

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พลังงานถือเป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาประเทศ และครอบคลุมวิถีชีวิตของมนุษย์ในทุกๆ ด้าน ในแต่ละปีประชากรของโลกเพิ่มมากขึ้น เป็นปัจจัยสำคัญผลักดันให้มีการสำรวจ ขุดค้น และนำทรัพยากรเชื้อเพลิงฟอสซิลจากใต้พิภพ ได้แก่ ถ่านหิน น้ำมัน และแก๊สธรรมชาติ มาใช้ประโยชน์อย่างไม่มีขีดจำกัด (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2551: 176-179) ในขณะเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์สิ่งแวดล้อมโลกที่กำลังประสบปัญหาโลกร้อนจากปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีสาเหตุจากการเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิง ก็ส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญที่ทั่วโลกสนใจ รวมทั้งการรักษา ระบบนิเวศให้สมดุล การอนุรักษ์ธรรมชาติ การประหยัดพลังงาน และมีความมุ่งมั่นพัฒนาพลังงานทดแทนมาใช้ประโยชน์มากขึ้นในอนาคต เพื่อชดเชยเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีอยู่อย่างจำกัด และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 14)

สำหรับประเทศไทยได้กำหนดกรอบการพัฒนาการศึกษาในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 โดยมุ่งเน้นที่จะพัฒนาคนให้มีแนวคิดในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมให้คงอยู่อย่างยั่งยืน โดยจะต้องให้ความรู้แก่คนทุกระดับในสังคม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 14) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) ได้ให้ความสำคัญต่อความมั่นคงทางอาหารและพลังงานโดยกำหนดเป็นพันธกิจที่ 3 คือ พัฒนาฐานการผลิตและบริการให้เข้มแข็งและมีคุณภาพบนฐานความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และภูมิปัญญา สร้างความมั่นคงด้านอาหารและพลังงาน ปรับโครงสร้างการผลิตและการบริโภคให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พร้อมสร้างความเชื่อมโยงกับประเทศในภูมิภาคเพื่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคม และจากในพันธกิจที่ 2 พัฒนาคุณภาพคนไทยให้มีคุณธรรม เรียบรู้ตลอดชีวิต มีทักษะและการดำรงชีวิตอย่างเหมาะสมในแต่ละช่วงวัย สถาบันทางสังคมและชุมชนท้องถิ่นมีความเข้มแข็ง สามารถปรับตัวรู้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลง (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. 2554: 8) จากพันธกิจที่ 2 และ 3 ดังกล่าว จำเป็นอย่างยิ่งในการเตรียมความพร้อมของประชาชนให้มีความรู้ในการให้

ความเข้าใจเรื่องพลังงานและพลังงานทดแทน แต่เมื่อพิจารณาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ซึ่งเป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเคมียังไม่มีตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางในเรื่องพลังงานทดแทน และพบว่าคุณภาพของนักเรียนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไม่ได้กำหนดให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องพลังงานทดแทนแต่อย่างใด และเมื่อพิจารณาคุณภาพของนักเรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่าจะมีความเข้าใจเฉพาะในเรื่องการเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติ และการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 5-9) ซึ่งยังขาดเนื้อหาในเรื่องพลังงานทดแทน ดังนั้นจึงนับเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งในการเตรียมความพร้อม โดยการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 จึงมีความจำเป็นต้องจัดให้มีการเรียนรู้ในเรื่องพลังงานทดแทน เพื่อให้ประชาชนมีความรู้ มีความสามารถปรับตัวเท่าทันการเปลี่ยนแปลงในด้านพลังงานที่เกิดขึ้นกับการดำรงชีวิตในอนาคต โดยอาศัยปัญหาที่เกิดขึ้นจริงเป็นฐานในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถบูรณาการองค์ความรู้ที่ได้รับเพื่อแก้ปัญหา (New Zealand Association of Science Educators. 2011: 28-33) และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาเป็น และเป็นการพัฒนาการคิดขั้นสูงของนักเรียน ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีส่วนใดส่วนหนึ่งของหลักสูตร (Caroline Cotton. 2011: 42-43) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีเนื้อหาในเรื่องการเกิดและการสำรวจปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบ การแยกแก๊สธรรมชาติ ปิโตรเคมีภัณฑ์ วิกฤตการณ์พลังงาน พลังงานทดแทน และเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล เพื่อให้เนื้อหาในวิชาเคมีเรื่องปิโตรเลียมมีความทันสมัยและรองรับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานในอนาคต และสามารถพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาที่จำเป็นในการดำรงชีวิต

