

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการรายงานสถิติจำนวนรถใหม่ที่ได้จดทะเบียนตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบกของฝ่ายสถิติการขนส่ง กองวิชาการและวางแผน กรมการขนส่งทางบก ปี พ.ศ. 2546 พบว่า มีรถใหม่ที่ได้จดทะเบียนรวมทั่วประเทศเป็นจำนวน 2,189,107 คัน และในปี พ.ศ. 2550 มีรถใหม่ที่ได้จดทะเบียนรวมทั่วประเทศ เป็นจำนวน 2,407,502 คัน (กลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก, 2555) แสดงให้เห็นว่าจำนวนรถยนต์ภายในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้น การเพิ่มจำนวนของรถยนต์หมายถึงการเพิ่มการใช้พลังงานเชื้อเพลิงหรือพลังงาน ทั้งพลังงานไฟฟ้า พลังงานน้ำ พลังงานฟอสซิล ในขณะเดียวกันยังเป็นการเพิ่มมลพิษอีกด้วย ลักษณะนี้คือวิกฤตการใช้พลังงาน ดังพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงกล่าวถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็น “...ปัญหาที่มีความสำคัญควบคู่กับการพัฒนาความเจริญก้าวหน้า ซึ่งเป็นปัญหาร่วมกันของทุกประเทศ กล่าวคือการพัฒนา ยิ่งรุดหน้าปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและภาวะมลพิษก็ยิ่งก่อตัว และทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งที่กำลังประสบกับปัญหาดังกล่าวอยู่ในขณะนี้...” (สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16, 2555)

การรุดหน้าในพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวนั้น เป็นการรุดหน้าด้วยความเจริญทางด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์สามารถนำทรัพยากรพลังงานมาใช้ได้อย่างไม่มีขีดจำกัด เป็นเหตุให้เกิดวิกฤตพลังงาน วิกฤตพลังงานจำแนกออกเป็น 2 ประเด็นใหญ่ ๆ คือ วิกฤตการขาดแคลนพลังงาน และวิกฤตผลกระทบจากการใช้พลังงาน กล่าวคือ พลังงานที่ใช้ในภาคส่วนต่าง ๆ ส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป อาทิ น้ำมัน แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน ไฟฟ้า เป็นต้น หมายความว่าจำนวนของพลังงานเหล่านี้ย่อมลดน้อยถอยลงไปทุกวัน ประกอบกับจำนวนประชากรและความต้องการใช้พลังงานที่เพิ่มสูงขึ้นซึ่งเปรียบเสมือนตัวเร่งปฏิกิริยาให้ปัญหาการขาดแคลนพลังงานยิ่งทวีความรุนแรงและความรวดเร็วให้เพิ่มขึ้นทุกขณะ กระแสการขาดแคลนพลังงานว่าทรัพยากรพลังงานของโลกมีจำนวนจำกัด และคาดว่าจะกำลังจะหมดไปในระยะเวลาไม่นาน ตัวอย่างเช่น การใช้ทรัพยากรน้ำมันของคนทั่วโลกที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น แต่ในทางกลับกันการค้นพบแหล่งน้ำมันใหม่มีปริมาณน้อย จึงคาดการณ์กันว่าภายในระยะเวลา 40 ปี ทรัพยากรน้ำมันจะหมดไป เนื่องจากกระบวนการเกิดน้ำมันตามธรรมชาติใช้ระยะเวลานานไม่ทันต่อการใช้ทรัพยากรน้ำมันของมนุษย์ ทำให้เกิดปัญหา

การขาดแคลนพลังงาน ในขณะที่ประชากรโลกใช้พลังงานมากมาย สิ่งที่มาอีกส่วนหนึ่งคือ สภาพแวดล้อมของโลกเปลี่ยนแปลงไปในทางลบ เกิดภัยธรรมชาติจากความไม่สมดุลของ สภาพแวดล้อม ระดับน้ำทะเลในโลกเพิ่มสูงขึ้นจากปรากฏการณ์กรีนเฮาส์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ที่ถูกปล่อยจากกระบวนการทางอุตสาหกรรม ทำให้เกิดชั้นบรรยากาศปิดทางเดินของแสงอาทิตย์ ทำให้โลกร้อนขึ้น น้ำแข็งจากขั้วโลกละลาย ส่วนของโลกที่เป็นพื้นดินมีพื้นที่ลดลงตลอดเวลา เนื่องจากปริมาณน้ำจากขั้วโลก นอกจากนี้ยังมีแผ่นดินไหวมากขึ้นในหลายภูมิภาคของโลก มีภัยพิบัติจากพายุหมุนมากขึ้นและรุนแรงขึ้นในหลายประเทศ ลักษณะของปัญหาที่เป็นวงจรต่อเนื่อง ซึ่งกันและกันอย่างไม่มีสิ้นสุด ทั้งนี้โดยมี “ต้นตอ” ของปัญหาคือการใช้พลังงานที่ไม่สะอาดและ การใช้พลังงานที่มากเกินไป (วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์, 2555)

