



สำนักงานนโยบาย
และแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

โครงการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่๒)

คู่มือครู วิชาคณิตศาสตร์

ประถมศึกษาปีที่
๑

รถโรงเรียน
School Bus

สนับสนุนโดย

กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

ดำเนินการโดย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คำนำ

คู่มือครูนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เสริมในการเรียน การสอน ด้านพลังงานแบบบูรณาการของโครงการวิจัย “โครงการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่ 2)” ซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักนโยบายและแผนพลังงาน ดำเนินการโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คู่มือครูนี้ได้ออกแบบและจัดทำให้สอดคล้องกับความรู้ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นการศึกษาตาม สาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ของสำนักวิชาการและ มาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ คำศัพท์วิชาการที่ใช้ ส่วนใหญ่อ้างอิงจาก พจนานุกรมศัพท์พลังงาน (อังกฤษ-ไทย) ราชบัณฑิตยสถาน (2551) โดยชุดคู่มือครูนี้ ได้ ถูกแบ่งออกเป็น 8 สาระวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง ดังที่กล่าวมาข้างต้น คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพ และเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ และคณะทำงานได้จัดทำชุดสื่อการสอน (บัตรรูปภาพ/บัตรคำศัพท์, ชุด ทดลอง, สื่อภาพเคลื่อนไหว อนิเมชันและโปรแกรมอินเตอร์แอคทีฟต่างๆ) เพื่อใช้ประกอบการสอนในชุดคู่มือ ครูนี้

นอกจากนี้คณะทำงานได้จัดทำหนังสือความรู้พื้นฐานด้านพลังงานสำหรับครูเพื่อใช้ในการอบรมครู โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่1 สำหรับชั้นประถมศึกษาและผู้ไม่มีพื้นฐานด้านพลังงาน ระดับที่2 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับที่3 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณ กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักนโยบายและแผนพลังงาน ที่ ให้ทุนสนับสนุนการดำเนินโครงการนี้ ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิและคุณครูทุกท่านที่กรุณาให้ข้อคิดเห็นและ ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในโครงการนี้

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือครูชุดนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ในประเทศไทยโดยมีการเพิ่มสาระด้านพลังงานเพื่อทำให้คุณครูสามารถนำไปใช้เพื่อประกอบการเรียน การ สอน ให้แก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องของ พลังงาน ตลอดจนสามารถนำไปปรับใช้กับชีวิตประจำวันทั้งในปัจจุบันและในอนาคตซึ่งจะส่งผลให้เกิดการ พัฒนาพลังงานของประเทศไทยอย่างยั่งยืนสืบไป

คณะผู้จัดทำ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สารบัญ

คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ป.4

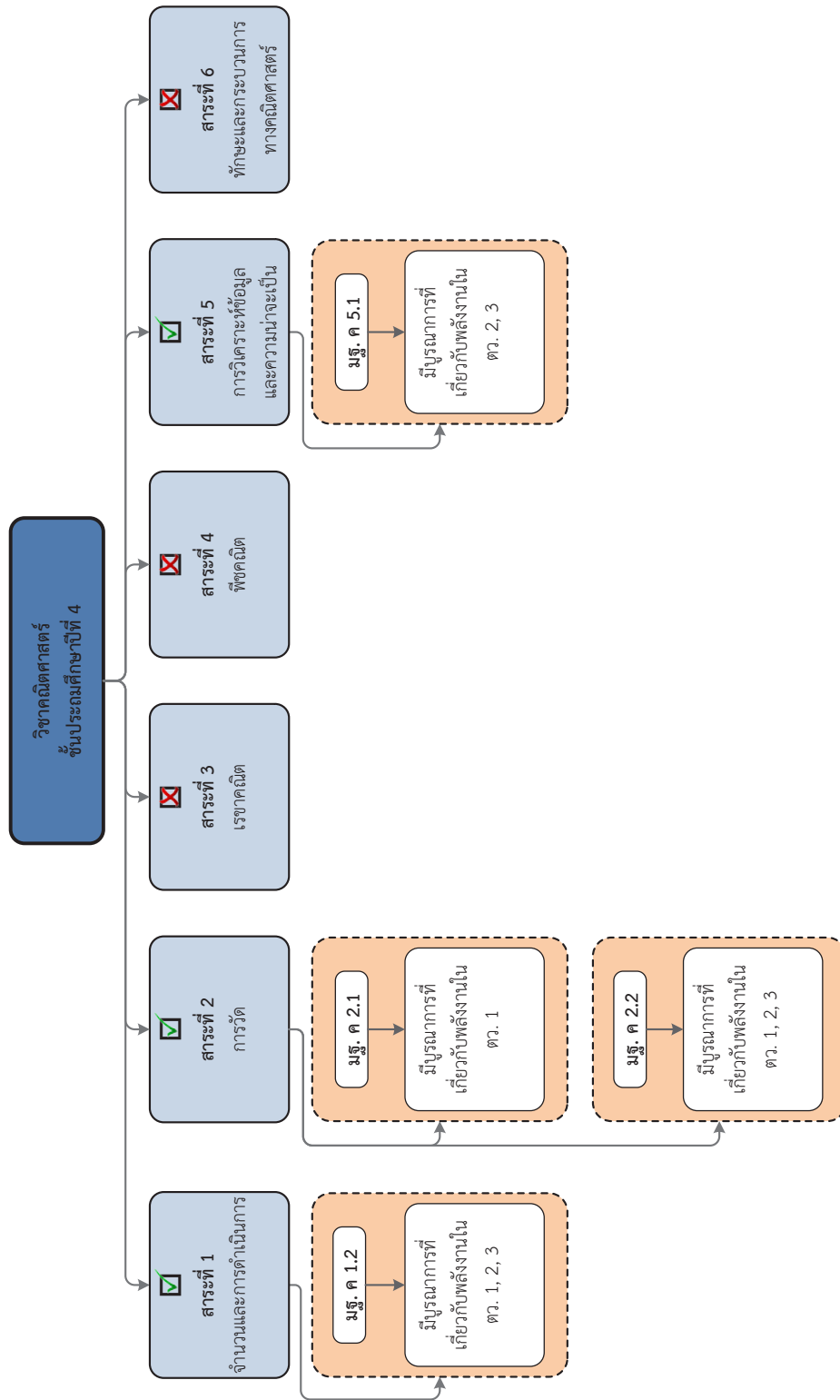
1.	แผนผังสาระการเรียนรู้.....	1
1.1	สาระการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551.....	1
1.2	กรอบองค์ความรู้ด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาภายใต้ 5 หัวข้อหลักดังแผนภาพ .	2
2.	สาระด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาคณิตศาสตร์	3
2.1	การบวกลบคูณหาร การบวกลบคูณหารระคน การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก การเฉลี่ย โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร การใช้น้ำมันในสถานการณ์สมมติ และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการตวง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง เพื่อแก้ปัญหาปริมาณการใช้น้ำมันจากสถานการณ์สมมติ การเขียนบันทึกรายรับรายจ่าย การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลาจากสถานการณ์ที่สมมติขึ้น	4
	สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)	4
	สาระที่ 2 การวัด (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551).....	5
	กิจกรรมที่ 1: นิทานเรื่องวายุกับวารี ตอนบันทึกพลังงาน	7
	กิจกรรมที่ 1.1: ฟังนิทาน.....	8
	กิจกรรมที่ 1.2: บันทึกรายจ่ายในการไปเที่ยวทะเลของวายุและวารี	12
	กิจกรรมที่ 1.3: บันทึกรายจ่ายของนักเรียน	13
	2.2 การอ่านแผนภูมิแท่ง การอ่านแผนภูมิแท่ง การอ่านตาราง การเขียนแผนภูมิแท่งและแผนภูมิแท่งของการใช้พลังงานประเภทต่างๆ.....	16
	สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551).....	16
	กิจกรรมที่ 2: การใช้พลังงานประเภทต่างๆ	17
	กิจกรรมที่ 2.1: ข้อมูลการใช้พลังงานแต่ละประเภท	17
	กิจกรรมที่ 2.2: แผนภูมิรูปภาพจากข้อมูล 1 ปี.....	18
	กิจกรรมที่ 2.3: แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบข้อมูล	18
3.	ตารางกิจกรรมการเรียนรู้	19
4.	แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม	20

แบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ป.4.....	21
แบบฝึกหัดสำหรับกิจกรรมที่ 1.1: นิทาน พ่อและแม่พาวารีและวายุไปเที่ยวทะเล	22
แบบฝึกหัดสำหรับกิจกรรมที่ 3: บ้านที่กระจายจ่ายในการไปเที่ยวทะเลของวายุและวารี	23
แบบฝึกหัดสำหรับกิจกรรมที่ 1.3: บ้านที่กระจายจ่ายของนักเรียน	24
แบบฝึกหัดสำหรับกิจกรรมที่ 2.1: ข้อมูลการใช้พลังงานแต่ละประเภท	26

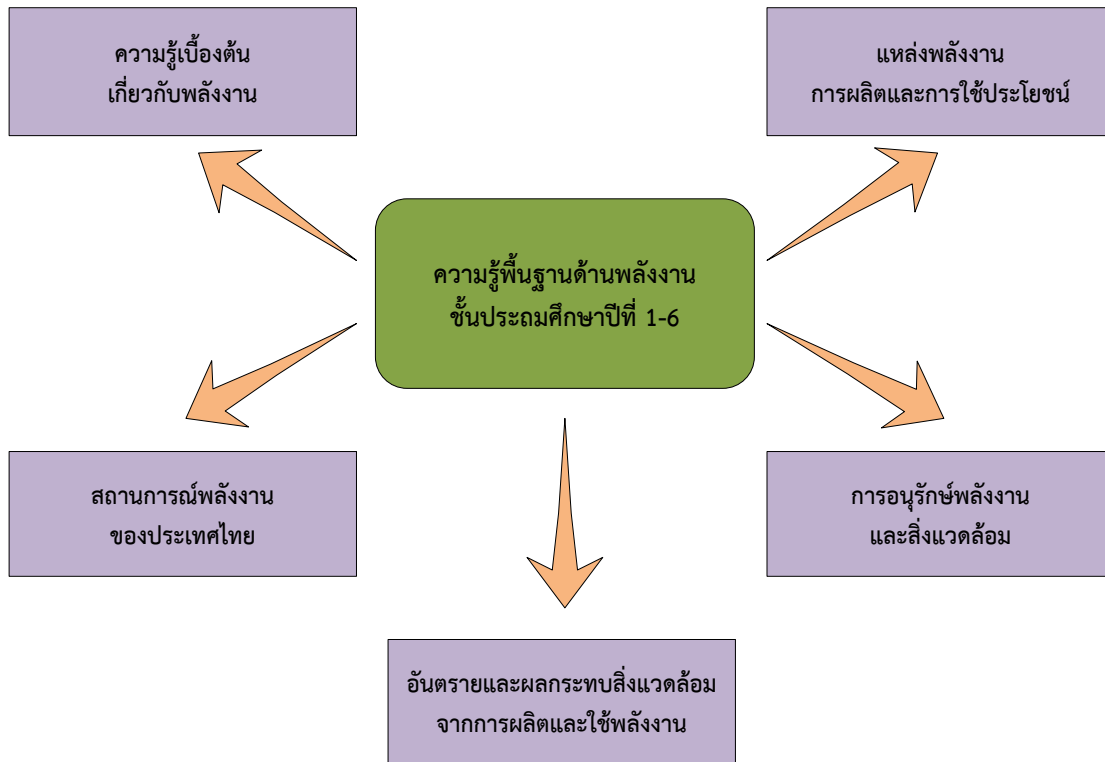
คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ป.4

