

## การพัฒนาชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ปิยรัตน์ ดรบัตต<sup>1\*</sup> และจันทวีร์ โยสีดา<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

<sup>2</sup>โรงเรียนคลองขามวิทยาคาร ยางตลาด กาฬสินธุ์ 46210

E-mail: piyarats@swu.ac.th

รับบทความ: 14 เมษายน 2556 ยอมรับตีพิมพ์: 20 พฤษภาคม 2556

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง “ไบโอดีเซล” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล จากการประเมินผลเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนด้วยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า ชุดกิจกรรมมีคุณภาพระดับดี ผลการศึกษาในเบื้องต้น พบว่าชุดกิจกรรมดังกล่าวมีประสิทธิภาพ 85.00/81.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเมื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคลองขามวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง “ไบโอดีเซล” หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ( $p < .05$ ) และผู้เรียนประเมินผลความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ:** กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ไบโอดีเซล ชุดกิจกรรม

## The Development of Inquiry Activity Packages on “Biodiesel” for Secondary School Students

Piyarat Dornbundit<sup>1\*</sup> and Jintawee Yosida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Wattana, Bangkok 10110, Thailand

<sup>2</sup>Klongkhamwittayakarn School, Yang Talat, Kalasin 46210, Thailand

E-mail: piyarats@swu.ac.th

### Abstract

This research aimed to develop inquiry activity packages on “Biodiesel” for secondary school students by using the 5E inquiry process consisting of engagement, exploration, explanation, elaboration and evaluation steps respectively. The evaluation of tools for learning management in aspect of achievement and students’ preferences towards the activity packages by using three experts was in the good level. The pilot finding showed that the efficacy of the activity packages was 80.00/81.56, higher than the criteria. After using the activity packages with 30 Grade-12 students of Klongkhamwittayakarn School in academic year 2011, the findings indicated that students’ achievement in

the topic of Biodiesel learning after using the activity packages was higher than those before using the activity packages ( $p < .05$ ). The students' preferences towards the activity packages, moreover, were in the high level.

**Keywords:** Inquiry process, Biodiesel, Activity packages

## บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 9 เรื่อง การจัดระบบโครงสร้างและกระบวนการจัดการศึกษา กำหนดให้สถานศึกษามีเอกภาพด้านนโยบาย มีความหลากหลายในการปฏิบัติ และมีการกระจายอำนาจไปสู่เขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ดังนั้นสถานศึกษาต้องจัดทำหลักสูตรของแต่ละสถานศึกษาเอง และมีประกาศยกเลิกการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เนื่องจากมีอายุการใช้งานนานกว่า 10 ปี และมีข้อจำกัดบางประการที่ไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สากลได้ กล่าวคือ เป็นการกำหนดหลักสูตรจากส่วนกลางที่ไม่เอื้อต่อการจัดภาวะแวดล้อมในการเรียนรู้ และไม่สะท้อนภาพความต้องการที่แท้จริงของสถานศึกษาและท้องถิ่น นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้

ด้วยสาเหตุดังกล่าวข้างต้น การปรับปรุงการจัดการเรียนรู้และปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนไทยมีทักษะกระบวนการ มีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จึงทำให้สถานศึกษาทุกแห่งต้องพิจารณายกร่างหลักสูตรสถานศึกษาเพื่อให้สามารถจัดการศึกษาสอดคล้องกับมาตรา 22 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 คือ ต้องจัดการศึกษาโดยยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตัวเองได้ และกำหนด ให้มีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (child-oriented learning management) กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ นอกจากนี้ยังต้องจัดการเรียนการสอนให้ตรงกับมาตรา 24 ของพระราชบัญญัติฯ โดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ ให้มีสัดส่วนสมดุลกัน รวมถึงการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ทุกรายวิชา และส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาวะแวดล้อม สื่อการเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวก (instructors act as facilitator) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมถึงสามารถใช้งานวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการ

การเรียนรู้ โดยผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการต่าง ๆ การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกสถานที่ทุกเวลา โดยมีการประสานงานร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชน เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถเต็มศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542)