หน่วยงานต่าง ๆ พยายามแก้ไขวิกฤตพลังงานหลายแนวทาง เช่น การแสวงหาพลังงาน ใหม่มาทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทน้ำมัน แก๊ส และถ่านหิน, การประหยัดพลังงาน ซึ่งหมายถึง การใช้พลังงานเท่าที่จำเป็นและการเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์และกระบวนการผลิต ในอุตสาหกรรม ซึ่งจะเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยลดการใช้พลังงานลงโดยไม่ลดผลผลิต และอีก แนวทางหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืนคือการให้การศึกษาแก่เยาวชน ซึ่งการให้การศึกษา แก่เยาวชนเป็นตัวตัดสินความอยู่รอดหรือความหายนะของการใช้พลังงาน และประเทศชาติ ทั้งในระยะสั้นและยาว เพราะเยาวชนจะเติบโตเป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคพลังงานทั้งในปัจจุบัน และอนาคต หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงมีการกำหนดสาระ การเรียนรู้ในเรื่องของพลังงานเข้าไว้รวมทั้งการนำความรู้ด้านพลังงานไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวัน ซึ่งสาระการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นนี้เป็นเพียงแนวทางในการให้สถานศึกษาไปจัดทำ หลักสูตรสถานศึกษาเอง ยิ่งกว่านั้น การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาขึ้นมาใช้เองตามเจตนาของการ กระจายอำนาจทางการศึกษาก็มิได้ให้รายละเอียดชัดเจนว่า ในแต่ละชั้นปีต้อง หรือควรครอบคลุม เนื้อหาอะไรบ้าง มีความลึกซึ้งเพียงใด ก็ให้เป็นหน้าที่รับผิดชอบของสถานศึกษา ซึ่งท้ายสุดก็ต้อง เป็นหน้าที่ของครู และบุคลากรที่รับผิดชอบในการจัดทำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ขึ้นมา นอกจากสาระหลักเรื่องพลังงานในสาระหลักที่ 5 แล้ว ในสาระหลักอื่นตั้งแต่สาระที่ 1 ที่กล่าวถึงสิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2 กล่าวถึงชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ครอบคลุม ถึงทรัพยากรธรรมชาติ หรือสาระที่ 6 ที่กล่าวถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ทั้งหลาย เหล่านี้ล้วนมีความสัมพันธ์กับพลังงาน โดยธรรมชาติทั้งสิ้น สื่อให้เห็นว่าการจัดทำหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สามารถจัดทำให้สอดคล้องกับ สภาพแวดล้อมของท้องถิ่น ในกรอบที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนด ประกอบกับพลังงานนั้นมีหลายประเภทตั้งแต่พลังงานที่เกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ เช่น

พลังงานแสง ที่เป็นตัวกำเนิดที่สำคัญของพลังงานอื่น ๆ ดังที่มนุษย์พยายามใช้พลังงานแสงอาทิตย์ มาประยุกต์เป็นพลังงานประเภทอื่นตามที่มนุษย์ต้องการใช้ด้วยวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ซึ่งรวมถึง พลังงานปรมาณูที่เป็นทั้งคุณอนันต์และมีโทษมหันต์ แต่การบรรจุเข้าในหลักสูตรให้เหมาะสม นั้นต้องพิจารณาหลายปัจจัยประกอบกัน ตั้งแต่ธรรมชาติและความพร้อมของผู้เรียน ความสามารถ ของผู้สอน เครื่องมืออุปกรณ์ประกอบหลักสูตรที่เหมาะสม นโยบายของสถานศึกษา และ สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นเป็นต้น