1. แผนผังสาระการเรียนรู้

1.1 สาระการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551

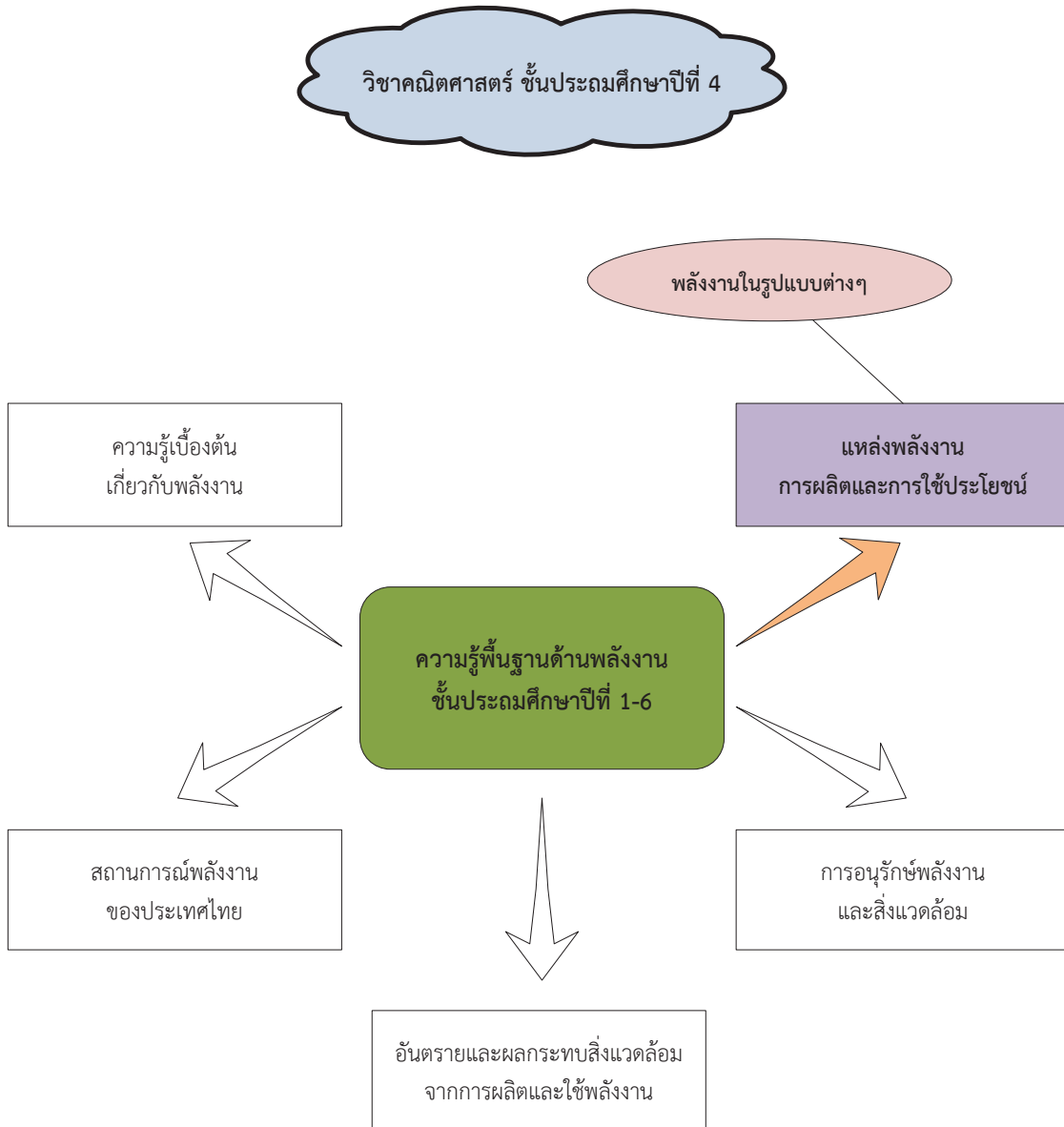


1.2 กรอบองค์ความรู้ด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาภายใต้ 5 หัวข้อหลักดังแผนภาพ



2. สาระด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาคณิตศาสตร์

การบูรณาการสาระด้านพลังงานเข้ากับสาระวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ด้านพลังงานที่เสริมในรายวิชา โดยเป็นความรู้ผ่านการเรียนรู้สาระแกนกลางพร้อมทั้งกิจกรรมเพื่อเสริมกระบวนการเรียนรู้และความเข้าใจในเรื่องของเทคโนโลยี การใช้ประโยชน์และผลกระทบทางด้านพลังงานดังหัวข้อต่อไปนี้



ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นี้จะเสริมความรู้ให้นักเรียนรู้จักแหล่งพลังงานประเภทต่างๆ โดยบูรณาการเข้าไปกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ บวก ลบ คูณและหาร การหาปริมาณของของเหลวซึ่งจะหาในรูปของปริมาตร การตั้งโจทย์และแก้โจทย์ และการสร้างแผนภูมิและอ่านแผนภูมิจากสถิติการใช้พลังงานเพื่อให้เกิดความตระหนักในเรื่องของการอนุรักษ์พลังงาน ทั้งนี้การบูรณาการนี้ครอบคลุมสาระที่ 1 2 และ 5

2.1 การบวกลบคูณหาร การบวกลบคูณหารระคน การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก การเฉลี่ย โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร การใช้น้ำมันในสถานการณ์สมมติ และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการตวง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง เพื่อแก้ปัญหาปริมาณการใช้น้ำมันจากสถานการณ์สมมติ การเขียนบันทึกรายรับรายจ่าย การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลาจากสถานการณ์ที่สมมติขึ้น

การบวกลบคูณหาร การบวกลบคูณหารระคน การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก การเฉลี่ย โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร การใช้น้ำมันในสถานการณ์สมมติ และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการตวง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง เพื่อแก้ปัญหาปริมาณการใช้น้ำมันจากสถานการณ์สมมติ การเขียนบันทึกรายรับรายจ่าย การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลาจากสถานการณ์ที่สมมติขึ้น จากสถานการณ์นี้จะทำให้นักเรียนเห็นค่าใช้จ่ายประเภทต่างๆ และเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านพลังงานกับค่าใช้จ่ายอื่นๆ ได้ ทั้งนี้จะครอบคลุมสาระที่ 1 และ 2

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. บวก ลบ คูณ หารและบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> • การบวก การลบ • การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก • การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก • การหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก • การบวก ลบ คูณ หารระคน • การเฉลี่ย

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาหระคนของจำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ได้	<ul style="list-style-type: none"> • โจทย์ปัญหาการบวก การลบ • โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก • โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก • โจทย์ปัญหาการหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก • โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน • การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร
	3. บวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	<ul style="list-style-type: none"> • การบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

สาระที่ 2 การวัด (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าในพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัด ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร หรือความจุและเวลา	<ul style="list-style-type: none"> • ความสัมพันธ์ของหน่วยความยาว (เซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร วากับเมตร) • ความสัมพันธ์ของหน่วยการชั่ง (กรัมกับกิโลกรัม กิโลกรัมกับเมตริกตัน ชีดกับกรัม) • ความสัมพันธ์ของหน่วยการตวง (มิลลิลิตรกับลูกบาศก์เซนติเมตร มิลลิลิตรกับลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตรกับลิตร) • ความสัมพันธ์ของหน่วยเวลา (วินาทีกับนาที่ นาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน สัปดาห์กับปี เดือนกับปี วันกับปี)
	2. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	<ul style="list-style-type: none"> • การหาพื้นที่เป็นตารางหน่วยและตารางเซนติเมตร • การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	3. บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา อ่าน และเขียนเวลาโดยใช้จุด และบอกระยะเวลา	<ul style="list-style-type: none"> • การบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกาเป็นนาฬิกาและนาที • การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดและการอ่าน • การบอกระยะเวลา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	4. คาคคเนความยาว น้ำหนัก ปริมาตร หรือ ความจุ	<ul style="list-style-type: none"> การคาคคเนความยาว (เมตร เซนติเมตร วา) การคาคคเนน้ำหนัก (กิโลกรัม ชีด) การคาคคเนปริมาตรหรือความจุ (ลิตร)

