

การพัฒนาการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความฉลาดทางสังคม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Development of Interactive Demonstration Learning by using Activities Learning Packages on Work and Energy to Enhance Analytical Thinking Ability and Social Intelligence Quotient for Matthayom sueksa 4

มัทยาภรณ์ รุ่งธีการ¹, สาคร อัฒจักร²

Mattayaporn Rungsrikarn¹, Sakorn Athachakara²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) หาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน 3) ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความฉลาดทางสังคมของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 4) ศึกษาเจตคติที่นักเรียนมีต่อรายวิชาฟิสิกส์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ปีการศึกษา 2558 1 ห้องเรียน รวม 43 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ 2) ชุดกิจกรรม

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ M. Ed. Candidate in Teaching Science and Mathematics, Faculty of Education, Mahasarakham University

² Lecturer, Department of Curriculum and Instruction Faculty of Education, Mahasarakham University



การเรียนรู้ 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
5) แบบวัดความฉลาดทางสังคม 6) แบบวัดเจตคติที่นักเรียนมีต่อรายวิชาฟิสิกส์ สถิติที่ใช้ใน
การวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน มี
ประสิทธิภาพเท่ากับ 76.97/75.54

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงาน
และพลังงาน มีค่าเท่ากับ 0.6991

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงาน
และพลังงาน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ร้อยละ 76.51 และความฉลาดทางสังคม ร้อย
ละ 78.34 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

4. นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์โดยรวม อยู่ในระดับมาก

การพัฒนาการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องงานและพลังงาน
ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความฉลาดทางสังคมของนักเรียนได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมและสนับสนุนครูผู้สอนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำรูปแบบ
การเรียนรู้ไปใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์ต่อไป

คำสำคัญ: สาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์, การคิดวิเคราะห์, ความฉลาดทางสังคม,

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, เจตคติต่อรายวิชาฟิสิกส์

Abstract

This study aimed to: 1) develop interactive demonstration learning by using activities learning packages on work and energy with required effective of 75/75, 2) find out effectiveness index of interactive demonstration learning by using activities learning packages on work and energy, 3) study analytical thinking abilities and social intelligence quotient of interactive demonstration learning by using activities learning packages on work and energy with criterion 75%, 4) study attitudes toward physics. The sample used in this study consisted of 1 classroom of Matthayom sueksa 4 , 43 students each, attending Roi Et Witthayalai School, Mueang Roi Et district, Roi Et



province in second semester of the academic year of 2015, who were selected by the cluster random sampling technique. The instruments used in the study were: 1) plans for organization of interactive demonstration learning; 2) an activities learning packages; 3) an achievement test; 4) a test of analytical thinking abilities; 5) a test of social intelligence quotient; and 6) a scale on attitude toward physics. The statistics used for analyzing data were mean, standard deviation, percentage.

The result of the study were as follows:

1) The efficiency of interactive demonstration learning by using activities learning packages on work and energy was 76.97/75.54.

2) The effectiveness index of interactive demonstration learning by using activities learning packages on work and energy, was 0.6991.

3) The analytical thinking abilities and social intelligence quotient, the posttest were higher than 75%.

4) The attitudes toward physics at high level.

the development of interactive demonstration learning by using activities learning packages on work and energy for Matthayom sueksa 4 to enhance analytical thinking ability and social intelligence quotient. Therefore, it should promote and support teachers and related agencies to bring this learning model to use in teaching physics.

Keywords: interactive demonstration learning, analytical thinking abilities, social intelligence, quotient, activities learning packages, the attitudes toward physics

บทนำ

ศาสตร์สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วส่งผลให้สังคมและชีวิตความเป็นอยู่มีความเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก จึงมีความ

จำเป็นจะต้องเร่งพัฒนาคนในชาติให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น รัฐบาลจึงมีนโยบายปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาเยาวชนในระดับมัธยมศึกษา โดยมีจุดเน้นที่สำคัญคือ มุ่ง



พัฒนาความสามารถของผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในการเรียนรู้ได้ศึกษาค้นคว้าและค้นพบความรู้ด้วยตนเองเพื่อเป็นการพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยการมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่มเพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้โดยมีพฤติกรรมกลุ่มที่ดี (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547 : 141)

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์นั้นจะต้องจัดการเรียนการสอนที่สนองตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 จึงต้องเน้นที่ผู้เรียนได้พัฒนาขีดความสามารถของตนเอง แต่เนื่องจากวิชาฟิสิกส์นั้นเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น ความดัน ไฟฟ้า ความร้อน การเคลื่อนที่ เทอร์โมไดนามิกส์ งานพลังงาน และเสียง ในบางเรื่องจะศึกษาเรื่องที่ไม่สามารถนำมาพิจารณาได้เนื่องจากเป็นสิ่งที่มีความเล็กหรือเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นามธรรม ดังนั้นการที่นักเรียนจะเรียนวิชาฟิสิกส์ให้เข้าใจในหลักการฟิสิกส์อย่างถูกต้องนั้นจึงเป็นเรื่องยาก อีกทั้งเนื้อหาของฟิสิกส์มีความซับซ้อนในรูปแบบการคิด นักเรียนจึงไม่ให้ความสนใจในการเรียนเนื่องจากไม่สามารถ

เข้าใจในหลักการ และทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในหลักการทางฟิสิกส์ ซึ่งเป็นปัญหาที่พบมากในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ซึ่งจะต้องใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลักการและทฤษฎี เพื่อสามารถนำหลักการและทฤษฎีไปใช้ได้ ผลคะแนนการคิดวิเคราะห์ จากการประเมิน PISA วิชาวิทยาศาสตร์คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยในปี 2012 คือ 444 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐานนานาชาติ (OECD) กว่า 100 คะแนน ซึ่งผลการประเมินการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยอยู่ในระดับต่ำไม่ถึงระดับพื้นฐานใน 11 ประเทศเขตเศรษฐกิจในเอเชีย(โครงการ PISA ไทย สสวท. 2557 : 147-152) ข้อสอบของ PISA นั้นเป็นข้อสอบที่เน้นการคิดวิเคราะห์ จะเห็นได้ว่านักเรียนไทยยังได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐาน และ รายงานผลการวิจัยโครงการ Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2011 วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าผลการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนไทยทำได้ดีในข้อสอบที่เป็นประเภทความรู้ความจำ แต่ไม่สามารถทำข้อสอบที่เป็นประเภทการคิดวิเคราะห์ได้ดี โดยผลการประเมินข้อสอบ TIMSS ในปี 2011 พบว่าประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่ากลาง 500 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ อยู่ที่



472 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับ 1 ซึ่งวิชาฟิสิกส์ เป็นวิชาที่ได้คะแนนน้อย (โครงการ TIMSS ประเทศไทย สสวท. 2557 : 13-15)

นอกจากนี้ปัญหาที่พบของนักเรียนทางด้านการเรียนวิทยาศาสตร์คือ ความฉลาดทางสังคม ซึ่งความฉลาดทางสังคม คือความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล Albrecht (2006 : 84-96) เพื่อให้เราสามารถอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ซึ่งเป็นเรื่องที่สังคมให้ความสำคัญมากขึ้น นอกเหนือจากความสามารถทางสติปัญญาหรือความสามารถทางวิชาการเพียงอย่างเดียว เพราะบุคคลมีเพียงความรู้ความสามารถแต่ไม่มีมนุษยสัมพันธ์ ไม่สามารถทำงานเป็นทีมได้ ไม่มีความรับผิดชอบและไม่ตรงต่อเวลาจะทำให้ไม่สามารถใช้ชีวิตในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการสอนที่จะสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความฉลาดทางด้านสังคม และสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจในหลักการฟิสิกส์ที่ถูกต้อง โดยการปรับกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความสนใจและความต้องการของผู้เรียน จึงพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนสำคัญ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมี

ประสิทธิภาพ และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความฉลาดทางสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. เพื่อศึกษาเจตคติที่นักเรียนมีต่อรายวิชาฟิสิกส์

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ชุดกิจกรรมมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความฉลาดทางสังคมหลังเรียนไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และมี



เจตคติต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 ห้องเรียน โดยทั้ง 7 ห้องเรียนจัดผู้เรียนแบบความสามารถรวม 301 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มได้ 1 ห้องเรียน ห้อง 4/5 จำนวน 43 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมด 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง เวลา 12 ชั่วโมง

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องงานและพลังงาน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.34 - 0.91 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.28 - 0.53 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.95

4. แบบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.31 - 0.71 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.33 - 0.51 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89

5. แบบวัดความฉลาดทางสังคม เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 35 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.44 - 0.76 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

6. แบบวัดเจตคตินักเรียนที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.34 - 0.74 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

การดำเนินการวิจัย

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องงานและพลังงาน

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรม



เรื่องงานและพลังงาน กับกลุ่มตัวอย่างตามแผนเป็นเวลา 12 ชั่วโมง

3. ทดสอบหลังเรียน(Posttest) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องงานและพลังงาน แบบวัดความสามารถในด้านการคิดวิเคราะห์ แบบวัดความฉลาดทางสังคม และแบบวัดเจตคติที่นักเรียนมีต่อรายวิชาฟิสิกส์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์แผนพัฒนาการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

ตอนที่ 2. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตอนที่ 3. วิเคราะห์

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความฉลาดทางสังคม ของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตอนที่ 4 วิเคราะห์เจตคติของนักเรียนมีต่อรายวิชาฟิสิกส์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยแผนการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องงานและพลังงาน พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.97/75.54 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ดังตาราง 1



ตาราง 1 ประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง งานและพลังงาน

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
กระบวนการ (E_1)	30	23.09	2.26	76.97
ผลลัพธ์ (E_2)	30	22.66	2.96	75.54
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 76.97/75.54				

2 ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.6991 ดังตาราง 2

ตาราง 2 มีดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องงานและพลังงาน

การสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	%
ก่อนเรียน	30	5.60	2.64	18.67
หลังเรียน	30	22.66	2.96	75.54
ดัชนีประสิทธิผล (EI) เท่ากับ 0.6991				

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องงานและพลังงาน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ร้อยละ 76.51 และความฉลาดทางสังคมร้อยละ 78.34 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ดังตาราง 3

ตาราง 3 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความฉลาดทางสังคมของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน

การวัดหลังเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	%
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	20	15.30	2.05	76.51
ความฉลาดทางสังคม	35	27.42	3.00	78.34



4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องงานและ

พลังงาน มีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ดังตาราง 4

ตาราง 4 เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์

เจตคติต่อรายวิชาฟิสิกส์	\bar{X}	S.D	ระดับเจตคติ
คะแนนหลังเรียน	4.49	1.02	มาก

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องงานและพลังงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความฉลาดทางสังคม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 76.97/75.54 หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายแผน รวมกับคะแนนจากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในชุดกิจกรรม ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้สาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 76.97 และคะแนนเฉลี่ยจาก

การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 75.54 แสดงว่าแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเหตุผลดังนี้

1.1 แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ดำเนินเป็นขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์เนื้อหา สาระการเรียนรู้จากหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน ศึกษาเอกสารการจัดทำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้การวัดและประเมินผลจนเข้าใจ แล้วจึงนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ และนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจและให้คำแนะนำ แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้าน สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การจัดการจัดการเรียนรู้ สื่อแหล่งการเรียนรู้



การวัดและการประเมินผล และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยชุดกิจกรรมเรื่อง งานและพลังงาน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 แสดงว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ เป็นการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ซึ่งเป็นการสอนที่เน้นการสังเกต ผู้เรียน มีความกระตือรือร้น เกิดความอยากรู้อยากเห็นและสนุกสนานต่อการเรียน และไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาดส่งเสริมผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ ชันด์และทรอบริดจ์ (Sund & Throbridge 1967 อ้างถึงใน พงนิญ วราลักษณ์, 2530) และ ทิศนา แชมมณี (2554 : 318-381) ซึ่งสาระสำคัญเหมาะสำหรับการสอนรายวิชาที่เน้นทักษะพิสัยและสามารถใช้ได้กับเนื้อหาในทุกวิชา เพื่อเป้าหมายให้เด็กได้รู้จักเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ปฏิบัติตามเองได้และเป็นการฝึกให้เด็กรู้จักสังเกต หาเหตุผลและสรุปหลักเกณฑ์ได้ สามารถจำเรื่องที่เห็นจากการสาธิตได้ดี และเด็กจะรู้จักซักถามอภิปราย และสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสาธิตได้อย่างเข้าใจและรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับ David Sokoloff (2007 : เว็บไซต์) ได้นำการสอนบรรยายแบบสาธิต

เชิงปฏิสัมพันธ์ไปใช้กับผู้เรียนที่เรียนรายวิชาฟิสิกส์เบื้องต้น ในเนื้อหาเกี่ยวกับแสงและการมองเห็น โดยใช้ชุดการสาธิตชื่อว่า Optics Magic Tricks และแบบตอบคำถามเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ แบบทดสอบที่ใช้ประเมินความรู้ของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ ILD อย่างต่อเนื่อง มีผลทดสอบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนถึงร้อยละ 80 ในขณะที่ผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบดั้งเดิมมีผลทดสอบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนเพียงร้อยละ 20 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัมพล ใจรักษ์ และ ชวัญ อารยะชนิดกุล (2548 : 12) ได้ทำการสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ ในเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดการสาธิตที่พัฒนาขึ้นและคอมพิวเตอร์มาช่วยในการแสดงผลประกอบการสาธิต มีการวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนก่อนและหลังการสอนด้วยแบบทดสอบแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์มาตรฐานในเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ (FMCE) พบว่า ผู้เรียนที่ผ่านการเรียนโดยวิธีการสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ มี Normalized gain เท่ากับ 0.26 และกลุ่มผู้เรียนที่ผ่านการเรียนแบบดั้งเดิม (บรรยายเพียงอย่างเดียว) มี Normalized gain เท่ากับ .01 จึงสรุปได้ว่า



การสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ได้ดีขึ้น

1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นนั้นได้สร้างชุดกิจกรรม ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษา ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการทดลองและดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมอย่าง เป็นระบบ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไขและผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้าน เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลา รูปแบบของชุดกิจกรรม สื่อ และแบบทดสอบ ผลการประเมินชุดกิจกรรม เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 แสดงว่าชุดกิจกรรมอยู่ในเกณฑ์ดี ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่ ช่วยส่งเสริมการเรียนรายบุคคลนักเรียนได้เรียนตามความสามารถ ตามความสนใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ชุดกิจกรรม ยังช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามอัตรา ไม่เกิดความเบื่อหน่าย สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมความรับผิดชอบของนักเรียน ชุดกิจกรรมทำให้ผู้เรียน ได้

ประสบการณ์ตรงผ่านกระบวนการต่างๆ ได้พิสูจน์ ทดสอบ และเห็นผลประจักษ์ได้ด้วยตนเองเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีความเข้าใจและจดจำการเรียนรู้นั้นได้นาน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน (บุญเกื้อควรหาเวช. 2530 : 84-85)

2. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องงานและพลังงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.6991 หรือร้อยละ 69.91 แสดงว่าหลังจากนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมแล้ว นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 69.91 ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูช่วยให้คำแนะนำ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยกันคิดวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา อีกทั้งในการจัดการเรียนรู้อยังมีการสาธิตการทดลองซึ่งจะช่วยให้นักเรียน มีความเข้าใจในเรื่องงานและพลังงานเพิ่มมากขึ้น ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดี และนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ใน



ชีวิตประจำวันได้ ทิศนา ขมมณี (2534 : 318-381) กระบวนการสาธิตจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการแสดงหรือทำสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ให้ผู้เรียนสังเกตดู แล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปราย และนักเรียนจะสามารถสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกต การสาธิตเป็นองค์ความรู้ของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุจิรา ราชรักษ์ และ โชคศิลป์ ธนเชื่อง (2557 : 8-9) ได้ทำสอนโดยใช้รูปแบบบรรยายประกอบการสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ พบว่า แนวคิดวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และมีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 0.55 อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการสอนแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ ช่วยเพิ่มความเข้าใจและความก้าวหน้าทางการเรียน แนวคิดวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ร้อยละ 76.51 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นผ่านวิธีการสร้างที่เป็นระบบมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่มี

ขั้นตอนการปฏิบัติที่ชัดเจน เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น นักเรียนได้สังเกต รวบรวมข้อมูล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ตรวจสอบและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้อย่างช่วยฝึกให้นักเรียนมองรายละเอียดจำแนกแยกแยะข้อมูลและองค์ประกอบของสิ่งที่อยู่รอบตัว ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ ออกเป็นส่วนย่อย และจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้สามารถอธิบาย ดีความสิ่งที่เห็น อ่าผลและขวัญ (2548 : 12) ระบุว่า การสอนบรรยายสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา และยังส่งเสริมการอภิปราย แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เน้นให้นักเรียนมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดของแต่ละเรื่องมากกว่าการคำนวณ ในส่วนของการจัดกิจกรรมมีการทดลองและสาธิตประกอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการทำนายผลและการสะท้อนผล ซึ่งต้องใช้เหตุผลในกรณีที่ผลการทดลองที่ได้มีความขัดแย้งกับการทำนาย

นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรม มีความฉลาดทางสังคม ร้อยละ 78.34 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้สาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุด



กิจกรรมเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้เป็นกลุ่ม ผู้เรียนปรึกษาและคอยช่วยเหลือเพื่อนที่มีปัญหา เพราะสมาชิกทุกคนรับผิดชอบในความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน จึงก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีในการเรียนบรรยากาศที่ดีต่อการเรียนรู้ที่ดี ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มและยังเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน เนื่องจากครูเป็นคอยแนะนำในการจัดกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งส่งผลให้การเรียนของนักเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและยังช่วยให้นักเรียนมีความฉลาดทางสังคมเพิ่มมากขึ้น Searle and Gunstone (1990 : 320-767) ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีทักษะในการอภิปราย กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากทดลอง สามารถโน้มน้าวให้ผู้เรียนติดตามการเรียนตลอดเวลา อีกทั้งยังฝึกให้นักเรียนได้มีกระบวนการการทำงานเป็นกลุ่มรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนนักเรียน ส่งเสริมให้มีความกล้าแสดงออกในการเสนอความคิดและอภิปรายอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กาญจนกมล สุวิทยารัตน์ (2557 : 127) ศึกษาองค์ประกอบความฉลาดทางสังคมของนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้และศึกษาระดับความฉลาดทางสังคมของนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้พบว่า ระดับความฉลาดทางสังคมของ

นักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้จำนวน 900 คน อยู่ในระดับปานกลาง

4. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน มีเจตคติที่ดีต่อรายวิชาฟิสิกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง การจัดสภาพแวดล้อมที่ผู้เรียนมีอิสระ สามารถแสดงความคิดเห็น ร่วมกันนำเสนอผลงาน รวมถึงนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความรู้ การทำกิจกรรม รวมถึงการมีสื่อสาธิตในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและยังสามารถทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายเกิดความสนุกสนานในการเรียน สอดคล้องกับ วรเชษฐ งามเมืองกุล และคณะ (2551 : 34-39) มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าชุดกิจกรรมที่สร้างมีประสิทธิภาพ 82.29/80.78 การคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทาง



สถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Meeks (1972 : 33) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดกิจกรรมกับแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของผู้เรียนในกลุ่มทดลองทุกคนหลังทดลองมีพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มขึ้นจากก่อนทดลอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์โดยใช้ชุดกิจกรรม ครูผู้สอนควรปรับแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียนและสภาพแวดล้อม โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นหลัก

เอกสารอ้างอิง

- กาญจน์กมล สุวิทยารัตน์. (2557). *การศึกษาและพัฒนาความฉลาดทางสังคมของนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ภาคใต้. การศึกษาดุษฎีบัณฑิต (จิตวิทยาการให้คำปรึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- โครงการ PISA ประเทศไทย สสวท. (2557). *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.*
- โครงการ TIMSS ประเทศไทย สสวท. (2557). *รายงานผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2011 วิชาวิทยาศาสตร์ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.*
- ทิตนา แชมมณี. (2534). *ระบบการออกแบบการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการ. คณะครุศาสตร์ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*

1.2 ผู้สอนควรดูแลเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด และใช้หลักจิตวิทยาช่วยในการดำเนินการ และควรควบคุมเวลาให้เป็นไปตามที่กำหนด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ร่วมกับเทคนิคการสอนอื่นๆ และควรศึกษาตัวแปรอื่นเพิ่มเติม เช่น การคิดแก้ปัญหา ความฉลาดทางอารมณ์ เป็นต้น

2.2 ควรศึกษารูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่นๆที่ส่งเสริมหรือพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ความฉลาดทางสังคม และเจตคติที่มีต่อฟิลิกส์



- ทิตินา แชมณี. (2551). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้
ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเกื้อ คอระหาเวช. (2530). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทาง
การศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พจนีย์ วราลักษณ์. (2530). การเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลด้านทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสาธิตเทียบกับ
วิธีสาธิต. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- รุจิรา ราชารักษ์และ โชคศิลป์ ธนเอื้อง. (2557). การพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ของ
ผู้เรียนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต
เชิงปฏิสัมพันธ์. วิทยาสตรมหาบัณฑิต (การสอนวิทยาศาสตร์) : มหาวิทยาลัย
อุบลราชธานี.
- วรเชษฐ ชามืองกุล, ศิริพร ชามืองกุล และสมิตรา โพธิ์ปลัด. (2551). การพัฒนาชุด
กิจกรรม เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้น
คว้าด้วยตนเอง กศ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2547). แนวทางการพัฒนานครแห่งความรู้.
กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- อำพล ใจรักษ์ และ ขวัญ อารยะชนิตกุล. (2548). การสอนแบบบรรยายประกอบการ
สาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ในเรื่องแรงและการเคลื่อนที่สำหรับการสอนในระดับมัธยมปลาย.
Paper presented at National Conference on Undergraduate Physic Education.
- Albrecht Karl. (2006). *Social Intelligence: The New Science of Success*. San
Francisco: Jossey-Bass A Wiley Imprint
- Meek, Elija Bruce. (1972). *Learning Package Versus Conventional Method of
International Disordered Children*. 33 (2) : 4295.
- Searle, P. and Gunstone, R. (1990). *Conceptual change and physics
instruction: a longitudinal study*. ERIC Document ED. 320-767.
- Sokoloff, D. R.(2007). *Active Learning of Introductory Optics: Interactive
Lecture Demonstrations and Optics Magic Tricks*. [Online]. Available
<http://www.spie.org/etop/2007/etop07methodsIII.pdf> (10 January 2009).