให้ตรงอย่างไร
 - แท็งก์น้ำหนักมากไม่สามารถยกได้
30. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้
- แท็งก์น้ำหนักมากไม่สามารถยกได้
 - พื้นเป็นหลุมเป็นบ่อและลาดเอียง 30°
 - แท็งก์น้ำเอียง 30°
 - แท็งก์น้ำคว่ำ
31. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร
- นำไม้เนื้อแข็งมาทำเป็นลิ้มมุม 30° แล้วเสียบรองใต้ฐาน
 - หาท่อนเหล็กสี่เหลี่ยมมารอง เพื่อความแข็งแรง
 - กลบหลุมทุกหลุมให้เรียบเพื่อให้วางแท็งก์น้ำได้
 - นำแท็งก์น้ำไปตั้งตรงพื้นที่อื่น
32. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร
- เมื่อกลบหลุมแล้วจะทำให้วางแท็งก์น้ำได้
 - แท็งก์เหล็กแข็งแรงวางแท็งก์น้ำได้
 - แท็งก์น้ำตั้งตรงเพราะลิ้มรับน้ำหนักตามมุมแทน
 - ตัดปัญหาพื้นที่ที่เป็นหลุมและลาดเอียง

สถานการณ์ที่ 9 (ตอบคำถามข้อที่ 33-36)

ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่าเกษตรกรจะต้องตัดทุเรียนและรับทุเรียนเพื่อนำไปขายตามท้องตลาด เกษตรกรเองเลือกใช้วิธีการใด ที่ทำให้ทุเรียนไม่เสียหายและอยู่ในสภาพที่ดีพร้อมจำหน่าย”

33. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้
- ทุเรียนเป็นผลไม้ส่งออกหลักของประเทศ
 - จัดเก็บทุเรียนให้อยู่ในสภาพดีอย่างไร
 - การจัดเก็บทุเรียนเสียหาย
 - เกษตรกรไม่มีวิธีการเก็บทุเรียน
34. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้
- ทุเรียนเป็นผลไม้ส่งออกหลักของประเทศ
 - เกษตรกรไม่มีวิธีการเก็บทุเรียน
 - การเก็บทุเรียนหล่นจากที่สูง
 - การจัดเก็บทุเรียนเสียหาย
35. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร
- ใช้บันไดในการปีนเก็บทุเรียนไม่ให้เกิดความเสียหาย
 - หาอุปกรณ์ที่มารับเพื่อลดแรงดลจากการตก เช่น กระสอบป่าน
 - ใช้ไม้ตัดปลายมีด ตัดแล้วใช้ตะกร้ารับ
 - ปีนต้นไม้ขึ้นไปเก็บ
36. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร
- ใช้บันไดเพื่อความปลอดภัยในการเก็บ
 - ให้มีดตัดปลายไม้เพื่อไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจากการปีน
 - ปีนต้นไม้ตัดทีละลูก ทุเรียนจะไม่เสียหาย
 - ทุเรียนไม่ได้รับความเสียหายจากที่สูงที่มีพลังงานศักย์สูง

สถานการณ์ที่ 10 (ตอบคำถามข้อที่ 37 - 40)

ด้วยคำถามที่ว่า “สมมุติว่ามีถังอยู่ถังหนึ่ง บรรจุจนรวมแล้ว 50 ใบ ใบละ 200 กรัม มีคนงานอยู่ 5 คนที่จะเคลื่อนย้ายถังจากหลัง โกดังเก็บของมาขึ้นรถบรรทุกหน้าโกดัง บริเวณโกดังมีวัสดุที่ใช้ลากถังอยู่ 3 แบบ คือ โซ่เหล็ก เชือกป่าน ลวดสลิง ที่จะใช้ผูกกับถังแล้วลากไปที่รถบรรทุก คนงานทั้ง 5 คน จะมีวิธีเคลื่อนย้ายถังอย่างไรให้เหนื่อยน้อยที่สุด”

37. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้
- อุปกรณ์มีจำกัด
 - จำนวนคนน้อยเกินไปในการขนย้าย
 - เคลื่อนงานอย่างไรให้เหนื่อยน้อยที่สุด
 - งานจำนวนมากในการขนย้าย
38. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาสถานการณ์นี้
- จำนวนคนน้อยเกินไปในการขนย้าย
 - เคลื่อนงานอย่างไรให้เหนื่อยน้อยที่สุด
 - งานจำนวนมากในการขนย้าย
 - ต้องเคลื่อนย้ายงานขึ้นรถบรรทุก
39. นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร
- ทั้ง 5 คนช่วยกันดันกล่องงานไปที่รถ
 - ใช้คนงานแต่ละคนผูกเชือกที่ถัง แล้วลากไป
 - ทั้ง 5 คน ใช้เชือกผูกแล้วลากถังทีละถัง
 - ทั้ง 5 คน ใช้สปริงผูกถังแล้วลาก
40. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหานั้น ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร
- การดันทำให้น้ำหนักที่ดึงน้อยที่สุด
 - การลากทำให้เกิดมุมในการลาก จึงทุ่นแรงได้
 - การลากคนละถัง จะเกิดความเท่าเทียมในการทำงาน
 - สปริงจะช่วยเสริมแรงในการลาก

เฉลยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

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