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงินและเวลา	<ul style="list-style-type: none"> โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการชั่ง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา
	2. เขียนบันทึกรายรับ รายจ่าย	<ul style="list-style-type: none"> เขียนบันทึกรายรับ รายจ่าย
	3. อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา	<ul style="list-style-type: none"> การอ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา การอ่านตารางเวลา

หมายเหตุ: ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เน้นในแถบสีเป็นสาระที่นำเอาองค์ความรู้ด้านพลังงานและ
กิจกรรมมาบูรณาการภายใต้หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 เฉพาะที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรมที่ 1: นิทานเรื่องวายุกับวาริ ตอนบันทึกพลังงาน

กรอบกลุ่มสาระที่ 1 มาตรฐาน ค 1.2 ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2 สาระการเรียนรู้แกนกลางเรื่อง การบวกลบคูณหาร การบวกลบคูณหารระคน การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก การเฉลี่ย โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

กรอบกลุ่มสาระที่ 2 มาตรฐาน ค 2.1 ตัวชี้วัดที่ 1 สาระการเรียนรู้แกนกลางเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการตวง

กรอบกลุ่มสาระที่ 2 มาตรฐาน ค 2.2 ตัวชี้วัดที่ 1 2 และ 3 สาระการเรียนรู้แกนกลางเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง การเขียนบันทึกรายรับรายจ่าย การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 100 นาที

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถบวกลบคูณหารได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถบวกลบคูณหารระคนได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลักได้
4. เพื่อให้นักเรียนสามารถคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลักได้
5. เพื่อให้นักเรียนสามารถหาค่าเฉลี่ยได้
6. เพื่อให้นักเรียนสามารถแปลงหน่วยปริมาตรได้
7. เพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนบันทึกรายรับรายจ่ายได้
8. เพื่อให้นักเรียนสามารถบันทึกเหตุการณ์ที่ระบุเวลาได้

คำอธิบายกิจกรรม

1. คุณครูเล่านิทานพ่อและแม่พาวายุวาริไปเที่ยวทะเลให้ฟัง
2. คุณครูตั้งโจทย์ปัญหาให้นักเรียนคำนวณ
3. คุณครูให้นักเรียนบันทึกรายจ่ายตามตัวละครในนิทาน
4. คุณครูให้นักเรียนทำบันทึกรายรับรายจ่ายประจำวัน

กิจกรรมที่ 1.1: ฟังนิทาน

ครูให้นักเรียนฟังนิทานเรื่องวายุและวาริไปเที่ยวทะเลหนึ่งรอบ แล้วให้นักเรียนฟังรอบที่สองโดยมีการหยุดให้นักเรียนตอบคำถามตามที่ขีดเส้นใต้ โดยครูใช้วิดีโอหรือบัตรรูปประกอบการเล่านิทานดังนี้

ลำดับ	รูปภาพประกอบ	คำอธิบาย
1		<p>คุณพ่อและคุณแม่เตรียมพาวายุและวาริไปเที่ยวทะเล</p> <p>ในตอนเช้าคุณแม่ให้วายุและวาริช่วยทำอาหารง่ายๆ คุณแม่ให้วายุหุงข้าวต้ม ให้วาริช่วยทำอาหาร รายการอาหารมีไข่เจียว ปลาทอดและผัดผักนึ่ง</p>
2		<p>คุณแม่เอาน้ำมันพืชขนาดขวด 1 ลิตรมา แต่มีน้ำมันเหลือเพียง 3/5 ลิตร หลังจากทำอาหารเสร็จแล้วเหลือน้ำมันพืชเพียง 2/5 ลิตร <u>คุณแม่ใช้น้ำมันไปกี่ลิตร เท่ากับกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร</u></p>
3		<p>ภายหลังรับประทานอาหารเสร็จวายุและวาริช่วยคุณแม่ล้างจานและเตรียมตัวออกเดินทาง ก่อนออกเดินทางคุณแม่ให้วายุและวาริช่วยกันทำบันทึกการจ่ายในการเดินทางครั้งนี้</p> <p>เมื่อขับรถออกจากบ้านคุณพ่อขับรถไปเติมน้ำมันแก๊ซโซล 95 (ศัพทราชบัณฑิตยสถาน) ถังน้ำมันของรถคุณพ่อมีขนาด 50 ลิตร ในถังน้ำมันมีน้ำมันเหลืออยู่ 2 ลิตร</p>

หมายเหตุ: แก๊ซโซล เขียนตามศัพทราชบัณฑิตยสถาน หมายถึง น้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งมีส่วนผสมของเอทิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 10 ที่เหลือเป็นน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว

ลำดับ	รูปภาพประกอบ	คำอธิบาย
4		<p>คุณพ่อเติมน้ำมันจนเต็มถัง เลขบอกกิโลเมตรของรถอยู่ที่ 112,215 กิโลเมตร ราคาน้ำมันแก๊สโซล 95 (ศัพทราชบัณฑิตยสถาน) อยู่ที่ 39 บาทต่อลิตร <u>คุณพ่อต้องเสียเงินเติมน้ำมันกี่บาท</u></p> <p>ระหว่างเติมน้ำมันคุณพ่อให้วายุจดเลขบอกระยะทางที่รถวิ่งไปแล้วด้วย ซึ่งเลขบอกระยะทางที่รถขับไปแล้วอยู่ที่ 112,215 กิโลเมตร</p>
5		<p>หลังจากนั้นคุณพ่อขับรถไปร้านขายของชำ เห็นราคาน้ำขวด 1 ลิตร ขวดละ 12 บาท ขนมขบเคี้ยวห่อละ 30 บาท</p>
6		<p>คุณพ่อกับวายุซื้อน้ำขวด 1 ลิตรจำนวน 3 ขวด ซื้อขนมขบเคี้ยว 4 ห่อ แล้วจึงเดินทางต่อ</p>
7		<p>เมื่อขับไปถึงพัทยา คุณพ่อและคุณแม่พา วาริและวายุไปเล่นน้ำทะเล</p>

