

# การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงาน เพื่อส่งเสริมจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

## A DEVELOPMENT OF THE SUPPLEMENTARY SCIENCE BOOK ON ENERGY TO ENHANCE CONSCIOUS TOWARDS ENERGY CONSERVATION OF THE LOWER SECONDARY STUDENTS

น้ำฝน คูเจริญไพศาล, มนัสพร วงษ์ทองทิว, อารพณ์ เพลินพนา

*Numphon Koocharoenpisal, Manutsaporn Wongtongtiw, Arporn Ploenpana*

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*Department of General Science, Faculty of Science, Srinakharinwirot University.*

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน และ 3) ศึกษาจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ one group pretest-posttest design กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 50 คน ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน 2) แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญ 3) แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญ 4) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมฯ และ 5) แบบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 3) ประเมินคุณภาพของเครื่องมือวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไข 4) ศึกษา นำร่องและปรับปรุงแก้ไขหนังสืออ่านเพิ่มเติมฯ 5) ทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมฯ กับกลุ่มตัวอย่าง 6) วิเคราะห์ผลและสรุปผลการวิจัย ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง พลังงาน ที่สร้างผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.34$ , S.D. = 0.24) 2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.24$ , S.D. = 0.18) และ 3) นักเรียนมีจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**คำสำคัญ:** หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์ พลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน จิตสำนึก

## Abstract

The purposes of this study were 1) to construct the supplementary science book on energy for the lower secondary students 2) to study the students' satisfaction toward the supplementary science book and 3) to study the students' conscious towards energy conservation. The research design of the one group pretest-posttest design was used to compare the students' conscious towards energy conservation between before and after using the supplementary science book. The sample group was the 9th grade students (N=50) of Donmuang Taharnargardbumrung School, Bangkok. The research tools consisted of 1) The supplementary science book on energy. 2) The assessment form for Index-objective congruence (IOC) by experts. 3) The assessment form for quality of the supplementary science book by experts. 4) The students' satisfaction questionnaire toward the supplementary science book. 5) The students' conscious toward energy conservation. The research methodology consisted of 1) Studying basic data. 2) Constructing the research tools. 3) Assessing the quality of research tools by experts. 4) Implementing the supplementary science book with the sample group. 5) Analyzing data and drawing conclusion. The results revealed that: 1) The supplementary science book on energy were at level of good quality ( $\bar{X} = 4.34$ , S.D.= 0.24). 2) The students' satisfaction toward the supplementary science book were at good level ( $\bar{X} = 4.24$ , S.D.= 0.18). 3) The mean scores of students' conscious toward energy conservation after using the supplementary science book were higher than those of before using the supplementary science book at the 0.05 level of significance.

**Keywords:** The supplementary science book, Energy, Energy conservation, Conscious

## บทนำ

“พลังงาน” มีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก มนุษย์ได้นำพลังงานมาใช้ในรูปแบบต่างๆ เช่น พลังงานความร้อน พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานเสียง พลังงานแสง เป็นต้น [1] พลังงานซึ่งอยู่ใกล้ตัวและคุ้นเคยมากที่สุดคือ พลังงานไฟฟ้า เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนรูปไปเป็นพลังงานความร้อน พลังงานกล พลังงาน

แสงสว่าง เพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ ได้ ในการผลิตกระแสไฟฟ้าส่วนใหญ่อาศัยพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และแก๊สธรรมชาติ [2] การผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเผาไหม้พลังงานเชื้อเพลิงได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบกับในปัจจุบันมีการนำกระแสไฟฟ้ามาใช้มากขึ้น ผลกระทบจึงสะท้อนกลับมาให้โทษแก่ตัวเรา ไม่ว่าจะเป็นการทำให้เกิดภาวะฝนกรด หมอกควันพิษ

ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ประกอบกับทรัพยากรอันมีค่ามหาศาลเหล่านี้ก็กำลังจะหมดไปจากความต้องการใช้ที่ไม่มีที่สิ้นสุด ทำให้นักวิทยาศาสตร์ต้องศึกษาหาแนวทางใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาดังกล่าว ด้วยเหตุนี้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญ เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ มนุษย์ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติ ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์งานอย่างมีคุณธรรม ตลอดจนมีจิตสำนึกและตระหนักถึงการรักษาสีงแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน [3]

การจัดการศึกษาควรเน้นการเรียนรู้ตลอดชีวิต สื่อการเรียนการสอนมีบทบาทสำคัญมากต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนควรใฝ่หาความรู้และเพิ่มเติมความรู้อยู่ตลอดเวลา เพื่อปรับตัวและใช้ชีวิตให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของโลก หนังสือเป็นสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาความคิด เสริมสร้างทักษะด้านต่างๆ การอ่านหนังสือช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้และเสริมสร้างปัญญาให้กับผู้เรียนได้ หนังสือมีหลายประเภท เช่น หนังสือเรียน หนังสือนิทาน หนังสือการ์ตูน และหนังสืออ่านเพิ่มเติม เป็นต้น หนังสืออ่านเพิ่มเติมเป็นสื่อการเรียนรู้