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80
2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีคุณภาพ เพื่อเป็นแนวทางจัดกิจกรรมเสริมความรู้ด้านพลังงานในรายวิชาเคมีให้กับนักเรียน และปรับเปลี่ยนเนื้อหาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและใช้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันเป็นฐานในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาซึ่งเป็นการพัฒนาการคิดขั้นสูงที่จำเป็นในการดำรงชีวิต ตลอดจนเป็นแนวทางสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาชุดกิจกรรม

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนไทรมิตรวิทยาลัย เขตสัมพันธวงศ์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนไทรมิตรวิทยาลัย เขตสัมพันธวงศ์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 40 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน

2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.3 ความมีเหตุผล

เนื้อหา

เนื้อหาในชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยจะแบ่งเป็นชุดกิจกรรมย่อยรวม 5 ชุดกิจกรรม โดยแต่ละชุดกิจกรรมใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานครบทั้งกระบวนการ ได้แก่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 : ปิโตรเลียม ประกอบด้วย

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเกิดและการสำรวจปิโตรเลียม

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การกลั่นน้ำมันดิบการแยกแก๊สธรรมชาติ และปิโตรเคมีภัณฑ์

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง วิกฤตการณ์พลังงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 : พลังงานทดแทน ประกอบด้วย

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง พลังงานทดแทน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 : เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล

ประกอบด้วย

ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่อง เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยใช้เวลา 21 คาบ ระยะเวลา 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ

นियามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่

นักเรียนกำหนดขึ้นจากสถานการณ์ที่ครูจัดขึ้น โดยที่ปัญหานั้นจะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้และแสวงหาความรู้เพื่อค้นพบคำตอบและทำให้เกิดความเข้าใจรายละเอียดของปัญหาด้วยตนเองและนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นกำหนดปัญหา (Problem Identification) เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความตื่นตัว สนใจและสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหา พร้อมทั้งใฝ่รู้ที่จะค้นหาคำตอบ

1.2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจในปัญหาที่ต้องการค้นหาคำตอบ ซึ่งนักเรียนต้องอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ได้แก่ ระบุสาเหตุของปัญหา อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากสาเหตุของปัญหานั้น และศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

1.3 ขั้นเสนอวิธีแก้ปัญหา (Production) เป็นขั้นที่นักเรียนวางแผนในการแก้ปัญหา ซึ่งสมาชิกในกลุ่มต้องนำข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนความรู้ อภิปรายและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้แล้วกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา โดยนักเรียนต้องสามารถเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้ไม่น้อยกว่า 3 วิธี

1.4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (Verification) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน อภิปรายและไตร่ตรอง เพื่อตัดสินใจว่าวิธีการใดช่วยแก้ปัญหาได้ดีที่สุดตามหลักเหตุและผล

2. ชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
หมายถึง ชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเอง ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ 1 : ปิโตรเลียม

หน่วยการเรียนรู้ 2 : พลังงานทดแทน

หน่วยการเรียนรู้ 3 : เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล

2.2 คู่มือครูของชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเอง ซึ่งประกอบด้วย คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ แนวทางการตอบของปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ ของแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรม และเฉลยของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้นิวิชาเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน ซึ่งวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยวัดจากพฤติกรรม 5 ด้าน ดังนี้