ในส่วนของผู้เรียนนั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาคือ พื้นฐานด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และพัฒนาการด้านวุฒิภาวะของผู้เรียนที่พร้อมเรียน ทางกายที่วัยรุ่นตอนต้นเป็นกลุ่มที่เหมาะสม ซึ่งโดยหลักใหญ่คือ ระดับมัธยมศึกษา โดยเฉพาะตัวประกอบของมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งหลักสูตรเดิม คือหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ถือเป็นตัวประกอบของช่วงชั้นที่ 3 ที่อายุ มาตรฐานประมาณ 15 ปี ที่จิตวิทยาพัฒนาการถือว่าเป็นวัยที่วุฒิภาวะทางกายมีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็วพอ ๆ กับวุฒิภาวะทางอารมณ์ ดังนั้นหากเยาวชนในกลุ่มอายุนี้นี้มีความรู้ เห็นคุณค่า และความสำคัญของพลังงาน จนสามารถใช้ได้อย่างฉลาด คือ ใช้ในเชิงอนุรักษ์ได้แล้ว ย่อมเป็น กำลังหลักที่จะถ่ายทอดการใช้เชิงอนุรักษ์ เห็นคุณค่าของการประหยัดพลังงาน เช่น ไฟฟ้า น้ำ เชื้อเพลิงให้คนรุ่นหลังพร้อม ๆ กับความเป็นมิตรกับต้นกำเนิดของพลังงาน ซึ่งอาจกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ อันจะทำให้การขาดแคลนพลังงานอย่างที่เป็นอยู่ใน ปัจจุบันลดลง อย่างน้อยจะไม่เลวร้ายมากไปกว่าปัจจุบัน พร้อม ๆ กับเป็นการพัฒนาคุณภาพด้าน การใช้พลังงานอย่างสร้างสรรค์ไปด้วย

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ขึ้น เพื่อเป็น แนวทางหนึ่งในการเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ และจิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับ ธรรมชาติ ให้แก่นักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงาน อย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการเรียนการสอนตามหลักสูตร เพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. เพื่อศึกษาจิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติของนักเรียนจากการเรียนการสอนตามหลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### สมมติฐานของการวิจัย

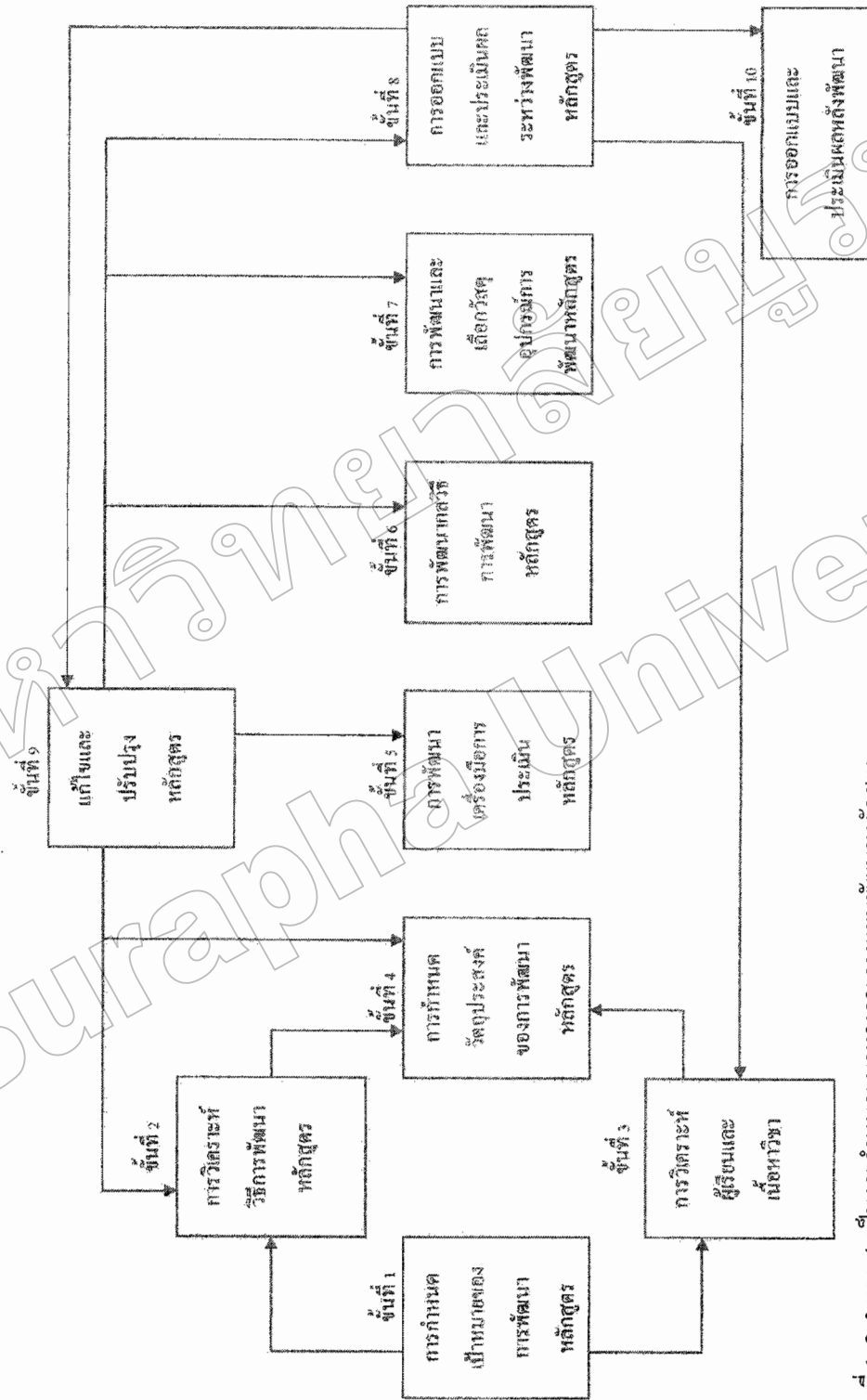
การวิจัยครั้งนี้มีสมมติฐานดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการเรียนการสอนตามหลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้หลักสูตร
2. จิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติของนักเรียนจากการเรียนการสอนตามหลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้หลักสูตร