ประเภทหนึ่งที่ทำให้ความรู้เสริมจากบทเรียนสามารถนำมาใช้อ่านได้ทั้งในและนอกเวลาเรียน โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองตามความสามารถและตามศักยภาพของแต่ละบุคคล หนังสืออ่านเพิ่มเติมเป็นหนังสืออ่านประกอบที่เขียนขึ้นเพื่อให้ความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเนื้อหาสาระอาจสอดคล้องตามหลักสูตร แต่เนื้อหาและรายละเอียดอาจเพิ่มเติมจากหลักสูตรเพื่อให้มีความชัดเจน และผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมจะต้องพิจารณาตามความเหมาะสมของวัยและระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการสอดแทรกภาพประกอบ การใช้สี การใช้ตัวอักษรให้เหมาะสมจัดรูปแบบให้น่าอ่าน และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเพิ่มขึ้น การนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมมาช่วยขยายความรู้และพัฒนาทักษะการอ่านของผู้เรียนจึงเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการอ่าน ปลูกฝังลักษณะนิสัยให้รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นหนังสืออ่านเพิ่มเติมจึงเป็นสื่อสิ่งพิมพ์อีกชนิดหนึ่งที่มีประโยชน์อย่างยิ่งที่จะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรอบรู้มากขึ้นและเป็นสื่อที่สามารถใช้ได้ทั้งในและนอกห้องเรียน โดยครูสามารถมอบหมายให้นักเรียนใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมควบคู่ไปกับหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ที่ใช้อยู่ และจากการค้นคว้างานวิจัยเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม [4-8] พบว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมสามารถเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติม อยู่ในระดับดีมาก

หรือมากที่สุด ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม และผู้เรียนอยากให้มีการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมสำหรับเนื้อหาวิทยาศาสตร์บ้าง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นหรือระดับช่วงชั้นที่ 3 เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้สามารถค้นคว้าเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องของพลังงานมากขึ้น เพราะเนื้อหาเรื่องพลังงานเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในยุคปัจจุบัน การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง พลังงานนี้ จะเน้นการปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักประโยชน์ของพลังงาน มีความตระหนักในการอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนเห็นคุณค่าของพลังงานมากยิ่งขึ้น รวมทั้งเสริมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน เห็นคุณค่าของการอนุรักษ์พลังงาน และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. สร้างและทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ศึกษาจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน
3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นหรือนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ของโรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีจำนวน 42 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมดจำนวน 2,100 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 50 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

**ตัวแปรที่ศึกษา** มีดังนี้ ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) จิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน และ 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

#### ตัวแปรอิสระ

การเรียนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน



#### ตัวแปรตาม

- 1) จิตสำนึกของนักเรียนต่อการอนุรักษ์พลังงาน
- 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน

## เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องพลังงาน ซึ่งอยู่ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 เรื่อง พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ [9] โดยหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 4 บท ได้แก่ บทที่ 1 รู้จักกับพลังงาน บทที่ 2 พลังงานในชีวิตประจำวัน บทที่ 3 พลังงานไฟฟ้า และบทที่ 4 พลังงานในอนาคต

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน** หมายถึง หนังสือที่มีเนื้อหาสาระอิงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม การนำเสนอเนื้อหาในหนังสือใช้เทคนิคการเขียนและการดำเนินเรื่องเป็นแนวนิยายวิทยาศาสตร์ นำเสนอเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงานผ่านสถานการณ์จำลองที่ใช้เรื่องราวแบบการดำเนินชีวิตประจำวัน ดำเนินเรื่องราวต่างๆ โดยใช้ตัวละครที่เป็นตัวการ์ตูน พูดคุยแบบสนทนา บอกเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับพลังงาน ผลกระทบจากการใช้พลังงาน และการดำเนินการแก้ปัญหา ตัวละครมีการตั้งคำถามประกอบการนำเสนอเนื้อหาทำให้นักเรียนมีโอกาสได้คิด

และจินตนาการตามเรื่องราวในหนังสือ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บท คือ บทที่ 1 รู้จักกับพลังงาน บทที่ 2 พลังงานในชีวิตประจำวัน บทที่ 3 พลังงานไฟฟ้า และบทที่ 4 พลังงานในอนาคต อีกทั้งยังสอดแทรกเนื้อหาเรื่องการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน ที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน การนำเสนอเนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมใช้ภาพประกอบที่มีสีสันสวยงาม มีทั้งภาพวาด ภาพจริง เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้งสอดแทรก เกร็ดความรู้ สาระน่ารู้ ข่าวสารต่างๆ ที่ทันสมัย ที่สอดคล้องกับเนื้อหา

**ความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง พลังงาน** หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน สามารถวัดโดยใช้แบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบบลิเคอร์ท (Likert's Scale) ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยมีเกณฑ์เป็นระดับคะแนน 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

**จิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียน** หมายถึง ความตระหนักรู้ การเห็นถึงคุณค่า และความสำคัญต่อการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียน (โดยทำการวัดจิตสำนึกทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน) แบบวัดจิตสำนึกที่มีต่อการอนุรักษ์พลังงานประกอบด้วยคำถามจำนวน 20 ข้อ ซึ่งถามเกี่ยวกับลักษณะการใช้พลังงานและความคิดเห็นต่อการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียน โดยแบบวัดฯ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่มีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ เป็นประจำ บ่อยมาก

