

**การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านล้นฟ้าพิทยาคม จังหวัดศรีสะเกษ**
**The Development for Instructional Learning Packages on Home Electrical
Appliances for Mathayomsuksa 3 Students, Banlinphapittayakom School,
Sisaket Province**

دنۇپول سۇبساۋران¹ تىرەيۇت ساۋيەنگ²

Danupon Suebsurman¹, Theerayuth Saowiang²

¹อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

²นักศึกษาสภาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

วันที่รับบทความ (Received) 3 พ.ค. 2562

วันที่ได้รับบทความฉบับแก้ไข (Revised) 5 ก.ค. 2562

วันที่ตอบรับบทความ (Accepted) 9 ก.ค. 2562

บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของการวิจัยนี้ 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนล้นฟ้าพิทยาคม จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ชุดกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบสมมติฐานด้วยค่าที (t-test) ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (Dependent Sample)

ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดกิจกรรม เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 (87.73/85.77) สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (80/80) ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นชุดกิจกรรมนี้สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในชั้นเรียน หรือเป็นต้นแบบในการพัฒนา เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนได้

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรม, ผลสัมฤทธิ์, ประสิทธิภาพ

Abstract

The purposes of this research were to develop a set of household electrical appliances and to compare science learning achievement of mathayomsuksa 3 students. The learning

curve of the students was managed by a set of household electrical activities before and after studying. The sample was acquired by using a purposive sampling. The instrument used in this study was a series of scientific instructional learning packages of mathayomsuksa 3 for 15 students of the Linphapittayakom School. The Test statistics used for data analysis included : Mean , standard deviation (S.D.), and t-test (Dependent Sample).

The research results were found that : 1) Household electrical appliances of students in the third grade were performing E_1/E_2 (87.73/85.77) were higher than the standard (80/80) set. 2) Science achievement of mathayomsuksa 3 students taught by household electrical appliances posttest was higher than pretest for studying by significance at .05 level, so this series of activities can be used as a classroom tool or as a model for development to improve instructional management.

Keywords : Activity Set, Achievement, Efficiency

บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อมนุษย์ เพราะวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน และในการงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจน ผลผลิตต่าง ๆ ซึ่งวิทยาศาสตร์เข้ามามีส่วนในการพัฒนามนุษย์ทั้งความเจริญทางวัตถุ และทางจิตใจ ทำให้มนุษย์ได้พัฒนาทั้งวิธีคิด ความเป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญ ในการค้นคว้าหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ จากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจำเป็นที่จะต้องพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรให้สามารถดำรงชีวิต อยู่ในสังคมอย่างสงบสุข การศึกษาจึงมีความสำคัญที่จะทำให้ประชาชน มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอันเป็น หลักสำคัญในการพัฒนาประเทศ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ที่ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้เรียนรู้ ในการให้การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่พลเมืองของประเทศ เป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะการเรียนรู้ การสอนในโรงเรียน วิทยาศาสตร์ นับเป็นวิชาหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมเยาวชนไทยให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความสามารถในการคิดตลอดจนทักษะที่จำเป็นต่อการแสวงหาความรู้และ การแก้ปัญหา เพื่อการดำรงชีวิต ในยุคโลกาภิวัตน์

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 หมวด 3 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ ในขณะที่เดียวกันหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดมุ่งหมายพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต พัฒนาริธีคิด ทั้งความคิด เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยาน ที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนการ

สอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาส่วนใหญ่ครูยังคงสอนโดยเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ และเน้นการท่องจำข้อมูล ส่งผลให้การเรียนการสอนไม่ประสบผลสำเร็จ

วิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งจัดเป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อการดำเนินชีวิตของทุกคน เป้าหมายหลักของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเรียนรู้ และทำความเข้าใจในปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และปรับตัวในการพึ่งพากันเพื่อความอยู่รอด และควรจัดให้สอดคล้องกับหลักสูตร กลุ่มสาระ การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ครูควรตระหนักอยู่เสมอว่าควรส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ และตัดสินใจว่าสิ่งที่ถูกต้องคืออะไร สามารถใช้ข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการแก้ปัญหาอย่างใดจึงจะเกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิตให้มากที่สุด ดังที่ สุทธิพงษ์ พงษ์วร (2552) ได้กล่าวว่า “เป้าหมายหลักที่แท้จริง ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่ใช่แค่เพื่อรู้ แต่ยังเน้นให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้”

ชุดกิจกรรม เป็นการพัฒนามาจากวิธีการเรียนการสอนหลาย ๆ ระบบเข้ามาผสมผสานให้กลมกลืนกัน นับตั้งแต่การเรียนรู้ด้วยตนเอง การร่วมกิจกรรมกลุ่มการใช้สื่อในรูปแบบต่าง ๆ การเรียนการสอนวิธีนี้เหมาะสมกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด ในส่วนของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ คือ การประยุกต์ชุดการเรียนการสอน เข้ากับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขึ้น เพื่อใช้เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอน ทางวิทยาศาสตร์ศึกษา จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ หรือสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเป็นระเบียบ ส่งผลให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และสามารถพัฒนาทักษะปฏิบัติของวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น

การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าการสอนตามคู่มือครูเพียงอย่างเดียว ขณะเดียวกันก็มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน นอกจากนี้การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นอย่างมีระเบียบ และมีประสิทธิภาพ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้มีผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติต่อการเรียนรู้สูงขึ้น ชุดกิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนมีอิสระเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมโดยใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมความรับผิดชอบ ทำให้มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้และปฏิบัติจริง เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในทางที่ดีขึ้น และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากความสำคัญการวิเคราะห์ปัญหา และการศึกษางานวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำชุดกิจกรรมมาใช้ได้ เนื่องจากชุดกิจกรรมจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านได้ง่ายขึ้น และเกิดผลดีอันนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดี เกิดผลสำเร็จ ดังนั้น จึงสนใจศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ขึ้น เพื่อนำผลการวิจัยดังกล่าวมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และนำไปปรับปรุงวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์กับผู้เรียนอย่างสูงสุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (E_1/E_2) 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 เพื่อการทดลองใช้นวัตกรรม คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลี้ฟ้าพิทยาคม อำเภอเขาย้อย จังหวัดศรีสะเกษ ห้อง 1 จำนวน 15 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 เพื่อการใช้นวัตกรรม คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลี้ฟ้าพิทยาคม อำเภอเขาย้อย จังหวัดศรีสะเกษ ห้อง 2 จำนวน 15 คน

กลุ่มตัวอย่างเพื่อการใช้นวัตกรรม ซึ่งได้มาโดยวิธีการการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ในอัตราส่วนเท่ากัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าที่พลังงานความร้อนและเรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าที่พลังงานกล

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผน จำนวน 4 ชั่วโมง ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าที่พลังงานความร้อน จำนวน 2 ชั่วโมง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่พลังงานกล จำนวน 2 ชั่วโมง สาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่พลังงานความร้อน และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่พลังงานกล จำนวน 1 ชุด

3. การหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.1 ชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.1.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าที่พลังงานความร้อน และเครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานกล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชุดกิจกรรม

3.1.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร และเนื้อหา

3.1.3 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานความร้อน และเครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานกล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.1.4 นำร่างชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานความร้อน และเครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานกล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น ด้านการผลิต และด้านเนื้อหา เพื่อขอคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง

3.1.5 ดำเนินการสร้าง และปรับปรุงชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานความร้อน และเครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานกล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามที่ปรึกษา แล้ว

นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร เนื้อหา กระบวนการ ภาษา และการวัดผลประเมินผลตรวจสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC : Index of Item Objective Congruence)

3.1.6 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้า พลังงานความร้อน และเครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานกล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ในอัตราส่วนเท่า ๆ กัน หาค่า E_1 เท่ากับ 80 และค่า E_2 เท่ากับ 80 เพื่อการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้สอดคล้องกับอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร

3.2.2 ศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนด้วยชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.2.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนด้วยชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.2.4 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านเทคนิควิธีสอน และด้านการวัด และประเมินผล เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องด้วยดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence : IOC)

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ การวัดประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบ และการเขียนข้อสอบวิทยาศาสตร์

3.3.2 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากคู่มือกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หนังสือเรียน และเอกสารประกอบการเรียนการสอน

3.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด โดยเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เลือกใช้ 15 ข้อ

3.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา และภาษาในแบบทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50-1.00

3.3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง แล้วนำไปแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้เรียบร้อย

3.3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลิ้นฟ้าพิทยาคม จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 15 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.3.7 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อสอบ หาค่าความยากง่าย (p) และวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่มีคุณภาพ

3.3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แนะนำขั้นตอนในการทำกิจกรรม และบทบาทของนักเรียนในการเรียน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานความร้อน และเครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานกล จำนวน 15 ข้อ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลิ้นฟ้าพิทยาคม จังหวัดศรีสะเกษ แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป
3. ดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานความร้อน และ เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานกล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. ทดสอบหลังเรียน (Post – test) เมื่อสิ้นสุดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแล้วให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง ตรวจให้คะแนนทั้ง 2 ครั้ง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การสร้างและการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ตอนที่ 1 ผลการสร้าง และผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ก. การสร้างชุดกิจกรรมเรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ (5E) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือครูสามารถนำไปใช้ประกอบควบคู่กับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งนวัตกรรมชิ้นนี้ประกอบไปด้วยคำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม คำแนะนำสำหรับครู คำแนะนำสำหรับนักเรียน แผนผังลำดับการเรียนรู้จุดประสงค์ การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบคำสั่ง ใบงาน แบบฝึกหัดที่มีภาพนิ่ง และตัวอักษรซึ่งมีการนำเสนออย่างมีสีสัน ชวนอ่าน เนื้อหาบทเรียนได้จัดเรียงลำดับไว้เป็นขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง

ข. การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม ใช้ค่า E_1 และ E_2 ของชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการใช้ชุดกิจกรรม

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เมื่อนำคะแนนจาก การทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่า ค่า S.D. และทำการทดสอบโดยการทดสอบโดยใช้ค่า t-test แบบ Dependent Sample

จากผลการวิเคราะห์ จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรม เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพได้ค่าประสิทธิภาพ E_1 เท่ากับ 87.73 และค่าประสิทธิภาพ E_2 เท่ากับ 85.77 ซึ่งตามเกณฑ์ (E_1/E_2) 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม	คะแนนเต็ม		S.D.	ร้อยละของประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ	25	22.2	3.96	0.32
ประสิทธิภาพของการผลิต	15	12.86	1.41	2.86

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม		S.D.	Df	t
ก่อนเรียน	15	15	8.67	0.32	14	7.57
หลังเรียน	15	15	12.87	2.86		

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ อภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ E_1/E_2 (87.73/85.77) สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (80/80) ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ผ่านกระบวนการขั้นตอนในการจัดทำอย่างมีระบบ โดยผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารหนังสือตำรา วิธีการ หลักการ ทฤษฎี เทคนิคเป็นแนวทาง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหา และสื่อการสอนหลายอย่าง และได้ศึกษาคู่่มือ เอกสาร ตำรา และทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ อีกทั้งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านการประเมินตรวจสอบคุณภาพ และความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ รุ่งนภา เบญจมาตย์ (2551) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้ โดยผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 12.87 คะแนน สูงกว่าก่อนเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 8.67 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน ทั้งนี้เนื่องจากการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมได้ทำการออกแบบเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตนเอง ช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความสนใจตามเวลา และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน นอกจากนี้ยังช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดกิจกรรมไปใช้ได้ทุกสถานที่ และทุกเวลา ช่วยลดภาระ และช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน อีกทั้งช่วยให้ครูวัดผลการเรียนรู้ได้ตรงตามจุดประสงค์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ เพราะในตอนท้ายชุดกิจกรรมแต่ละชุดจะมีสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในแนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยฝึกผู้เรียนให้รู้จักเคารพ นับถือความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคมครูผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่ซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์ และบุคลิกภาพของครูผู้สอน ช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจให้กับผู้สอน เราความสนใจของผู้เรียน ไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน กรณิการ์ ไพทนต์ (2541) เนือทอง น่าย (2544) และสุคนธ์ สินธพานนท์ (2552) ได้สรุปไว้ว่า ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาความรู้ในชุดการเรียนการสอนด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุปความรู้อย่างเป็นระบบ การทำแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะการคิดท้ายชุดการเรียนรู ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาที่กำหนด โดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) ผู้เรียนมีวินัยในตนเองจากการที่ผู้เรียนทำตามคำสั่งในขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดในชุดการเรียนการสอน การตรวจแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ หรือใบงานด้วยตนเองนั้น ทำให้ผู้เรียนรู้จักฝึกตนเองให้ทำตามกติกา การใช้ชุดการเรียนการสอนนั้นสามารถศึกษานอกเวลาเรียนได้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้สอนที่เอื้อต่อการศึกษาดด้วยตนเอง ดังที่ นพคุณ แดงบุญ (2552) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนสูงขึ้น และนักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้น ครูผู้สอนควรนำเทคนิคการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นี้ไปใช้กับเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ โดยสาระที่เหมาะสมกับความสนใจ และระดับชั้น เพื่อช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เสริมสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเพื่อให้เกิดผลดีในด้านความสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนต่อไป

1.2 การสร้างชุดกิจกรรมควรคำนึงถึงเวลา เนื้อหาไม่มากเกินไป เพราะถ้าเนื้อหามากเกินไป จะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ และมีความสนใจน้อยลง

1.3 ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญมากต่อการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม ครูผู้สอนควรเป็นผู้แนะนำ ผู้สร้างบรรยากาศ ให้กำลังใจแก่นักเรียน ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และครูผู้สอนสร้างบรรยากาศการเป็นกันเองกับนักเรียน และชี้แนะแนวทางการคิดให้นักเรียนปฏิบัติได้ตามเป้าหมายที่วางไว้

1.4 ครูผู้สอนสามารถปรับเนื้อหาสาระ และสื่อที่ใช้เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นอื่น ๆ และหลักสูตรสถานศึกษา แล้วจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมได้ทุกระดับชั้น

1.5 การวัดประเมินผล ครูผู้สอนควรใช้วิธีการวัดประเมินผลที่หลากหลาย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำชุดกิจกรรมนี้ไปทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์กับสื่อการสอนประเภทอื่น

2.2 ควรนำชุดกิจกรรมนี้ไปเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสอนแบบปกติ

2.3 ควรมีการเปรียบเทียบความคงทนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เพื่อสนับสนุนประสิทธิภาพของการสอนแบบนี้

2.4 ควรมีการบูรณาการ การเรียนการสอนโดยไปใช้ชุดกิจกรรมไปประยุกต์ใช้กับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ เพื่อให้การศึกษาค้นคว้ามีข้อมูลทางเลือกที่หลากหลาย

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ ไผตฉันท. (2541). ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดย ใช้ผังมโนมิติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร).

นพคุณ แดงบุญ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).

- เนื่อทอง น่ายี. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- รุ่งนภา เบญจมาตย์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์บูรณาการ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2552). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินต์.
- สุทธิพงษ์ พงษ์วร. (พฤศจิกายน-ธันวาคม 2552). “จุดประกายให้รอบรู้ : การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการนำมาใช้ในการดำรงชีวิต”. สสวท. 38 , 7-10.