3.1 ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรืออาจแปลความจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่างๆ โดยการเขียนแผนผังมโนทัศน์

3.2 การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่ได้แก่มโนทัศน์ หลักการและวิธีการ ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้

3.3 การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะข้อมูลลงไปเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ เพื่อหาความเชื่อมโยงระหว่างเหตุและผลของปัญหา

3.4 การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการวางแผน กำหนดแนวทางหรือวิธีการในการแก้ปัญหา

3.5 การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจวิธีการใดสามารถแก้ปัญหาได้ดีที่สุดตามหลักเหตุและผล โดยนักเรียนกำหนดเกณฑ์ในการประเมินค่าขึ้นมาเอง

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนมีวิธีการในการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี และมีลำดับขั้นตอน โดยอาศัยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเคมี ซึ่งวัดจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 สถานการณ์ ซึ่งแต่ละสถานการณ์จะตั้งคำถาม 4 ข้อตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.1 ขั้นระบุปัญหา (Problem Identification) หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุดภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้

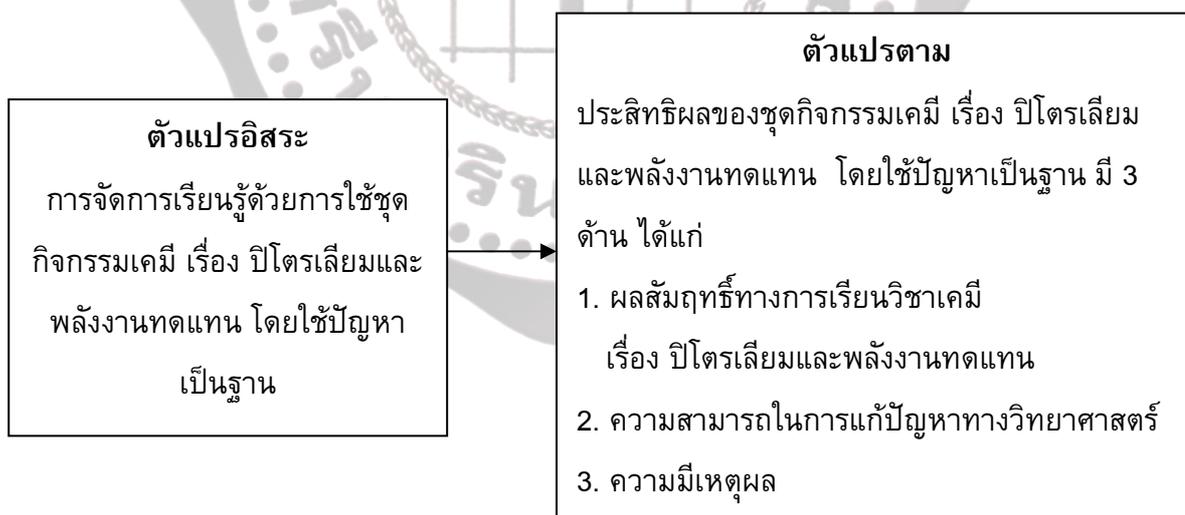
4.2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

4.3 **ขั้นกำหนดวิธีแก้ปัญหา (Production)** หมายถึง ความสามารถในการวางแผนหรือเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา หรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล

4.4 **ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (Verification)** หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดจากการกำหนดวิธีแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือไม่ หรือผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

5. ความมีเหตุผล หมายถึง กระบวนการของเหตุผล เพื่อเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เริ่มจากการตั้งปัญหาที่ชัดเจนและตั้งสมมติฐาน มีการระบุเหตุผลบนพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมีการแปลผลและทดสอบสมมติฐานมากกว่าหนึ่งขั้นตอน เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องในการตอบปัญหาที่ตั้งไว้ ซึ่งวัดจากแบบทดสอบวัดการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงมาจากแบบทดสอบวัดการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของ Anton E. Lawson

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ความมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