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพปัญหาโดยการหบทวนเอกสารและงานวิจัย พบว่าพลังงานมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของทุกประเทศทั่วโลก ภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ในด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมมีการนำพลังงานมาใช้ในเชิงพาณิชย์มากขึ้น ทำให้พลังงานในโลกกลดลงจนเกิดวิกฤตการณ์ขาดแคลนพลังงานและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงานส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ทั้งสิ้น สำหรับการเรียนการสอนและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เกี่ยวกับพลังงานและการใช้พลังงานมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีและหลักการที่เป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก โดยมีเป้าหมายสำคัญที่การสอบเข้าเพื่อศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นเท่านั้น ขาดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ขาดการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญ ความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงาน ขาดกระบวนการสร้างจิตสำนึกในการใช้พลังงาน

ในการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ นอกจากจะศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาแล้ว ยังมีศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาหลักสูตรและการสำรวจความต้องการเกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตรเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ โดยสังเคราะห์แนวคิดของการพัฒนาหลักสูตรกับแนวคิดของการวิจัยและพัฒนาของ Gall, Gall and Borg (2007) โดยสรุปเป็นกรอบแนวคิดได้ดังภาพที่ 1



หมายเหตุ ขั้นที่ 1, 2, 3 และ 4 เป็นการกำหนดแนวทางการวางแผนพัฒนาหลักสูตร  
 ขั้นที่ 5, 6, 7 และ 8 เป็นการนำแผนพัฒนาหลักสูตร ไปสู่การปฏิบัติ  
 ขั้นที่ 9 และ 10 เป็นการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และจิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ สูงขึ้น
3. ได้นวัตกรรมการสอนที่ประกอบด้วยวิธีการหลากหลาย พร้อมคำแนะนำการใช้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาต่าง ๆ ได้

## ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้มีขอบเขตการดำเนินการดังนี้

1. การพัฒนาหลักสูตรครั้งนี้ได้แนวคิดจากกระบวนการวิจัยและพัฒนาของ Gall et al., (2007) ซึ่งสังเคราะห์ได้ 4 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐาน 2) การสร้างหลักสูตร 3) การทดลองใช้หลักสูตร และ 4) การประเมินผลและการปรับปรุงหลักสูตร

2. หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” เป็นหลักสูตรที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์พลังงาน พลังงานคืออะไร รูปและการเปลี่ยนรูปพลังงาน พลังงานมาจากไหน แหล่งพลังงาน มนุษย์กับการใช้พลังงาน ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน พลังงานแอมแปง และการอยู่ร่วมกันของมนุษย์กับธรรมชาติ ด้วยแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### 3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนการสอนตามหลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้พัฒนาขึ้น

### 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

3.2.2 จิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ

4. กลุ่มประชากรในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคอนนิมพลีพิทยาคม อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 ห้องเรียน นักเรียนห้องเรียนละ 30 คน รวมจำนวน 90 คน

5. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคอนนิมพลีพิทยาคม จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 1 ห้องเรียน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 44)

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง กระบวนการในการจัดทำวาระการสนทนาและปรับปรุงให้เหมาะสมขึ้น เพื่อนำไปพัฒนาหลักสูตรเป้าหมายให้เกิดคุณลักษณะที่คาดหวัง สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ได้นำแนวคิดจากกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ (Tyler) ทาบ (Taba) เซเลอร์, อเล็กซานเดอร์ และเลวิส (Saylor, Alexander, & Lewis) โอลิวา (Oliva) มาวิเคราะห์สังเคราะห์ ได้กระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ

1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน หมายถึง การศึกษาสภาพปัญหาและสาเหตุสำคัญของปัญหาในด้านวิกฤตพลังงาน การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร การสำรวจความต้องการเกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพกับธรรมชาติ จากคณะกรรมการสถานศึกษา ภาควิทยาศาสตร์ และนักเรียน เพื่อกำหนดเป้าหมายของการพัฒนาหลักสูตร วิเคราะห์วิธีการพัฒนาหลักสูตร วิเคราะห์ผู้เรียน เนื้อหาวิชา และกำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.2 การสร้างหลักสูตร หมายถึง การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ประกอบหลักสูตร การพัฒนาวิธีที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตร และการออกแบบการประเมินหลักสูตร

1.3 การทดลองใช้หลักสูตร หมายถึง การนำหลักสูตรฉบับร่างไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงหลักสูตร และประเมินผลการใช้หลักสูตรระหว่างการพัฒนาหลักสูตร

1.4 การประเมินผลและการปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การนำผลที่ได้จากการทดลองมาประเมิน และปรับปรุงเพื่อให้ได้หลักสูตรเสริมฉบับสมบูรณ์

2. หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หมายถึง มวลประสบการณ์หรือกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อเป็นการเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ในเรื่อง สถานการณ์พลังงาน พลังงานคืออะไร รูปและการเปลี่ยนรูปพลังงาน พลังงานมาจากไหน แหล่งพลังงาน มนุษย์กับการใช้พลังงาน ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน

พลังงานแอบแฝง และการอยู่อย่างใดให้เป็นมิตรกับธรรมชาติ ที่จัดให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย คำแนะนำการใช้หลักสูตร สภาพปัญหาและความจำเป็น วิสัยทัศน์ หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาของหลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล

**3. การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ** หมายถึง การเรียนรู้เกี่ยวกับสถานการณ์พลังงาน พลังงานคืออะไร รูปและการเปลี่ยนรูปพลังงาน พลังงานมาจากไหน แหล่งพลังงาน มนุษย์กับการใช้พลังงาน ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน พลังงานแอบแฝง และการอยู่อย่างใดให้เป็นมิตรกับธรรมชาติ และเพื่อสร้างจิตสำนึกในการใช้พลังงานของนักเรียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีความคุ้มค่ามากที่สุด ใช้ให้นานที่สุด เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด และเหมาะสมกับกาลเวลามากที่สุด รวมทั้งขณะใช้พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป ต้องพยายามคิดหาพลังงานอื่น ๆ มาทดแทนเสมอ”

**4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน** หมายถึง ความสามารถที่แสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ ประโยชน์และการประยุกต์ใช้พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**5. จิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ** หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดในแต่ละบุคคล โดยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และปฏิบัติงานเป็นนิสัย มีความรับผิดชอบต่อการใช้พลังงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี ซึ่งพิจารณาได้จากลักษณะ 2 ด้าน ดังนี้

5.1 ด้านที่ 1 ด้านการรู้คุณค่าของพลังงานและตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน โดยพิจารณาได้จาก 2 ตัวชี้วัดคือ

5.1.1 เห็นประโยชน์ของพลังงานและมองเห็นผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงาน โดยพิจารณาจากการมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับพลังงาน หลีกเลียงและไม่ใช้พลังงานที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

5.1.2 ใช้พลังงานให้เกิดความคุ้มค่า โดยพิจารณาจากการหลีกเลี่ยงการใช้ที่ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน การลดการใช้ที่ไม่จำเป็น การใช้ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง และการนำกลับมาใช้ใหม่

5.2 ด้านที่ 2 ด้านการเข้าร่วมและการมีส่วนร่วมในการใช้พลังงาน โดยพิจารณาได้จาก 3 ตัวชี้วัดคือ

5.2.1 ชักชวนผู้อื่นร่วมกันใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า โดยพิจารณาจากการใช้พลังงานอย่างประหยัด

5.2.2 ช่วยสอดส่องดูแลไม่ให้เกิดการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองภายในสถานศึกษา



5.2.3 ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างในการใช้พลังงาน โดยพิจารณาจากการใช้พลังงานที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

6. ผลการเรียนรู้ด้านจิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ หมายถึง ความสามารถที่แสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการใช้พลังงานที่ส่งผลทำให้คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ซึ่งพิจารณาจากคะแนนการตอบแบบวัดจิตสำนึกการใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบบลิเคอร์ต (Likert's Scale)