ผู้เรียนที่เรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ต้องมีลักษณะสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) กล่าวคือ ผลผลิตที่ได้ต้องมีคุณธรรม สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต มีทักษะการดำรงชีวิตอย่างเหมาะสมในแต่ละช่วงวัย สามารถปรับตัวเข้ากับกับการเปลี่ยนแปลง (ในพันธกิจที่ 1) และต้องเตรียมพร้อมให้คนไทยมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง พลังงานและพลังงานทดแทน (ในพันธกิจที่ 2-3) (สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2556)

เมื่อพิจารณาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2556) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 3 สสารและสมบัติของสสาร ซึ่งเป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีที่ยังไม่มีตัวชีวิตและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ในเรื่อง พลังงานทดแทน พบว่าในช่วงชั้นที่ 1-3 ไม่ได้กำหนดให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่อง พลังงานทดแทน และเมื่อพิจารณาคุณภาพของผู้เรียนที่จบมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานฯ พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเฉพาะเรื่องการเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติ การกลั่นลำดับส่วน การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์ และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ซึ่งยังขาดเนื้อหาเรื่อง พลังงานทดแทน โดยเฉพาะเรื่อง ไบโอดีเซล ซึ่งผู้เรียนพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน และเป็นลักษณะเด่นของชุมชนไทยที่เป็นชุมชนเกษตรกรรม

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับการส่งเสริมให้เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ควรเป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ปลูกฝัง และส่งเสริมการนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นไปใช้ โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry process) เป็นกลยุทธ์พื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ (สุพร เข้มแข็ง, 2535) ซึ่งเป็นการจัด-

การเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสอดคล้องกับทฤษฎี การส่งเสริมความรู้ที่ผู้เรียนต้องสืบค้น สืบเสาะ สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนเกิดความเข้าใจ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ และมีความคงทนของความรู้ ในระยะยาว และสามารถปรับความรู้มาใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, 2551) สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้นำหลักการ ของการสืบเสาะความรู้แบบ 5E มาใช้ในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้าง ความสนใจ (engagement) การสำรวจและค้นหา (exploration) การอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) การขยายความรู้ (elaboration) และการประเมินผล (evaluation) การจัดการ เรียนรู้แบบนี้ผู้สอนต้องมีเอกสาร วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการ สอนที่ผู้เรียนสามารถใช้ประกอบการคิดวิเคราะห์ หรือศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องที่กำลังเรียน และผู้สอนมีการช่วย พัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในการศึกษา วิเคราะห์ และสรุปข้อมูล หรือสร้างความรู้ที่มีความหมายต่อตัวผู้เรียน (ทิศนา แชนมณี, 2550) โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (พิมพันธ์ เตชะคุปต์, 2553)

การใช้สื่อการสอนในรูปแบบกิจกรรมหรือชุดกิจกรรม เป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงและเข้ามามีบทบาทในการ สอนทุกระดับ รวมถึงวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย (กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536) ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมการใช้สื่อการสอนแบบ ประสม (multimedia) ที่จัดทำขึ้นให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา (รุ่งทิวา จักรกร, 2527) ทำให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมได้ หลากหลายและยังเลือกรูปแบบได้ตามต้องการ มีผลทำให้ ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้และคำตอบของปัญหาด้วย ตนเอง รู้จักคิดวิเคราะห์ พิจารณาหาเหตุผล และสร้างความ เชื่อมโยงสู่แนวคิดการแก้ปัญหา ผู้เรียนจึงมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอน แบบปกติ (กรมวิชาการ, 2535) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจ พัฒนาชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กระบวนการสืบเสาะ ความรู้เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ในวิชาเคมี เรื่อง พลังงาน ไบโอดีเซล เข้ากับสาระการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 4 และสภาพ ท้องถิ่นของนักเรียนเอง

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายให้มี คุณภาพระดับดีและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล

## การพัฒนาเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล ซึ่งพัฒนาโดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนคลองขามวิทยาการเกี่ยวกับจุด มุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ ในชุดกิจกรรม และจัดทำชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล จำนวน 3 ชุด ได้แก่ ชุดกิจกรรมที่ 1 ไบโอดีเซล นำรู้ ชุดกิจกรรมที่ 2 มาผลิตไบโอดีเซลกันเกาะ และชุดกิจ กรรมที่ 3 ทำไม่ต้องใช้ไบโอดีเซล โดยใช้แนวทางการสืบเสาะ ความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวอย่างชุดกิจกรรมที่ 2 มาผลิตไบโอดีเซลกันเกาะ

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ได้แก่ กิจกรรมชมวิดีโอ เรื่อง ชูริกไบโอดีเซลที่ล้าสมัยมาพัฒนา

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ได้แก่ กิจกรรมค้นหาค้นพบการผลิตไบโอดีเซล การทดลองผลิตไบโอดีเซลโดยปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน (transesterification) และปัจจัย ในการผลิตไบโอดีเซล

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ได้แก่ กิจกรรมอภิปรายและสรุปความรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ ได้แก่ กิจกรรมแสดงความคิดเห็น และไบโอดีเซลในระดับอุตสาหกรรม

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล ได้แก่ กิจกรรมเขียนแผนผัง มโนทัศน์ (concept map) สรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กระบวนการเรียนรู้ กิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ตามกระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ เมื่อนำชุดกิจกรรมไปหาคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญในการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบทั้งในเชิงปริมาณ

คุณภาพ และคุณสมบัติขององค์ประกอบของชุดกิจกรรม พบว่า ได้ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมทั้ง 3 ชุดอยู่ในระดับดี โดยมีผลการประเมิน (จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน) เท่ากับ  $4.27 \pm 0.22$   $4.15 \pm 0.17$  และ  $4.41 \pm 0.06$  ตามลำดับ ซึ่งมีผลการประเมินโดยรวมเท่ากับ  $4.28 \pm 0.08$  (ตาราง 1) และจาก

การศึกษาเบื้องต้นเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมกับกลุ่มนักเรียนจำนวน 50 คน พบว่า ได้ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 85.00/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ คือ 80/80 (ตาราง 2) (พิสนุ พงศ์ศรี, 2550)

ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล ที่พัฒนาขึ้น

ชุดกิจกรรมที่	รายการประเมิน				mean	SD	ผลการประเมิน
	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	แบบทดสอบท้ายกิจกรรม			
1	4.56	4.33	4.12	4.08	4.27	0.22	ดี
2	4.22	3.95	4.33	4.08	4.15	0.17	ดี
3	4.33	4.48	4.42	4.42	4.41	0.06	ดี
ภาพรวม	4.37	4.25	4.29	4.19	4.28	0.08	ดี

ตาราง 2 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมระหว่างใช้ชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ไบโอดีเซล

การทดสอบ	ชุดกิจกรรมที่			$E_1$ (ร้อยละ)	$E_2$ (ร้อยละ)
	1	2	3		
ระหว่างเรียน	88.67	78.33	88.00	85.00	-
หลังเรียน	-	-	-	-	81.56

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ไบโอดีเซล เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือกครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ จากร่างข้อสอบจำนวน 50 ข้อ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนำไปหาคุณภาพของแบบทดสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินความเหมาะสมของภาษาและความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า แบบทดสอบทุกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 เมื่อปรับปรุงตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญและทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.64 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ขึ้นไป ทำให้ได้แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ เมื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR<sub>20</sub> ของ Kuder-Richardson พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

3. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรม เรื่อง ไบโอดีเซล แบบมาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคอร์ท (5-point Likert scale) เมื่อสร้างแบบวัดเรียบร้อยแล้ว นำมาวิเคราะห์ลักษณะข้อมูลที่ต้องการวัดความพึงพอใจจากจุดประสงค์ในการวัด และกำหนดโครงสร้างเนื้อหาของแบบวัด และยกร่างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล จากนั้นนำไปตรวจสอบความชัดเจนของคำถาม ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา กิจกรรม แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม ด้านการใช้ภาษาและอักษรและด้านอื่น ๆ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และคัดเลือกข้อคำถามที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จากนั้นนำแบบวัดความพึงพอใจไปทดสอบเบื้องต้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นตามสูตรของครอนบาค (Cronbach) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา ( $\alpha$ -coefficient) ของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.79