เป็นบางครั้ง นานๆ ครั้ง และไม่ทำเลยโดยมีเกณฑ์เป็นระดับคะแนน 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

## วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ข้อมูลเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่อง พลังงาน ข้อมูลเกี่ยวกับจิตสำนึก รวมทั้งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม และเครื่องมือวิจัยอื่นๆ เช่น การสร้างแบบวัดจิตสำนึก การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ การสร้างแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญ การสร้างแบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์และเนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญ

**ขั้นตอนที่ 2** สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งได้แก่ หนังสืออ่านวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน แบบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงาน แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญ แบบตรวจสอบความ

สอดคล้องระหว่างจุดประสงค์และเนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญ และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน

**การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน ที่มีลักษณะเป็นนิยายวิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดลักษณะของหนังสือที่ได้ดังนี้

**1) ลักษณะรูปเล่ม** รูปเล่มของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง พลังงาน เป็นแนวตั้งใช้กระดาษขนาด A5 มีขนาดกว้าง 14.8 เซนติเมตร และยาว 21 เซนติเมตร จำนวน 95 หน้า ประกอบด้วย ปกหนังสือ หน้าปกใน คำนำ สารบัญ แนะนำตัวละคร คำแนะนำการใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน และในเนื้อหาแต่ละบทจะประกอบด้วย ผังความคิด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ คำถามสาระน่ารู้ เกิดความรู้ ภาคผนวก และบรรณานุกรม โดยปกหน้าและปกหลังใช้กระดาษแข็ง 180 แกรม ส่วนกระดาษในเล่มเป็นกระดาษถนอมสายตา เข้าเล่มแบบสันกาว

**2) ลักษณะเนื้อหา** ลักษณะการเขียนเป็นแนวนิยายวิทยาศาสตร์ มีตัวละครเป็นตัวดำเนินเรื่องผ่านสถานการณ์จำลองที่ใช้เรื่องราวแบบการดำเนินชีวิตประจำวัน ตัวละครประกอบด้วย



หนูดี



หนูเด่น



คุณครูน้ำฝน



ซินจิต



อนูรักษ์



ริสา

โดยตัวละครแต่ละตัวมีบทบาทดังนี้  
**หนูดี** ลูกสาวคนเดียวของนายอนุรักษ์ กับนางชื่นจิต กำลังเรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

**หนูเด่น** ลูกนักธุรกิจชื่อดัง เป็นเพื่อนของหนูดี มีนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีน้ำใจ

**คุณครูน้ำฝน** คุณครูประจำชั้นของหนูดี กับหนูเด่น สอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นครูที่ใจดี มีเมตตากับเด็ก

**ชื่นจิต** แม่ของหนูดี เป็นคนรักครอบครัว และเป็นแม่บ้านที่ดี

**อนุรักษ์** พ่อของหนูดี ทำงานอยู่ที่กรมการวางแผนการใช้พลังงานแห่งชาติ เป็นคนใจดีและรักครอบครัว

**รสา** เลขานุการของนายอนุรักษ์ เป็นคนละเอียด รอบคอบ ขยันขันแข็ง

โดยในส่วนของเนื้อเรื่องแบ่งออกเป็น

4 บท ดังนี้ บทที่ 1 รู้จักกับพลังงาน กล่าวถึงพลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน พลังงานที่อยู่รอบๆ ตัว การเปลี่ยนรูปพลังงานมาใช้ให้เกิดประโยชน์ บทที่ 2 พลังงานในชีวิตประจำวัน กล่าวถึงประเภทของพลังงาน ได้แก่ พลังงานกล พลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า บทที่ 3 พลังงานไฟฟ้า กล่าวถึงประโยชน์จากการใช้พลังงานไฟฟ้า ผลกระทบที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ปัญหา และบทที่ 4 พลังงานในอนาคต กล่าวถึงพลังงานทดแทน พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป และพลังงานที่ใช้แล้วไม่หมดไป แต่ละบทจะประกอบด้วยผังความคิด จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อเรื่อง คำถาม สารความรู้ เกร็ดความรู้ ภาพประกอบ นอกจากนี้ในภาคผนวกยังได้สอดแทรกวิธีการประหยัดพลังงานที่นักเรียนและครอบครัวสามารถปฏิบัติ โดยจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละบทมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** เนื้อหาและจุดประสงค์ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้
บทที่ 1 รู้จักกับพลังงาน	1) อธิบายความหมายของพลังงาน 2) อธิบายการเปลี่ยนรูปของพลังงาน 3) อธิบายและยกตัวอย่างการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์
บทที่ 2 พลังงานในชีวิตประจำวัน	1) อธิบายและจำแนกประเภทของพลังงาน 2) อธิบายประโยชน์และการนำพลังงานแต่ละประเภทมาใช้
บทที่ 3 พลังงานไฟฟ้า	1) อธิบายแหล่งกำเนิดและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า 2) อธิบายประโยชน์และโทษของกระแสไฟฟ้า 3) อธิบายการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างรู้คุณค่า
บทที่ 4 พลังงานในอนาคต	1) จำแนกประเภทของพลังงานทดแทน 2) อธิบายการนำพลังงานทดแทนมาใช้ 3) อธิบายและยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

**3) ลักษณะการจัดภาพ** ภาพประกอบในหนังสือเป็นภาพสีและมีคำบรรยายภาพกำกับอยู่ ภาพประกอบเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น เป็นส่วนช่วยเสริมความน่าสนใจของหนังสือ ภาพที่เลือกมาใช้ต้องมีความถูกต้อง สอดคล้องกับเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของนักเรียน

**4) ลักษณะภาษาที่ใช้** เป็นภาษาที่เข้าใจง่าย มีความเหมาะสมกับวัยและระดับความรู้ของนักเรียน ตัวอักษรที่ใช้เป็นตัว Cordia New ขนาด 15 พอยท์ สีดำ ซึ่งหากเป็นหัวข้อหรือส่วนเนื้อหาที่ต้องการเน้นจะอยู่ในรูปของกล่องข้อความที่มีการตกแต่งด้วยสีเส้นต่างๆ

เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ ส่วนคำบรรยายใต้ภาพใช้ Cordia New ขนาด 13 พอยท์สีดำ

**การสร้างแบบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงาน** ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานและสร้างข้อคำถามเกี่ยวกับจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานแบบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงาน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ มีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ เป็นประจำ บ่อยมาก เป็นบางครั้ง นานๆ ครั้ง ไม่ทำเลย ข้อคำถามมีทั้งข้อความทางบวก (Positive) และทางลบ (Negative) โดยมีเกณฑ์เป็นระดับคะแนนดังนี้

ข้อความแสดงความรู้สึกทางบวก การให้คะแนนเป็นดังนี้			ข้อความแสดงความรู้สึกทางลบ การให้คะแนนเป็นดังนี้		
เป็นประจำ	มีคะแนนเป็น	5	เป็นประจำ	มีคะแนนเป็น	1
บ่อยมาก	มีคะแนนเป็น	4	บ่อยมาก	มีคะแนนเป็น	2
เป็นบางครั้ง	มีคะแนนเป็น	3	เป็นบางครั้ง	มีคะแนนเป็น	3
นานๆ ครั้ง	มีคะแนนเป็น	2	นานๆ ครั้ง	มีคะแนนเป็น	4
ไม่ทำเลย	มีคะแนนเป็น	1	ไม่ทำเลย	มีคะแนนเป็น	5

โดยแบบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานมีข้อคำถามจำนวน 20 ข้อ ดังนี้

1. นักเรียนจะเปิดไฟ หรือใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเท่าที่จำเป็นเท่านั้น
2. นักเรียนมักจะรีดผ้าครั้งละหลายๆ
3. รถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ที่บ้านของนักเรียนใช้แก๊สโซฮอล์ ไปโอทีเซลหรือแก๊สธรรมชาติอัด
4. ที่บ้านของนักเรียนติดเครื่องยนต์เมื่อต้องจอดรถชื่อของเป็นเวลานานๆ\*
5. นักเรียนปิดโทรทัศน์โดยกดที่รีโมท\*
6. นักเรียนเอาของที่ไม่จำเป็นออกจากรถยนต์
7. นักเรียนปิดเครื่องปรับอากาศก่อนออกจากบ้านประมาณ 30 นาที
8. เวลาเดินทางไปไหนนักเรียนใช้รถประจำทางสาธารณะ
9. นักเรียนตรวจสอบเส้นทางก่อนการเดินทาง



10. เวลาซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า นักเรียนอ่านคำอธิบายก่อน
11. นักเรียนแยกขยะก่อนทิ้ง
12. นักเรียนใช้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง\*
13. นักเรียนติดตามข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน
14. ปัญหาด้านพลังงานส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันของนักเรียน
15. นักเรียนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้เรื่องพลังงานให้กับบุคคลทั่วไป
16. นักเรียนรณรงค์ให้บุคคลทั่วไปหันมาใช้พลังงานทดแทน
17. นักเรียนกระตุ้นให้การดูแลและการอนุรักษ์พลังงานเป็นหน้าที่ของทุกคน
18. นักเรียนให้ความร่วมมือในการประหยัดพลังงานตามที่รัฐกำลังรณรงค์
19. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้านการรณรงค์อนุรักษ์พลังงานทุกครั้งที่มีโอกาส
20. นักเรียนให้การสนับสนุนกับบุคคลที่ผลิตสิ่งประดิษฐ์ที่จะช่วยอนุรักษ์พลังงาน

หมายเหตุ: ข้อความที่มีเครื่องหมาย \* (ข้อ 4, 5 และ 12) เป็นข้อความทางลบ

### การสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง พลังงาน

สร้างแบบวัดความพึงพอใจที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 5 4 3 2 1 ตามลำดับ โดยสร้างคำถามหรือสิ่งที่ประเมินให้ครอบคลุมด้านเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหา การใช้ภาษา ภาพประกอบ ลักษณะรูปแบบของหนังสือ และประเด็นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีคำถามจำนวน 18 ข้อ

**ขั้นตอนที่ 3** นำเครื่องมือวิจัยที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านประเมินผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เรื่อง พลังงาน จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญทางการผลิตหนังสือและด้านภาษา จำนวน 1 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน ประกอบด้วย 1) แบบตรวจสอบความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติม ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ได้แก่ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ ไม่สอดคล้อง มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็น +1, 0 และ -1 ตามลำดับ 2) แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติม วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 5 4 3 2 และ 1 ตามลำดับ โดยรายการประเมินแบ่งเป็นด้านลักษณะรูปเล่ม 5 ข้อ ด้านภาพประกอบ 5 ข้อ ด้านเนื้อหา 8 ข้อ ด้านการใช้ภาษา 3 ข้อ รวมทั้งหมด 21 ข้อ รวมทั้งให้ผู้เชี่ยวชาญ

ประเมินแบบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานว่ามีความเหมาะสม และสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่

**ขั้นตอนที่ 4** วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบตรวจสอบความสอดคล้องและแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลังงาน ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 3

**ตารางที่ 2** ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติม โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหาบทที่ 1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 มีความสอดคล้องกับเนื้อหาบทที่ 2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 มีความสอดคล้องกับเนื้อหาบทที่ 3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4 มีความสอดคล้องกับเนื้อหาบทที่ 4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง

จากตารางที่ 2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของหนังสืออ่านเพิ่มเติมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลังงาน พบว่า หนังสืออ่านเพิ่มเติมมีความสอดคล้องกันระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาในทุกบท โดยมีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ 1

การประเมินคุณภาพหนังสืออ่านเพิ่มเติมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลังงาน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ผลของค่าเฉลี่ยแสดงในตารางที่ 3 (โดยเกณฑ์มีดังนี้ 4.50-5.00 อยู่ในระดับดีมาก 3.50-4.49 อยู่ในระดับดี 2.50-3.49 อยู่ในระดับปานกลาง 1.50-2.49 อยู่ในระดับพอใช้ และ 1.00-1.49 อยู่ในระดับควรปรับปรุง)

**ตารางที่ 3** แสดงค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพหนังสืออ่านเพิ่มเติมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลังงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ		ระดับการประเมิน
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านลักษณะรูปลักษณ์	4.68	0.11	ดีมาก
2. ด้านภาพประกอบ	4.20	0.20	ดี
3. ด้านเนื้อหา	4.35	0.30	ดี
4. ด้านการใช้ภาษา	4.13	0.50	ดี
รวม	4.34	0.24	ดี

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจากการประเมินคุณภาพหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมเล่มนี้ มีคุณภาพโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.34 แปลผลได้ว่า หนังสืออ่านเพิ่มเติมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี สำหรับคุณภาพหนังสือในด้านต่างๆ ที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ด้านลักษณะรูปลักษณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 รองลงมาได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านภาพประกอบ และด้านการใช้ภาษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 4.20 และ 4.13 ตามลำดับ

นำข้อเสนอแนะและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือวิจัยให้มีความถูกต้องเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และเตรียมถ่ายเอกสารเครื่องมือวิจัยต่างๆ เพื่อนำไปศึกษานำร่อง

**ขั้นตอนที่ 5** ศึกษานำร่องการทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คนที่ประกอบด้วย นักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง และ อ่อน อย่างละ 3 คน โดยพิจารณาความสามารถของนักเรียนจากผลการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ การศึกษานำร่องในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยให้นักเรียนทั้ง 9 คน

ทำแบบทดสอบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานก่อนหลังจากนั้นให้นักเรียนศึกษาหนังสืออ่านเพิ่มเติมฯ ไปที่ละบท จนครบ 4 บท ใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยคอยสังเกตพฤติกรรม และอยู่ใกล้ๆ นักเรียนเพื่อคอยตอบข้อซักถามหากนักเรียนมีข้อสงสัย และเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับใช้ปรับปรุงหนังสือหลังจากนักเรียนอ่านหนังสือจบแล้วก็ให้ทำแบบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับแบบวัดฯ ก่อนการใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมฯ หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ออกวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบความแตกต่างของก่อนและหลังการอ่านหนังสือฯ ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานหลังอ่านหนังสือฯ (3.520) สูงกว่าก่อนอ่านหนังสือ (2.998) และข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์พูดคุยกับนักเรียนทั้ง 9 คน ได้นำไปใช้ในการปรับปรุงข้อบกพร่องของหนังสือให้มีความเหมาะสมมากขึ้น และจัดพิมพ์หนังสืออ่านเพิ่มเติมฯ เข้าเล่มและถ่ายเอกสารเครื่องมือวิจัยอื่นๆ เพื่อเตรียมนำไปใช้ในการทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

**ขั้นตอนที่ 6** การทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ one group pretest-posttest design [10] ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design

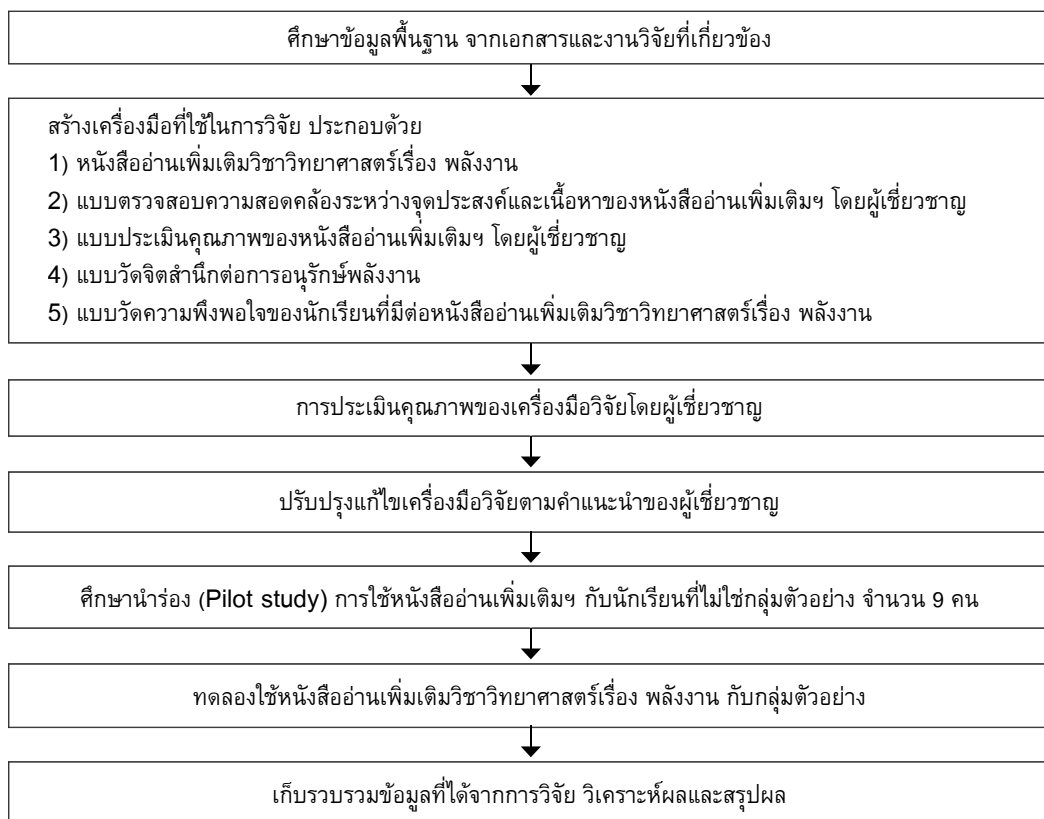
กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
E	T1	X	T2

E คือ กลุ่มทดลอง, T1 คือ การทดสอบก่อนเรียน, T2 คือ การทดสอบหลังเรียน, X คือ การทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมฯ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 50 คน โดยให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อศึกษาจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานที่มีอยู่เดิม เพื่อนำคะแนนที่ได้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (pre-test) จากนั้นให้นักเรียนได้ศึกษาหนังสืออ่านเพิ่มเติม โดยก่อนทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมนั้นผู้วิจัยอธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ และฝังความคิดรวบยอดของบทเรียนก่อน จากนั้นให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจหนังสือที่ละบท หลังจากนักเรียนอ่านบทที่ 1 จบแล้ว ผู้วิจัยตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ สำหรับการทดลองครั้งต่อไปในบทที่ 2, 3 และ 4 ปฏิบัติเช่นเดียวกับบทที่ 1

ในการทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมฯ ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์ๆ ละ 2 คาบๆ ละ 50 นาที หลังจากนักเรียนได้อ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติมครบทั้ง 4 บทแล้ว ให้นักเรียนทำแบบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานซึ่งเป็นแบบวัดฉบับเดิมกับการทดสอบก่อนเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้ไปเป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (post-test) จากนั้นให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงาน และนำผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่า t-test และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์โดยใช้วิธีวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) ซึ่งขั้นตอนต่างๆ ในการวิจัยสามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังต่อไปนี้

### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



## ผลการวิจัย

### ผลการศึกษาจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงาน

หลังจากประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้นำหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 คน

ทำแบบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ จากนั้นให้นักเรียนทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมแล้วทำแบบวัดจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานหลังจากเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำคะแนนที่ได้ก่อนและหลังทดลองมาเปรียบเทียบ โดยใช้วิธีการทางสถิติ t – test แบบ Dependent Samples ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติม

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S.D.	t	sig.
ก่อนเรียน	50	3.17	0.54	-7.799*	0.000
หลังเรียน	50	3.80	0.48		

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันคือ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 แสดงว่า นักเรียนมีจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานสูงขึ้นหลังจากได้อ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน

### ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน

หลังจากศึกษาเนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมจบแล้ว นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน ได้ทำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมฯ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงในตารางที่ 6 (เกณฑ์ที่ใช้เป็นดังนี้ คะแนน 4.50-5.00 ดีมาก คะแนน 3.50-4.49 ดี คะแนน 2.50-3.49 ปานกลาง คะแนน 1.50-2.49 พอใช้ คะแนน 1.00-1.49 ควรปรับปรุง)

## ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยของนักเรียนที่แสดงความพึงพอใจต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน

รายการประเมิน	ผลการประเมินจากนักเรียน		ระดับการประเมิน
	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย	
1. ลักษณะรูปลักษณ์ของหนังสือมีความน่าสนใจ	4.26	0.66	ดี
2. ขนาดของหนังสือมีความเหมาะสมกับผู้อ่าน	4.26	0.69	ดี
3. จำนวนหน้าของหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	4.00	0.76	ดี
4. ตัวอักษรที่ใช้อ่านง่าย และมีความชัดเจน	4.22	0.76	ดี
5. สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.16	0.84	ดี
6. ปริมาณเนื้อหาในบทเรียนแต่ละบทของหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	4.28	0.61	ดี
7. การลำดับเนื้อหามีความเหมาะสม	4.34	0.63	ดี
8. การลำดับเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.24	0.74	ดี
9. เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน	4.34	0.66	ดี
10. ภาพประกอบมีความชัดเจน	3.90	0.99	ดี
11. หนังสือมีความสนุกสนานชวนให้ติดตาม	3.96	0.88	ดี
12. หลังจากอ่านหนังสือแล้วอยากแนะนำให้ผู้อื่นได้อ่าน	4.02	0.77	ดี
13. หนังสือช่วยทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องของพลังงานมากขึ้น	4.46	0.61	ดี
14. หนังสือทำให้เห็นคุณค่าและประโยชน์ของพลังงานมากขึ้น	4.50	0.54	ดีมาก
15. หลังจากอ่านหนังสือ แล้วรู้สึกว่าการพลังงานเป็นเรื่องใกล้ตัว	4.46	0.65	ดี
16. หนังสือช่วยทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการอนุรักษ์พลังงาน	4.12	0.72	ดี
17. หนังสือช่วยส่งเสริมให้เกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน	4.30	0.71	ดี
18. หลังจากอ่านหนังสือแล้วทำให้รู้สึกว่าการอนุรักษ์พลังงานทำได้ไม่ยาก	4.50	0.68	ดีมาก
รวม	4.24	0.18	ดี

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมฯ อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 โดยนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดในเดือนที่ 1 หนังสือทำให้เห็นคุณค่าและประโยชน์ของพลังงานมากขึ้น และหลังจากได้อ่านหนังสือแล้วทำให้รู้สึกว่าการอนุรักษ์พลังงานทำได้ไม่ยากซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

### สรุปและอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้สามารถสรุปการวิจัยได้ ดังนี้

1. หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน อยู่ในระดับดี
3. นักเรียนมีจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ตามเกณฑ์การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งนี้เนื่องจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมผู้วิจัยได้สร้างตามขั้นตอนอย่างมีแบบแผน โดยศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งด้าน จุดมุ่งหมายในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม การสร้างหนังสือสำหรับเด็กและความสนใจในการอ่านหนังสือของเด็กในวัยต่างๆ [10] และยังศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดทำส่วนประกอบของหนังสือ ถวัล มาศจรัส [11] ศึกษา

ข้อมูลเกี่ยวกับจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานรวมทั้งการศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและเน้นการอนุรักษ์พลังงานที่ถูกต้องซึ่งสอดคล้องกับงานของ José Goldemberg, John W. Shupe, James Hansen; et al [12-14] พร้อมทั้งนำหนังสือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาของหนังสือแต่ละบท และประเมินคุณภาพของหนังสือ และนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปใช้นำร่องกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ปรับปรุงแก้ไขหนังสือให้สมบูรณ์ขึ้น โดยปรับการใช้ภาษาให้ตรงกับวัย ระดับชั้น และความสนใจของนักเรียน ปรับภาพประกอบให้มีความชัดเจน [10] จากเหตุผลดังกล่าวทำให้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้เป็นหนังสือประกอบการเรียนได้

จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงาน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะรูปแบบของหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีขนาดเหมาะสม กะทัดรัด มีหน้าปกเป็นปกสี ภาพประกอบภายในหนังสือเป็นภาพสี เพื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจให้กับนักเรียน การดำเนินเรื่องใช้การดำเนินเรื่องเป็นแบบเรื่องเล่า ใช้ตัวละครเป็นตัวดำเนินเรื่องตั้งแต่ต้นจนจบ บทสนทนาระหว่างตัวละครมีความน่าสนใจ น่าติดตาม ภาษาที่ใช้เหมาะกับวัย และอ่านเข้าใจง่าย เนื้อหา มีความสอดคล้องกับหลักสูตร [10-11] ของนักเรียน และเนื้อหามี

ความทันสมัยสอดคล้องกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน นอกจากนี้ก่อนสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมต้องมีการเขียนโครงเรื่อง และมีการวางแผนเบื้องต้น เพื่อให้การดำเนินเรื่องเป็นไปอย่างเป็นลำดับต่อเนื่อง เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความสับสนในแต่ละบทที่มีการสร้างผังความคิด หรือผังมโนทัศน์เพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงแนวคิดสำคัญของเรื่องที่จะศึกษา มีจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้รู้เป้าหมายของสิ่งที่จะได้อ่านจากเนื้อหา มีการสอดแทรกคำถามเป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่องเพื่อกระตุ้นการคิด และให้นักเรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหา นอกจากนี้ยังมีเกร็ดความรู้ สารระนำรู้ ซึ่งเขียนในกรอบให้น่าสนใจ โดยใส่ภาพหรือลูกเล่นเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน มีกิจกรรมเสริม โดยใช้หัวข้อว่า ลองคิดดู รู้หรือไม่ ซึ่งทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะเพิ่มเติม ไม่ใช่เพียงแต่อ่านเฉพาะเนื้อหาเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยหลายเรื่องที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมอยู่ในระดับดีมาก [4-8]

การเปรียบเทียบผลของจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงานที่สร้างขึ้น ให้ความรู้และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงาน ประเภทของพลังงาน เช่น พลังงานไฟฟ้า การคำนวณค่าพลังงานต่างๆ ข้อดีข้อเสียของพลังงาน ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงาน แนวทางการแก้ปัญหาจากการใช้พลังงาน ความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน

พลังงานทดแทนและการผลิต ซึ่งมีคุณค่าต่อการอนุรักษ์ การเห็นถึงคุณค่าและความสำคัญของพลังงาน ตลอดจนการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากสาเหตุข้างต้นได้ส่งผลให้หลังจากทำการทดลองได้ผลว่านักเรียนมีจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน [15-16]

### ข้อเสนอแนะ

- ควรมีการส่งเสริมให้มีการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์สาระต่างๆ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นต่างๆ

- การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมสำหรับเด็กต้องคำนึงถึงจิตวิทยาในการเรียนรู้ของเด็ก เพื่อสร้างหนังสือที่เหมาะสมกับวัยและระดับการเรียนรู้

- การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมควรมีความประกอบ มีเกร็ดความรู้ สารระนำรู้เพิ่มเติม หรือควรสอดแทรกคำถาม สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้อ่านเกิดแนวคิด ได้ฝึกทักษะการคิด และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

- ในขั้นตอนการทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมนั้น ผู้วิจัยควรให้นักเรียนได้ศึกษาหรืออ่านหนังสือในห้องเรียนโดยผู้วิจัยควรสังเกตพฤติกรรมหรือหากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม ผู้วิจัยจะได้อธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนได้ และเป็นการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อนำมาปรับปรุงหนังสืออ่านเพิ่มเติมให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น



## เอกสารอ้างอิง

- [1] บุปผา บุรณสรพรพิสิทธิ์. (2545). ไฟฟ้าคืออะไร. สืบค้นเมื่อ 22 กันยายน 2551, จาก [http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/chachengsao/bubpha\\_s/electric.html](http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/chachengsao/bubpha_s/electric.html)
- [2] ตติยา ใจบุญ. (2550). ผลงานนวัตกรรมชาติ: สุดยอดแห่งพลังงาน. กรุงเทพฯ: ประพันธ์สาสน์.
- [3] นิกร กาเจริญ. (2549). การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [4] ฉวีวรรณ สุทธิปาริชาติ. (2548). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [5] นิกร กาเจริญ. (2549). การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [6] ศิริรัตน์ ศิริชัยยันต์. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตสำนึก ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียน วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [7] สุมาลี วิณวัฒน์. (2548). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องพืชสมุนไพรที่น่ารู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดสระบุรี. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [8] อศวิน บัวภูมิ. (2547). การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนช่วง ชั้นที่ 4. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [9] สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวง ศึกษาธิการ. (2552). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [10] จินตนา ไบกาชฎี. (2542). เทคนิคการเขียนหนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ: อรุณสภา.
- [11] ถวัล มาศจรัส. (2539). การเขียนหนังสือส่งเสริมการอ่านและหนังสืออ่านเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ: เลิฟ แอนด์ ลิฟ เพรส.

- [12] José Goldemberg. (1984). Energy Problems in Latin America. *Science magazine*. 223: 1357-1362. from <http://www.sciencemag.org/content/223/4643/1357.abstract>
- [13] Shupe, John W. (1982). Energy Seft-Sufficiency for Hawaii. *Science magazine*. 216: 1193-1199. from <http://www.sciencemag.org/content/216/4551/1193.abstract>
- [14] James Hansen; et al. (2005). Earth's Energy Imbalance: Confirmartion and Implications. *Science magazine*. 308: 1431-1435.
- [15] ธนากร อุทัยดา. (2550). ผลของเจตคติและพฤติกรรมการทิ้งขยะและการใช้พลังงานของนักเรียนที่ได้รับการ เรียนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มชุด "ตะลุมโลกพลังงาน". รายงานการศึกษาค้นคว้า. สกลนคร: โรงเรียนธาดุนารายณ์วิทยา สพท.สกลนคร เขต 1.
- [16] ศิริพร นาคนาม. (2550). รายงานการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์. นนทบุรี: โรงเรียนวัดผาสุกมณีจักร.