ลำดับ	รูปภาพประกอบ	คำอธิบาย
8		<p>หลังจากเล่นน้ำเสร็จทุกคนเข้าไปอาบน้ำจืด ซึ่งคิดค่าอาบน้ำคนละ 10 บาท</p>
9		<p>ตอนกลางวันครอบครัวของวาญและวารีสั่งอาหารจากร้านค้าชายทะเลมาทานเสียเงินไป 225 บาท</p>
10		<p>หลังจากอาบน้ำเสร็จคุณพ่อจึงขับรถกลับกรุงเทพฯ ก่อนถึงบ้านคุณพ่อเติมน้ำมันอีกครั้ง หากน้ำมันในถังเหลือ 33 ลิตร การเติวน้ำมันรถของกินน้ำมันไปกี่ลิตร</p>
11		<p>เมื่อคุณพ่อขับรถมาที่ปั๊มน้ำมัน วาญสังเกตเห็นว่าที่ปั๊มน้ำมันมีขายน้ำมันแก๊ซฮอล อี 20 (ศัพทราชบัณฑิตยสถาน) ด้วย ซึ่งจะมีราคา 34 บาทต่อลิตร วาญเลยถามคุณพ่อว่ารถคุณพ่อเติมน้ำมันแก๊ซฮอล อี 20 (ศัพทราชบัณฑิตยสถาน) ได้หรือเปล่า</p> <p>คุณพ่อจึงอธิบายว่ารถแต่ละรุ่นเติมน้ำมันไม่เหมือนกัน ต้องไปตรวจสอบคู่มือรถว่าสามารถเติมได้หรือไม่ วาญเลยช่วยคุณพ่อ</p>

ลำดับ	รูปภาพประกอบ	คำอธิบาย
		<p>อ่านคู่มือรถพบว่ารถของคุณพ่อสามารถเติมน้ำมันแก๊ซฮอล อี 20 (ศัพทราชบัณฑิตยสถาน) ได้ คุณพ่อจึงเติมน้ำมันแก๊ซฮอล อี 20 แทน ระหว่างเติมน้ำมันคุณพ่อถามว่าหากคุณพ่อเติมน้ำมันแก๊ซฮอล อี 20 แทนแก๊ซฮอล 95 (ศัพทราชบัณฑิตยสถาน) <u>คุณพ่อจะประหยัดเงินได้กี่บาทในการเติมน้ำมันครั้งนี้</u></p> <p>นอกจากนี้เลขบอกระยะทางที่รถวิ่งแสดงระยะทางทั้งหมดที่ 112,450 กิโลเมตร <u>คุณพ่อกำลังจะถามว่าและวารีว่ารถคุณพ่อกินน้ำมันเฉลี่ยเท่าไร</u></p> <p>เมื่อกลับถึงบ้านแล้วคุณแม่ก็ให้วายุและวารีทำบันทึกค่าใช้จ่ายให้คุณแม่วันพรุ่งนี้</p>

ครูให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. คุณแม่ใช้น้ำมันพืชไปกี่ลิตร เท่ากับกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

 1/5 ลิตร เท่ากับ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. คุณพ่อต้องเสียเงินเติมน้ำมันแก๊ซฮอล 95 (ศัพทราชบัณฑิตยสถาน) กี่ลิตร คิดเป็นเงินกี่บาท

 48 ลิตร ราคาลิตรละ 39 บาท คิดเป็นเงิน 1,872 บาท
3. การเที่ยวครั้งนี้รถของคุณพ่อกินน้ำมันไปกี่ลิตร

 17 ลิตร
4. คุณพ่อถามว่าหากคุณพ่อเติมน้ำมันแก๊ซฮอล อี 20 (ศัพทราชบัณฑิตยสถาน) แทนแก๊ซฮอล 95 (ศัพทราชบัณฑิตยสถาน) คุณพ่อจะประหยัดเงินได้กี่บาทในการเติมน้ำมันครั้งนี้

 ประหยัดเงินลิตรละ 5 บาท เติม 17 ลิตร คิดเป็นเงิน 85 บาท
5. การเที่ยวครั้งนี้รถต้องวิ่งเป็นระยะทางเท่าไร

 เริ่มต้นที่ 112,215 กิโลเมตร จบการเดินทางที่ 112,450 กิโลเมตร คิดเป็นระยะทาง 235 กิโลเมตร
6. คุณพ่อกำลังจะถามว่าและวารีว่ารถคุณพ่อกินน้ำมันเฉลี่ยเท่าไร

 235 กิโลเมตร ต่อน้ำมัน 17 ลิตร คิดเฉลี่ยเป็น 13.8 กิโลเมตรต่อลิตร

กิจกรรมที่ 1.2: บันทึกค่าใช้จ่ายในการไปเที่ยวทะเลของวายุและวาริ

ครูให้นักเรียนช่วยวายุและวาริทำบันทึกค่าใช้จ่ายในการไปเที่ยวครั้งนี้ โดยครูแจกแบบฟอร์มบันทึกค่าใช้จ่ายให้กับนักเรียน

ตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปเที่ยวทะเลของวายุและวาริ

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา (บาทต่อหน่วย)	รายจ่าย (บาท)
1	น้ำมันแก๊ซฮอล 95 (ปั๊มหาดทรายบึงฉลวย)	48	ลิตร	39	1,872
2	น้ำขวด 1 ลิตร	3	ขวด	12	36
3	ขนมขบเคี้ยว	1	ชุด	120	120
4	อาหารจากร้านค้าชายทะเล	1	ชุด	225	225
5	ค่าอาบน้ำ	4	คน	10	40
6	น้ำมันแก๊ซฮอล อี 20 (ปั๊มหาดทรายบึงฉลวย)	17	ลิตร	34	578
รวม					2,871

หมายเหตุ: แก๊ซฮอล เขียนตามปั๊มหาดทรายบึงฉลวย

กิจกรรมที่ 1.3: บันทึกรายจ่ายของนักเรียน

ครูแจกแบบฟอร์ม ให้นักเรียนกลับไปที่บ้านทำบันทึกการเดินทางของนักเรียน หรือบันทึกรายรับรายจ่ายของแต่ละคนใน 1 สัปดาห์

ตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกรายจ่ายในการเดินทางของนักเรียน

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา (บาทต่อหน่วย)	รายจ่าย (บาท)
รวม					

หมายเหตุ กรณีที่ไม่สามารถบอกหน่วยได้ ให้ใช้หน่วยเป็นชุด เช่น ขนมขบเคี้ยว 1 ชุด)

ตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกรายรับรายจ่ายประจำวันของนักเรียน

วันที่	ลำดับที่	รายการ	รายรับ (บาท)	รายจ่าย (บาท)
รวม				
เงินคงเหลือ				

หมายเหตุ กรณีเงินคงเหลือติดลบแปลว่าใช้จ่ายมากกว่ารายรับ

แนวทางการประเมินผล

กิจกรรมที่ 1: ประเมินผลตัวชี้วัดที่ 1 และ 2 ในมาตรฐาน 1.2 ตัวชี้วัดที่ 1 ในมาตรฐานที่ 2.1 และตัวชี้วัดที่ 1 2 และ 3 ในมาตรฐานที่ 2.2

การประเมินผล	ผ่าน/ไม่ผ่าน	สาระ/มตฐ/ตว
1. นักเรียนสามารถบวกลบคูณหารได้		1/1.2/1
2. นักเรียนสามารถบวกลบคูณหารระคนได้		1/1.2/1
3. นักเรียนสามารถคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลักได้		1/1.2/1
4. นักเรียนสามารถคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลักได้		1/1.2/1
5. นักเรียนสามารถหาค่าเฉลี่ยได้		1/1.2/1
6. นักเรียนสามารถแปลงหน่วยปริมาตรได้		2/2.1/1 2/2.2/1
7. นักเรียนสามารถเขียนบันทึกรายรับรายจ่ายได้		2/2.2/2
8. นักเรียนสามารถบันทึกเหตุการณ์ที่ระบุเวลาได้		2/2.2/3

- ตว. 1, 2 ใน ค. 1.2 นักเรียนสามารถบวกลบคูณหารค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกิจกรรมต่างๆ ในนิทานได้
- ตว. 1 ใน ค. 2.1 นักเรียนสามารถอธิบายการแปลงปริมาตรจากลิตรเป็นลูกบาศก์เซนติเมตรได้
- ตว. 1 ใน ค. 2.2 นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเรื่องการตวงได้จากการคำนวณปริมาณน้ำมันที่เติมในถังและปริมาณน้ำมันพืชที่หายไป
- ตว. 2 ใน ค. 2.2 นักเรียนสามารถบันทึกรายจ่ายของครอบครัววายุและวาริที่ไปเที่ยวได้
- ตว. 3 ใน ค. 2.2 นักเรียนสามารถทำบันทึกรายจ่ายของตนในแต่ละวันได้

2.2 การอ่านแผนภูมิแท่ง การอ่านแผนภูมิแท่ง การอ่านตาราง การเขียนแผนภูมิแท่งและแผนภูมิแท่งของ การใช้พลังงานประเภทต่างๆ

การอ่านแผนภูมิแท่ง การอ่านแผนภูมิแท่ง การอ่านตาราง การเขียนแผนภูมิแท่งและแผนภูมิแท่งของ การใช้พลังงานประเภทต่างๆ นักเรียนจะเห็นภาพเบื้องต้นและรู้จักประเภทของพลังงานที่ใช้ในประเทศไทย ครอบคลุมสาระที่ 5

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. รวบรวมและจำแนกข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจำแนกข้อมูล
	2. อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งและตาราง	<ul style="list-style-type: none"> การอ่านแผนภูมิรูปภาพ การอ่านแผนภูมิแท่ง การอ่านตาราง
	3. เขียนแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง	<ul style="list-style-type: none"> การเขียนแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง

หมายเหตุ: ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เน้นในแถบสีเป็นสาระที่นำเอาองค์ความรู้ด้านพลังงานและ กิจกรรมมาบูรณาการภายใต้หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 เฉพาะที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรมที่ 2: การใช้พลังงานประเภทต่างๆ

ครอบคลุมสาระที่ 5 มาตรฐาน ค 5.1 ตัวชี้วัดที่ 2 และ 3 สาระการเรียนรู้แกนกลางเรื่อง การอ่าน แผนภูมิแท่ง การอ่านแผนภูมิแท่ง การอ่านตาราง การเขียนแผนภูมิแท่งและแผนภูมิแท่ง

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 150 นาที

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอ่านแผนภูมิแท่งได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอ่านตารางได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนแผนภูมิแท่งได้

คำอธิบายกิจกรรม

ให้นักเรียนอ่านตาราง เขียนและอ่านแผนภูมิแท่งจากตารางการใช้พลังงานแต่ละประเภทของประเทศไทยในปีต่างๆ

กิจกรรมที่ 2.1: ข้อมูลการใช้พลังงานแต่ละประเภท

ครูแสดงตารางการใช้พลังงานแต่ละประเภท พร้อมทั้งตั้งคำถามและอธิบายอย่างง่ายว่าพลังงานแต่ละประเภทคืออะไร

การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย จำแนกตามพลังงาน	ปริมาณ (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)		
	2552	2553	2554
พลังงานเชิงพาณิชย์	54,243	56,829	56,807
น้ำมันสำเร็จรูป	31,661	32,096	33,078
ไฟฟ้า	11,521	12,724	12,681
ถ่านหิน	7,493	8,240	6,563
แก๊สธรรมชาติ	3,568	3,769	4,485
พลังงานหมุนเวียน	12,455	13,418	13,755
รวม	66,698	70,247	70,562

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน,
[http://www.dede.go.th/dede/images/stories/stat_dede/stat_30may_55_ying/Thailand%20Energy%20Statistics-2011_1\(preliminary\)-update16%20M%2012.pdf](http://www.dede.go.th/dede/images/stories/stat_dede/stat_30may_55_ying/Thailand%20Energy%20Statistics-2011_1(preliminary)-update16%20M%2012.pdf)

โดยครูอธิบายว่าแหล่งพลังงานหมุนเวียน เป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไปแต่สามารถผลิตหรือหามาทดแทนได้ในช่วงระยะเวลาอันสั้นหรือเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่มากมายมหาศาล เช่น น้ำ ลม ดวงอาทิตย์ ชีวมวล พลังงานหมุนเวียนในตารางประกอบด้วย รั้งสีอาทิตย์ ฟิน แกลบ กากอ้อย วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ขยะและแก๊สชีวภาพ

กิจกรรมที่ 2.2: แผนภูมิรูปภาพจากข้อมูล 1 ปี

ครูให้นักเรียนเขียนแผนภูมิแท่งแสดงการใช้ไฟฟ้า ถ่านหิน และแก๊สธรรมชาติ

คุณครูแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม ให้เขียนแผนภูมิ (ต่างคนต่างทำ) โดยกลุ่มที่ 1 ใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2552 กลุ่มที่ 2 ใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2553 และ กลุ่มที่ 3 ใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2554

กิจกรรมที่ 2.3: แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบข้อมูล

ครูให้นักเรียนเขียนแผนภูมิแท่งแสดงการใช้น้ำมันสำเร็จรูป ถ่านหิน และแก๊สธรรมชาติ ถ่านหินในช่วงปี พ.ศ. 2552-2554

คุณครูแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม ให้เขียนแผนภูมิ (ต่างคนต่างทำ) โดยกลุ่มที่ 1 สร้างแผนภูมิแท่งแสดงปริมาณการใช้น้ำมันสำเร็จรูป กลุ่มที่ 2 สร้างแผนภูมิแท่งแสดงปริมาณการใช้ถ่านหินและกลุ่มที่ 3 สร้างแผนภูมิแท่งแสดงปริมาณการใช้แก๊สธรรมชาติ

3. ตารางกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรม	ชื่อกิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	เวลา	สาระที่/มฐ.	ตัวชี้วัดที่
1	นิทาน พ่อและแม่พา วารีและวายุไปเที่ยวทะเล	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกลดคูณหารได้ 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกลดคูณหารระคนได้ 3. เพื่อให้นักเรียนสามารถคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลักได้ 4. เพื่อให้นักเรียนสามารถคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลักได้ 5. เพื่อให้นักเรียนสามารถหาค่าเฉลี่ยได้ 6. เพื่อให้นักเรียนสามารถแปลงหน่วยปริมาตรได้ 7. เพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนบันทึกรายรับรายจ่ายได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คุณครูเล่านิทานวารีไปเที่ยวทะเลให้ฟัง 2. คุณครูตั้งโจทย์ปัญหาให้นักเรียนคำนวณ 3. คุณครูให้นักเรียนบันทึกรายจ่ายตามตัวละครในนิทาน 4. คุณครูให้นักเรียนทำบันทึกรายรับรายจ่ายประจำวัน 	150 นาที	1 / ค 1.2 2 / ค 2.1 2 / ค 2.2	1, 2, 3 1 1, 2
2	การใช้พลังงานประเภทต่างๆ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอ่านแผนภูมิแท่งได้ 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอ่านตารางได้ 3. เพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนแผนภูมิแท่งได้ 	<p>ให้นักเรียนเขียนแผนภูมิแท่งและแผนภูมิรูปภาพจากตารางการใช้พลังงานของประเทศในปีต่างๆ และอ่านและเปรียบเทียบการใช้และการผลิตพลังงานจากแผนภูมิแท่ง</p>	150 นาที	5 / ค 5.1	2, 3

หมายเหตุ: กิจกรรมทุกกิจกรรมสามารถเลือกมาใช้ตามความเหมาะสม ไม่จำเป็นต้องใช้ตามลำดับของกิจกรรม

4. แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, สถิติพลังงานของประเทศไทย 2554 [Online], Available: [http://www.dede.go.th/dede/images/stories/stat_dede/stat_30may_55_ying/Thailand%20Energy%20Statistics-2011_1\(preliminary\)-update16%20M%2012.pdf](http://www.dede.go.th/dede/images/stories/stat_dede/stat_30may_55_ying/Thailand%20Energy%20Statistics-2011_1(preliminary)-update16%20M%2012.pdf) [14 มิถุนายน 2556]

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) , 2556, คู่มือครูความรู้พื้นฐานด้านพลังงานระดับที่ 1, โครงการ การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่ 2) ได้รับการสนับสนุนโดย กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

แบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ป.4

แบบฝึกหัดสำหรับกิจกรรมที่ 1.1: นิทาน พ่อและแม่พาวารีและวายุไปเที่ยวทะเล

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้หลังจากฟังนิทานจากคุณครู

1. คุณแม่ใช้น้ำมันพืชไปกี่ลิตร เท่ากับกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. คุณพ่อต้องเสียเงินเติมน้ำมันแก๊ซฮอล 95 (ศัพทราชบัณฑิตยสถาน) กี่ลิตร คิดเป็นเงินกี่บาท

3. การเที่ยวครั้งนี้รถของคุณพ่อกินน้ำมันไปกี่ลิตร

4. คุณพ่อกถามวายุว่าหากคุณพ่อเติมน้ำมัน แก๊ซฮอล อี 20 (ศัพทราชบัณฑิตยสถาน) แทนแก๊ซฮอล 95 (ศัพทราชบัณฑิตยสถาน) คุณพ่อจะประหยัดเงินได้กี่บาทในการเติมน้ำมันครั้งนี้

5. การเที่ยวครั้งนี้รถต้องวิ่งเป็นระยะทางเท่าไร

6. คุณพ่อกถามวายุและวารีว่ารถคุณพ่อกินน้ำมันเฉลี่ยเท่าไร

หมายเหตุ: แก๊ซฮอล เขียนตามศัพทราชบัณฑิตยสถาน

แบบฝึกหัดสำหรับกิจกรรมที่ 3: บันทึกรายจ่ายในการไปเที่ยวทะเลของวาอุและวาริ

ให้นักเรียนช่วยวาอุและวาริทำบันทึกรายจ่ายในการไปเที่ยวครั้งนี้

บันทึกรายจ่ายในการเดินทางไปเที่ยวของวาอุและวาริ

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา (บาทต่อหน่วย)	รายจ่าย (บาท)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
รวม					

แบบฝึกหัดสำหรับกิจกรรมที่ 1.3: บันทึกรายจ่ายของนักเรียน

ให้นักเรียนทำบันทึกการเดินทางหรือบันทึกรายรับรายจ่าย

บันทึกรายจ่ายในการเดินทาง

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา (บาทต่อหน่วย)	รายจ่าย (บาท)
รวม					

บันทึกรายรับรายจ่ายประจำวัน

วันที่	ลำดับที่	รายการ	รายรับ (บาท)	รายจ่าย (บาท)
รวม				
เงินคงเหลือ				

แบบฝึกหัดสำหรับกิจกรรมที่ 2.1: ข้อมูลการใช้พลังงานแต่ละประเภท

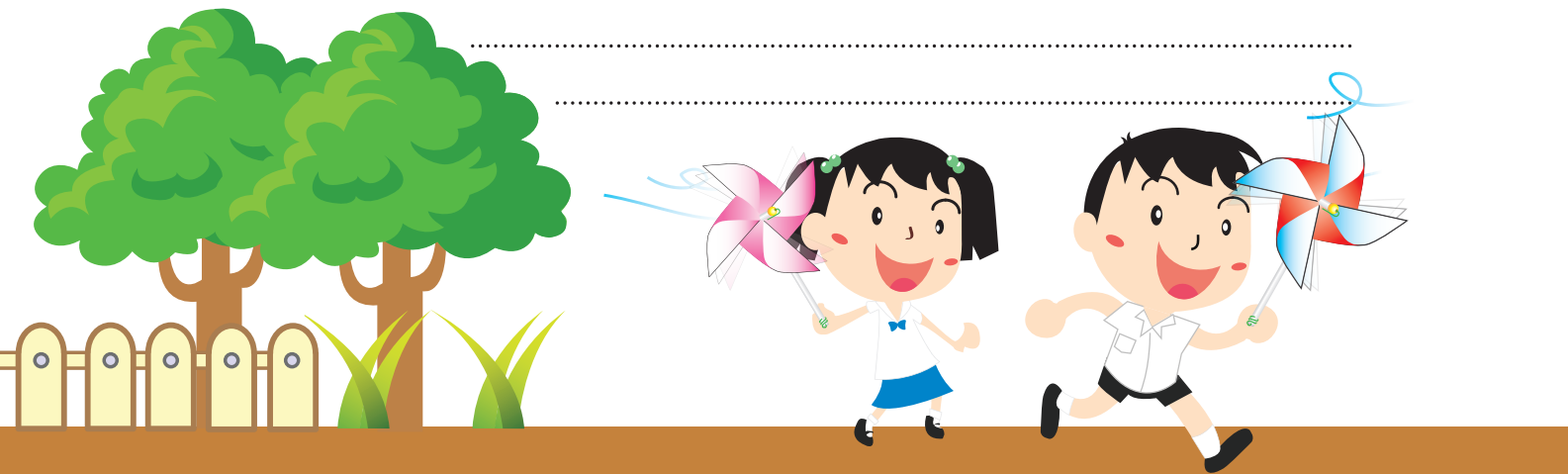
ตารางข้อมูลการใช้พลังงานแต่ละประเภทของประเทศไทย

การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย จำแนกตามพลังงาน	ปริมาณ (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)		
	2552	2553	2554
พลังงานเชิงพาณิชย์	54,243	56,829	56,807
น้ำมันสำเร็จรูป	31,661	32,096	33,078
ไฟฟ้า	11,521	12,724	12,681
ถ่านหิน	7,493	8,240	6,563
แก๊สธรรมชาติ	3,568	3,769	4,485
พลังงานหมุนเวียน	12,455	13,418	13,755
รวม	66,698	70,247	70,562

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน,
[http://www.dede.go.th/dede/images/stories/stat_dede/stat_30may_55_ying/Thailand%20Energy%20Statistics-2011_1\(preliminary\)-update16%20M%2012.pdf](http://www.dede.go.th/dede/images/stories/stat_dede/stat_30may_55_ying/Thailand%20Energy%20Statistics-2011_1(preliminary)-update16%20M%2012.pdf)

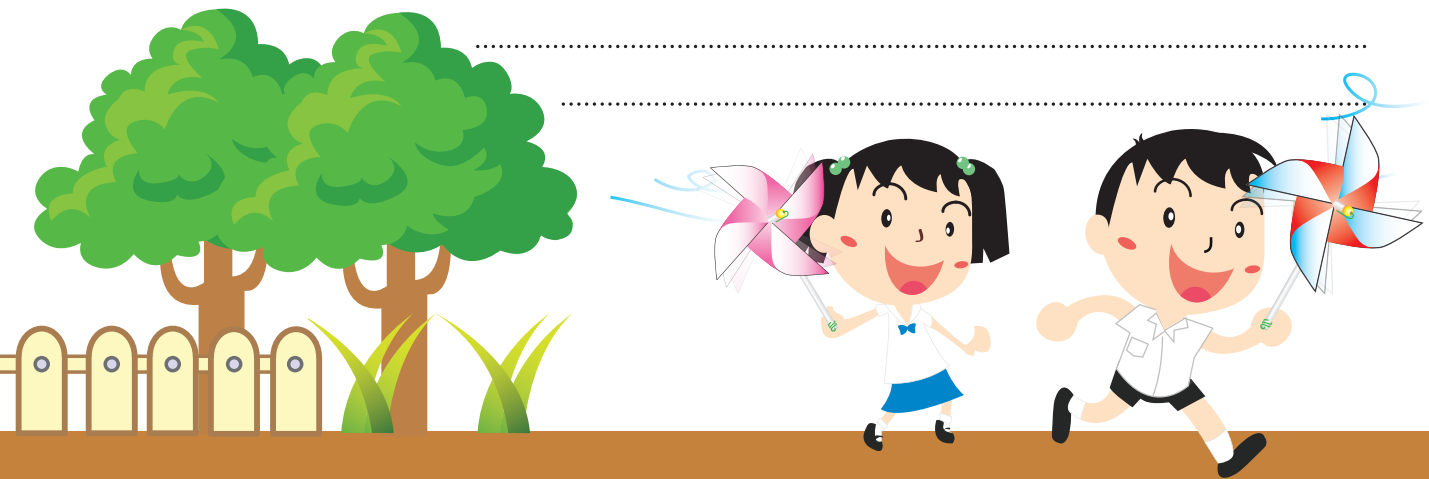
บันทึกข้อความ

A series of horizontal dotted lines for writing a message or story.



บันทึกข้อความ

A series of horizontal dotted lines for writing.



คณะผู้จัดทำ

ผศ.ดร.จิรวรรณ	เตียรณ์สุวรรณ
รศ.วารุณี	เตีย
ดร.นันทน์	ถาวรังกูร
นางเครือวัลย์	มณีวัต
นางสาวจิตรลดา	เจริญวุฒิสัย
ดร.นคร	ศรีสุขุมบวรชัย
ผศ.ดร.ปรีชา	เต็มสุขสวัสดิ์
ผศ.ดร.สุพัฒน์พงษ์	ดำรงรัตน์
รศ.ดร.สร้อยดาว	วินิจนันทรัตน์
ผศ.จารุรัตน์	วรนิสรากุล
รศ.ดร.ยุวพิน	दानดุสิตาพันธ์
ผศ.ดร.นงพงา	คุณจักร
ผศ.ดร.มารศรี	เรืองจิตช์ชวัลย์
รศ.นฤมล	จีโยโชค
อาจารย์ปัญญานีย์	พราพงษ์
รศ.ดร.พรนภิส	ดาราสว่าง
ผศ.วิลักษณ์	ศรีมาวิน
อาจารย์สุรัตน์	เพชรนิล
ดร.สุจินต์	จิระชีวะนันท์
ดร.มงคล	นามลักษณ์
นางอรุณี	โอฬารานนท์

หน่วยวิจัยระบบความร้อนเชิงนิเวศ
สายวิชาเทคโนโลยีอุณหภาพ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
โทรศัพท์. 0-2470-8695-99 ต่อ 515, 518 โทรสาร. 0-2470-8674



สำนักงานนโยบาย
และแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

โครงการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่๒)