**การทดสอบใช้ชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้**

นำเครื่องมือวิจัยที่พัฒนาขึ้นมาทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน โดยสอนในวิชาเคมี เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงติดต่อกัน รวม 12 ชั่วโมง ตามขั้นตอนดังตาราง 3

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ในรูปแบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อนและสอบหลังการทดลอง (one-group pretest-post

test design) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที่แบบกลุ่ม ตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (dependent t-test)

**ตาราง 3** ขั้นตอนการนำเครื่องมือวิจัยไปใช้สอนนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน

ขั้นตอน	เครื่องมือที่ใช้	เวลา (ชั่วโมง)
ทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไบโอดีเซล	1
ดำเนินการสอน	ชุดกิจกรรมที่ 1: ไบโอดีเซลหน้ารู้	3
	ชุดกิจกรรมที่ 2: มาผลิตไบโอดีเซล กันเถอะ	6
	ชุดกิจกรรมที่ 3: ทำไมต้องใช้ไบโอดีเซล	3
ทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไบโอดีเซล	1
	แบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม สืบเสาะความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล	-

ผลการทดสอบชุดกิจกรรมสืบเสาะความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยจัดให้มีการสอบก่อนและหลังเรียนชุดกิจกรรมดังกล่าว พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมนี้สูงกว่าก่อนเรียน ( $p < .05$ ) (ตาราง 4)

**ตาราง 4** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ไบโอดีเซล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคลอง-ขามวิทยาการ ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมสืบ-เสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล ( $n = 30$ )

การทดสอบ	mean	S.D.	t	df	p
ก่อนเรียน	14.53	2.30	27.08	29	.000*
หลังเรียน	24.40	1.79			

\* $p = .05$

เมื่อทดสอบความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดกิจกรรมสืบเสาะความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมนี้อยู่ในระดับมาก ( $4.02 \pm 0.30$ )

#### อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการใช้หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนคลอง-ขามวิทยาการ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า ไม่มีเนื้อหาในเรื่อง พลังงานทดแทน โดยเฉพาะเรื่อง ไบโอดีเซล

และเมื่อโรงเรียนรับการประเมินคุณภาพภายนอกจาก สมศ. รอบสอง เมื่อวันที่ 24-26 มกราคม 2550 พบว่า คุณภาพของผู้เรียนด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ (มาตรฐานที่ 4) มีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร (มาตรฐานที่ 5) อยู่ในระดับพอใช้ (โรงเรียนคลองขามวิทยาการ, 2550) จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากผู้เรียนขาดการเชื่อมโยงกับท้องถิ่นและชีวิตประจำวันของตนเอง ยังผลให้นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนยังเป็นผู้เรียนรับฟังเพียงอย่างเดียว ไม่ได้เป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง จึงไม่เกิดทักษะการคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมที่สอดคล้องกับบริบทแวดล้อมของโรงเรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีสมรรถนะตามที่กำหนดไว้ โดยอาศัยพื้นฐานทางบ้านของผู้เรียนที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ผู้เรียนจึงคุ้นเคยกับน้ำมันไบโอดีเซลเป็นอย่างดี และสามารถนำความรู้กลับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ทันที

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ จีรพร แขวงเพชร (2552) รัชณี ทูมวงศ์ (2546) วิมลพรรณ ดาวดาษ (2552) ศิริพร ภูมิพันธ์ (2547) สกาว แสงอ่อน (2546) และสมศักดิ์ พาหะมาก (2552) ซึ่งเป็นการประยุกต์ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาสร้างชุดกิจกรรม ส่งผลให้จุดประสงค์ ใบความรู้ กิจกรรม และแบบทดสอบอิงไปตามสภาพความเป็นอยู่และการประกอบอาชีพในท้องถิ่นของผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีแหล่งเรียนรู้จากสถานที่จริง ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมนี้สูงกว่าก่อนเรียน เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ มีลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในลักษณะเช่นเดียวกับการสอนแบบสรคณิยม (constructivism learning model) (Phornphisutthitmas et al., 2008) โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E (เยวาลักษณ์ ชื่นอารมณ, 2549; Martin et al., 1994)

เนื้อหาไบโอดีเซลสำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นเรื่องแปลกใหม่ ไม่ยากจนเกินไป มีความทันสมัย และผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นได้

อย่างอิสระ และลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมนี้ในระดับมาก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) นอกจากนี้ ชุดกิจกรรมสืบเสาะความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซลยังมีลักษณะเป็นสื่อที่สวยงาม อักษรชัดเจน เนื้อหาไม่มากเกินไป มีภาพประกอบจำนวนมาก จึงทำให้ผู้เรียนสนใจเรียน เช่นเดียวกับแนวคิดของ บุญเกื้อ คอรรหาเวช (2542) ที่แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมที่มีศักยภาพต่อการเรียนรู้ต้องได้รับความสนใจของผู้เรียนตลอดเวลา และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เอง และควรมีกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้เกิดการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้ (วารณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2532)

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล ได้ผลการเรียนรู้ที่ดี แต่ควรมีการศึกษาเรื่องอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความตระหนักในการอนุรักษ์พลังงาน และนำความรู้ที่ได้ไปบูรณาการกับสาระอื่น ๆ ด้วย

#### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2535). การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: คุรุสภา.
- กรองกาญจน์ อรุณรัตน์. (2536). กระบวนการเขียนชุดแผนการสอน. เชียงใหม่: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. สืบค้นจาก <http://www.moe.go.th/main2/plan/p-r-b42-01.htm> เมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2556.
- จิรพร แฉวงเพชร. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ป่าไม้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมขนาดนาอูปลั้มภักดิ์. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (สาขาการมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตนา แฉมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเกื้อ คอรรหาเวช (2542). วัตกรรมการศึกษา. นนทบุรี: เอสอาร์ พรินติ้ง.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2553). โมดูล 2 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. ในหลักสูตรฝึกอบรมครูกลุ่ม

- สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (หน้า 7-21). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิสนุ ฟองศรี. (2550). การประเมินทางการศึกษา: แนวคิดสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: เทียมฝาการพิมพ์.
- เยาวลักษณ์ ชื่นอารมย์. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5E. สารนิพนธ์ กศ.ม. (สาขาวิชาการมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัชณี ทูมวงศ์. (2546). การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ตะพานน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิ์สัมพันธ์พิทยาคาร. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- รุ่งทิภา จักรกร. (2527). วิธีการสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- โรงเรียนคลองขามพิทยาคาร. (2550). รายงานการพัฒนาคุณภาพการศึกษาประจำปี 2550 (SAR). กภาพลินธุ์.
- วารณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2532). กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพทางวิชาการ.
- วิมลพรรณ ดาวดาษ. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง ข้าวลุ่มต่อซัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบัวสุวรรณประดิษฐ์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริพร ภูมิพันธ์. (2547). ผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในชุมชนตามกระบวนการ 5E เรื่องซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ศึกษาศาสตร์-การสอน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สกาแวแสงอ่อน. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สับปะรดท้องถิ่นในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.

- (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์การศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานคร. **ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์ 8(2): 28-38.**
- สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2551). การสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นทักษะกระบวนการ. **ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์ 8(2): 28-38.**
- สมศักดิ์ พาหะมาก. (2550). **การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.**
- สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2556). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. สืบค้นจาก <http://www.curriculum51.net/> เมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2556.
- สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2556). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559)**. สืบค้นจาก <http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=395> เมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2556.
- สุวพร เข้มแข็ง. (2535). การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา. **นิตยสาร สสวท 20: 6-11.**
- Martin, Jr., R. E., Sexton, C., Kay, W., and Gerlovich, J. (1994). **Teaching Science for All Science Children**. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Phomphisutthimas, S., Leepairotkun, K., Koben, J., Laloknam, S., Limchoowong, S., and Poopitayastaporn, K. (2008, October). Learning biomolecules through an online-learning lesson by constructivism at senior secondary and undergraduate levels. **The 34th Congress on Science and Technology of Thailand**. Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand.