



รายงานการวิจัย

เรื่อง

ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหา
ฟิสิกส์ เรื่องโมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โดย

นางอุษณีย์ บุญทัตโร

ครู

โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4

ปีการศึกษา 2560



รายงานการวิจัย

เรื่อง

ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหา
พีลิกส์ เรื่องโมเมนต์และการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โดย

นางอุษณีย์ บุญทัศโร

ครู

โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4

ปีการศึกษา 2560

ชื่อผู้วิจัย : นางอุษณีย์ บุญทศโร

ชื่อเรื่อง : ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ปีการศึกษา : 2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่องโมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 (ว 31201) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ชุดการเรียน เรื่อง โมเมนตัมและการชน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติสถิติการแจกแจงที่ (t – Dependent แบบจับคู่ Matched – paired t - test)

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่องโมเมนตัมและการชน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องโมเมนตัมและการชน มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
สมมติฐานการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	4
งานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	9
แบบแผนการวิจัย.....	9

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง.....	9
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	9
การดำเนินการวิจัย/การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	10
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	11
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	13
สรุปผลการวิจัย.....	13
อภิปรายผล.....	13
ข้อเสนอแนะ.....	15
บรรณานุกรม.....	16

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อชีวิตมนุษย์เป็นจำนวนมาก ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้และเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศโดยเฉพาะด้านเศรษฐกิจและสังคม ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาประเทศไทยได้นำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างมากมาย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ,2540) ดังนั้นจึงต้องพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีเป้าหมายเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของสังคม การจะส่งเสริมพัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องอาศัยการวางรากฐานทางการศึกษาที่มีคุณภาพ (รุ่ง แก้วแดง,2544) จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาพื้นฐานความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ดังนั้นการเรียนการ

สอนวิทยาศาสตร์ในการศึกษาทุกระดับชั้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งซึ่งจะต้องมีการจัดการศึกษาวิชา
วิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพควบคู่ไปกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดการศึกษา
สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 - 2544) ที่ได้ให้ความสำคัญอย่างยิ่งแก่
เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีต่อการพัฒนาการศึกษาของชาติ โดยกำหนดแผนงานหลักที่ 9 เป็นแผนเรื่องการ
พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการศึกษา มีแนวคิดที่ว่า สำหรับระบบการศึกษานั้นได้ตระหนักถึงความสำคัญ
ของข้อมูลและสารสนเทศรวมทั้งส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนทุกระดับการศึกษา
ฟิสิกส์

วิชาฟิสิกส์ก็เป็นวิชาวิทยาศาสตร์อีกแขนงหนึ่งที่มีความสำคัญมากในการพัฒนาความเจริญก้าวหน้า
ทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่และสร้างสรรค์สิ่งที่ยั่งยืนเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ในการที่จะนำ
ความรู้ฟิสิกส์ไปใช้ได้นั้นก็ต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีทักษะกระบวนการคิดควบคู่กันไป
ด้วยจึงจะสามารถทำให้นำไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ดังนั้นกระบวนการที่จะทำให้ผู้เรียนมี
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังกล่าวก็ต้องมีการจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาทักษะการคิดตาม
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นคือการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งเป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่สามารถ
พัฒนาทักษะการคิดตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามไป
ด้วย (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 10)

ลักษณะเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ส่วนที่เป็นการคำนวณแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือการอธิบายโมเมนต์และโจทย์
ปัญหาที่ต้องคำนวณสำหรับส่วนที่เป็นการอธิบายหลักการนั้นมีหลักการที่สำคัญจำนวนมากที่ต้องนำความรู้ทาง
คณิตศาสตร์มาใช้ในการอธิบายโดยส่วนใหญ่จะปรากฏในรูปของนิยามหลักการกฎและทฤษฎีที่เป็นสมการทาง
คณิตศาสตร์ซึ่งลักษณะการอธิบายโมเมนต์นี้เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณต่าง ๆ ในรูปของสมการ
ทางคณิตศาสตร์หรือเป็นการกล่าวถึงที่มาของสมการที่แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณต่าง ๆ ซึ่งอธิบายได้โดย
การใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ในการอธิบายในส่วนที่เป็นโมเมนต์นี้คือการสร้าง
สมการในการแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณต่าง ๆ ทางฟิสิกส์โดยไม่มี การคำนวณตัวเลขในส่วนที่เป็นโจทย์
ปัญหาที่ต้องคำนวณนั้นเป็นการคิดคำนวณแก้โจทย์ปัญหาซึ่งเป็นสถานการณ์ที่แสดงปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์
จากการนำนิยามหลักการกฎและทฤษฎีมาใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้กันมากในการแก้โจทย์ปัญหานี้
คือทักษะในการคิดคำนวณโดยเฉพาะการคิดคำนวณตัวเลขนอกจากนี้ยังรวมถึงทักษะการแปลความหมายจาก
โจทย์ที่เป็นประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551,
หน้า 10)

การเรียนฟิสิกส์ขั้นพื้นฐานมักอยู่ในรูปของสูตร สมการทางคณิตศาสตร์ และมีลักษณะนามธรรม
มากกว่ารูปธรรม ในการเรียนการสอนจึงอาศัยพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคำนวณ ความสนใจในการ
เรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ขั้นสูงขึ้นได้อย่าง
เข้าใจ การจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ในปัจจุบันยังประสบปัญหาและอุปสรรคในด้านต่าง ๆ อยู่มาก ผล

การเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนอยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ จะเห็นได้จากค่าสถิติพื้นฐานคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศได้เพียง 33.44 คะแนน ซึ่งในปีการศึกษา 2558 มีคะแนน 36.4 คะแนน ซึ่งคะแนนลดลง 2.96 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2559, ออนไลน์) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่าผลกาเรียนการสอนยังไม่เป็นที่น่าพอใจ

จากสภาพการณ์ดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าควรมีการเตรียมตัวเด็กโดยการพัฒนาการเรียนการสอนฟิสิกส์ให้กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำวิธีสอนแก้ปัญหาโจทย์การคำนวณ คือการสร้างชุดการเรียนที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมและการชน เรื่องขึ้นมาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาขึ้นมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคมเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 305 คน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 (ว 31201) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่

- การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมและการชน

ตัวแปรตาม ได้แก่

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์
- ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

นิยามศัพท์เฉพาะ

ชุดการเรียนรู้ที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ หมายถึง นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โมเมนตัมและการชน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งวัดได้จากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โมเมนตัมและการชน

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ความคิด และประสบการณ์ของผู้เรียนมาใช้ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ในระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบอัตนัย

สมมติฐานของงานวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องโมเมนตัมและการชน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องโมเมนตัมและการชน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีความสนใจในการเรียนและเข้าใจเนื้อหา เรื่องโมเมนตัมและการชน
2. เพื่อให้ผู้สอนทราบถึง วิธีการและรูปแบบการสอนที่ช่วยให้ ผู้เรียนมีความเข้าใจ และสนุกในการเรียนยิ่งขึ้น เพื่อนำไปพัฒนารูปแบบการสอนในรายวิชาอื่นต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ โรงเรียนธรรมศาสตร์หลวงวิทยาคม ได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัย รายละเอียดตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2537:95) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอน(Instructional Package) คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด(Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Learning Package . Instruction Package หรือ Instruction Kits

สมจิต สวธนไพบุลย์ (2537 : 6) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า หมายถึง ชุดสื่อประสมที่จัดเป็นระบบอย่างสัมพันธ์กันระหว่างกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กูด (Good.1973 : 169) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่า ชุดกิจกรรมคือโปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2544:94-95) แบ่งประเภทของชุดการสอนเป็น 3 ประเภท ใหญ่ๆ คือ

1. ชุดการสอนประเภทคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนรู้เข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลงและใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ในชุดการสอนในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้ได้แก่ รูปภาพแผ่นภูมิสไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือ กิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น ข้อสำคัญก็คือสื่อที่จะนำมาใช้นี้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคน ชุดการสอนชนิดนี้บางคนอาจจะเรียกว่าชุดการสอนสำหรับครู

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อสารที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักจะใช้ในการสอนกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วยชุดการสอนชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดการเรียนหรือชุดการสอน คือ ชุดกิจกรรมนั่นเองซึ่งหมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหาบัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลยและบัตรแบบทดสอบพร้อมเฉลย เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จในการเรียนสำหรับกรณีนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า **ชุดการเรียน**

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดและการกระทำอย่างมีระบบในการค้นหาข้อเท็จจริง หาความรู้ต่างๆ จากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเรา โดยทั่วไปเมื่อเรามีความสนใจหรือต้องการหรือต้องการจะแก้ปัญหาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ก็จะต้องหาทางค้นคว้า เพื่อหาคำตอบมาอธิบายหรือแก้ปัญหานั้นๆ วิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบมีหลายวิธี แต่ที่นิยมกันได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีลำดับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้(สมจิต สวรรณไพบูลย์. 2545:101-103)

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมุติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง
4. สรุปผลและการนำไปใช้

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ผลการศึกษาค้นคว้าจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยของคนนั้น ๆ เป็นองค์ประกอบอีกด้วย คุณลักษณะที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้เรียกว่า เจตคติหรือจิตวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังว่าจะได้รับการพัฒนาขึ้นในตัวนักเรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ มีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี .2546:216)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

อัจฉรา สุขารมณ์ และอรพินทร์ ชูชม (2530, หน้า 10) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสำเร็จที่รับจากการเรียนซึ่งได้ประเมินผลจากสองวิธี คือ (1) กระบวนการที่ได้จากแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป (2) กระบวนการที่ได้จากเกรดเฉลี่ยของสถาบันการศึกษา ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนและช่วงเวลาที่ยาวนาน

สิริวรรณ พรหมโชติ (2542, หน้า 17) ให้ความหมายของ “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” ว่า หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการกระทำประสานกัน และต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางสติปัญญา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

ประภัสสร วงษ์ศรี (2541, หน้า 42) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคล เกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถหรือความสำเร็จของนักเรียนที่ได้จากการเรียนการสอน ซึ่งวัดผลความสำเร็จหรือระดับความรู้ความสามารถของนักเรียนว่ามีความรู้มากน้อย จากผลของคะแนนสอบในแต่ละวิชา

ฉะนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถหรือความสำเร็จของนักเรียนที่ได้จากการเรียนการสอน ซึ่งวัดผลความสำเร็จหรือระดับความรู้ความสามารถของนักเรียนว่ามีความรู้มากน้อย จากผลของคะแนนสอบในวิชาฟิสิกส์

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

3.1 การแก้ปัญหา (Problem solving) ปัญหา หมายถึง สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือสิ่งที่ยังไม่ทราบคำตอบ หรือยังไม่ทราบว่าจะดำเนินการอย่างไรได้ทันทีหรือเมื่อมีความสนใจต่อสิ่งนั้นๆ แต่ยังไม่เห็นแนวทางของการดำเนินการกระบวนการของการแก้ปัญหาส่วนใหญ่จะมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาโดยการวิเคราะห์ปัญหาด้วยข้อมูลที่รวบรวมไว้
2. วางแผนแก้ปัญหา
3. เน้นการค้นคว้า ปฏิบัติการ ตามที่ออกแบบไว้
4. ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าถูกต้องและเป็นไปได้เพียงใด

สภาพการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา อาจจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสติปัญญา ความรู้พื้นฐานสภาพสังคม ประสบการณ์ คุณลักษณะด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนด้วย ฉะนั้นครูจึงควรอย่างยิ่ง ที่จะต้องจัดสภาพการที่ส่งเสริมการเรียนรู้

3.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอเพื่อให้ผู้เรียนมีความชำนาญในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

เพียร์เจต (Piaget. 1970 : 63) ได้อธิบายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามทฤษฎีทางด้านพัฒนาการในแง่ที่ว่า ความสามารถด้านนี้จะเริ่มพัฒนาการมาตั้งแต่ขั้นที่ สาม คือ Stage of Concrete Operation เด็กที่มีอายุประมาณ 7 – 8 ปี จะเริ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบง่าย ๆ ภายในขอบเขตที่

จำกัด ต่อมาถึงระดับพัฒนาการขั้นที่สี่ คือ Stage of Formal Operations เด็กที่มีอายุประมาณ 11 – 12 ปี และสามารถคิดแก้ปัญหาแบบซับซ้อนได้ เด็กสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นนามธรรมที่ซับซ้อนได้

กู๊ด (Good. 1973 : 518) ได้กล่าวว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ก็คือ การแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีการดำเนินการซึ่งอยู่ในสถานะที่มีความยากลำบากยุ่งยาก หรืออยู่ในสถานะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ ซึ่งความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐานและมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์และทดสอบสมมติฐานว่าเป็นจริงหรือไม่

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมแบบแผนหรือวิธีดำเนินการที่ยุ่งยากซับซ้อนและต้องอาศัยความรู้ ความคิดประสบการณ์ ตลอดถึงขั้นตอนในการศึกษาปัญหา เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีหลักการและขั้นตอนอย่างมีระบบระเบียบและต้องใช้ความคิดอย่างซับซ้อน เพื่อมองปัญหาได้หลายแง่มุม หลายวิธีการ แล้วเลือกวิธีการที่ดีที่สุด ที่ทุกคนยอมรับไปใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ผลที่เกิดขึ้นมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง ซึ่งหลักการและขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้นมีมากมายและมีลักษณะขั้นตอนแตกต่างกันออกไป ได้แก่ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ คือ

1. ขั้นรู้จักปัญหา เป็นขั้นที่บุคคลรับรู้สิ่งเร้าที่ตนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา
2. ขั้นแสวงหาเค้าเงื่อน เป็นขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามอย่างมากในการระลึกรถึง

ประสบการณ์เดิม

3. ขั้นตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่จะตอบสนองในลักษณะของการจัดประเภทหรือแยกโครงสร้างของเนื้อหา

4. การตัดสินใจตอบสนองที่สอดคล้องกับปัญหา

กู๊ด (Good. 1973 : 518) ได้กล่าวว่า วิธีสอนนักเรียนให้รู้จักคิดแก้ปัญหา ก็คือวิธีสอนเพื่อให้นักเรียนรู้จักคิด มองหาทางแก้ปัญหามีเหตุผล แล้วดำเนินการคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลด้วย โดยทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นการหาทางเลือกอย่างมีระบบ เพื่อตัดสินใจข้อสรุปของปัญหา บางครั้งการแก้ปัญหาในสิ่งที่ยากอาจจะต้องอาศัยแนวความคิดประสบการณ์ของผู้อื่นมาช่วยพิจารณา การแก้ปัญหาส่วนใหญ่แล้ว จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาบ่อย ๆ จะทำให้เกิดมโนทัศน์ในเนื้อหาและผสมผสานเข้ากับสถานการณ์ใหม่ได้เป็นอย่างดี โดยลักษณะการสอนแบบนี้เป็นที่ยอมรับในวงการศึกษาของอเมริกาว่าเป็นแผนการสอนแบบใหม่ เรียกว่า วิธีการแก้ปัญหา (method of problemsolving) หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การทดลองและการเก็บข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปผล

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2527 : 8) ได้เสนอว่า การแก้ปัญหามีวิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบจะมีมากมายหลายวิธี เช่น วิธีลองผิด – ลองถูก วิธีคิดกลับไปกลับมา แต่ที่นิยมนำมาใช้ฝึกฝนนักเรียนให้เป็นคนช่าง

เสาะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่ง มีลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ด้วยกันดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 ขั้นพิสูจน์หรือการทดลอง

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกฝนและนำไปใช้

จากแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับหลักการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว จะพบว่าการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีระบบแบบแผน มีเหตุผล มีขั้นตอนที่เหมาะสม ต้องใช้การคิดอย่าง ชับซ้อน รวมทั้งสติปัญญา สมรรถภาพทางสมองประสบการณ์และความถนัด เพื่อที่จะหาวิธีการแก้ปัญหามา สาเหตุและสามารถวิเคราะห์ผลที่จะเกิดจากการใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้ขั้นตอน กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วนิดา อู่ยีน (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.5

อุดมลักษณ์ นกพิงพุ่ม (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับ การสอนโดยใช้ผังมโนมติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เกบริลลี (Gabrielli. 1972 : 5650 – A) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาครูใน มหาวิทยาลัยซีราคิวส์ (Syracuse) จำนวน 50 คน โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความสามารถใน การแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษามีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ ประสบการณ์ การฝึกหัด ระดับการศึกษา และประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น แต่ความสามารถใน การแก้ปัญหาไม่มีค่าความสัมพันธ์กับทัศนคติต่อการศึกษาทั่วไป

เสฏฐวุฒิ มุลอามาตย์. (2549) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้ชุดการเรียนตามแนววิธีสัง 4 การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้ชุดการเรียนตามแนววิธีสัง 4 ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน 31 คน ดำเนินการโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design และการวิเคราะห์

ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ t – test Dependent Samples ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ตามแนวอริยสัจ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ตามแนวอริยสัจ 4 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่องโมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดย วัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์

คลองหลวงวิทยาลัย 2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาลัย มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาลัย ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 305 คน

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาลัย ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 (ว 31201) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

- 2.1 ชุดการเรียนรู้ เรื่อง โมเมนตัมและการชน
 - 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์
 - 2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์
- ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

2.1 ชุดการเรียนรู้ เรื่อง โมเมนตัมและการชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเนื้อหาที่ใช้การทดลองนั้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระที่ 4 (ม.4 – 6)ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

2.1.2 ศึกษารายละเอียดและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จะนำมาสร้างชุดการเรียนรู้เรื่อง โมเมนตัมและการชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้ และสื่อ – แหล่งการเรียนรู้

2.1.4 สร้างชุดการเรียนรู้เรื่อง โมเมนตัมและการชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1.5 นำชุดการเรียนรู้เรื่อง โมเมนตัมและการชน ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ดำเนินการดังนี้

2.2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ จากเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล และการสร้างข้อสอบวิชาฟิสิกส์

2.2.2 ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และเนื้อหาเรื่อง โมเมนตัมและการชน เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยแบ่งพฤติกรรมการวัด 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์ตรงตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 30 ข้อ

2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบไปด้วยแบบทดสอบเป็นแบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ มีวิธีการสร้างดังนี้

2.3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์จากเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล การสร้างข้อสอบและการวิเคราะห์ข้อสอบ

2.3.2 ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ มัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการโมเมนตัมและการชน

2.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ แบบอัตนัยโดยให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ข้อสอบ จำนวน 8 ข้อ

การดำเนินการวิจัย / การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว 31201 โดยการจับฉลากมา 1 ห้องเรียนจาก 8 ห้องเรียน ได้นักเรียนจำนวน 29 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

2. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

3. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ชุดการเรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองโดยใช้เวลาในการสอน 10 คาบ

4. เมื่อสิ้นสุดการใช้ชุดการเรียนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

5. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการทดลองใช้ชุดการเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน โดยใช้สถิติการแจกแจงที่ (t – Dependent แบบจับคู่ Matched – paired t - test)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม 2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม โดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นลำดับ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง โมเมนตัมและการชน โดยใช้วิธีทางสถิติ t - test แบบ SampleDependent ดังแสดงผลในตาราง

ตาราง 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง โมเมนตัมและการชน

การทดสอบ	n	k	X	S	t
ก่อนเรียน	29	20	9.21	2.52	9.48
หลังเรียน	29	20	13.65	3.21	

$t = 2.49$

จากตารางที่ 1 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง โมเมนตัมและการชน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง โมเมนตัมและการชน โดยใช้วิธีทางสถิติ t - test แบบ Sample Dependent ดังแสดงผลในตารางตาราง 2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง โมเมนตัมและการชน

ตาราง 2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง โมเมนตัมและการชน

การทดสอบ	n	k	\bar{X}	S	t
ก่อนเรียน	29	20	7.82	3.21	16.38
หลังเรียน	29	20	13.85	3.74	
$t = 2.47$					

จากตารางที่ 2 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง โมเมนต์และ การชน มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม 2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่ออกแบบวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องโมเมนตัมและการชน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องโมเมนตัมและการชน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน **ประชากร /กลุ่มตัวอย่าง**

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่องโมเมนตัมและการชน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องโมเมนตัมและการชน พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องโมเมนตัมและการชน สามารถอภิปรายผลได้ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ก่อนและหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องโมเมนตัมและการชน จากผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ ชุดการเรียนรู้เรื่องโมเมนตัมและการชน เป็นนวัตกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิด ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจและทักษะกระบวนการ ที่เน้นการลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเอง ครูทำหน้าที่เพียงที่ปรึกษาและอำนวยความสะดวก นักเรียนจะมีอิสระทางความคิด ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเองที่ละขั้นตอนอย่างมีระบบ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับความคิดของสมจิต สวธนไพบูลย์ (2535:34) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและนำไปปฏิบัติที่ละขั้นตอน เป็นการจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียน การที่ผู้เรียนมีเสรีภาพในการปฏิบัติ ได้คิดได้ออกแบบด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และเกิดทักษะในการปฏิบัติทดลองซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของจอห์น ดิวอี้ ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดได้ดีต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัตินอกจากนี้ชุดการเรียนรู้เรื่องโมเมนตัมและการชน ยังได้จัดเรียงเนื้อหาในการเรียนจากง่ายไปหายากและคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตัวเอง ชุดการเรียนรู้นี้ช่วยให้ครูถ่ายทอดเนื้อหาได้ดีขึ้นโดยเฉพาะเนื้อหาที่ซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี สอดคล้องกับสมจิต สวธนไพบูลย์ (2535 : 39) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้ ช่วยให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเองตามศักยภาพและความสามารถของแต่ละคน ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ใช้สอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่ยังเรียนไม่ทัน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู ช่วยลดภาระของครูในการสอน นักเรียนจะเรียนเมื่อไรก็ได้ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ส่งเสริมความรับผิดชอบของนักเรียน ได้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนสูงขึ้น

2. ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ก่อนเรียนกับหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องโมเมนตัมและการชน จากผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ การจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องโมเมนตัมและการชนนั้น นักเรียนได้เรียนรู้แนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์อย่างเป็นระบบ มีเป้าหมายที่แน่นอนเพราะภายในชุดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้ โดยใช้วิธี

คิดที่เป็นระบบตามลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ การจัดการเรียนรู้จะเริ่มจากการให้นักเรียนได้วิเคราะห์โจทย์ปัญหา จับใจความ และบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร โดยให้นักเรียนเขียนรายละเอียดและวาดรูปประกอบเพื่อให้มองเห็นภาพตามความเข้าใจของนักเรียนเอง ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ การจัดการเรียนรู้จะเริ่มจากการให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัญหาในขั้นที่หนึ่งมาคิดหาเหตุผลที่เหมาะสมที่สุดค้นหารูปแบบจากปัญหาที่ใกล้เคียงกัน คิดเชื่อมโยงปัญหาที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่เหมาะสมอื่น ๆ ค้นคว้าหาทฤษฎี สูตร บทนิยามที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา เลือกสูตรสมการที่เหมาะสมมาใช้ในการคำนวณ ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา การจัดการเรียนรู้จะให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่คิดไว้ โดยการแทนค่าจากตัวแปรที่ได้จากขั้นที่หนึ่งลงในสูตรสมการที่เลือกไว้ในขั้นที่สอง แล้วดำเนินการคิดคำนวณด้วยความรอบคอบ ขั้นที่ 4 สรุปผลการดำเนินการ จะให้นักเรียนทำการตรวจสอบย้อนกลับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาว่าคำตอบที่ได้ มีความถูกต้อง สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการหรือไม่ซึ่งจากการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามลำดับขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นของวิธีแก้ปัญหา ส่งผลให้นักเรียนสามารถเริ่มต้นแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้ด้วยตัวเอง โดยการมองเห็นภาพใช้จินตนาการในการวิเคราะห์และทำความเข้าใจกับโจทย์จนทำให้เกิดแนวทางในการแก้ปัญหา ลงมือแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนตามแนวทางที่วางไว้และมีการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้โดยการมอย้อนกลับไปที่ย้อนกลับไปที่ขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมา จากเหตุผลเหล่านี้จะให้นักเรียนพัฒนาตนเองจนสามารถแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ที่มีความสลับซับซ้อนได้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ในกลุ่มสาระควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนท่านอื่นๆ ได้สร้างชุดการเรียนรู้ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับชั้นอื่นและวิชาอื่น เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. (2545). *คู่มือกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์-
คุรุสภาลาดพร้าว.

บุญเกื้อ คชรหาเวช. (2544). *นวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.

บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น

- วนิดา อยู่เย็น. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประภัสสร วงษ์ศรี. (2541). การรับรู้ทัศนคติของตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2560). รายงานค่าสถิติพื้นฐาน O-NET รายวิชาจำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษา ม. 6 ปีการศึกษา 2555-2558. ค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2560, จาก <http://www.niets.or.th/>
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สิริวรรณ พรหมโชติ. (2542). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT กับการจัดกิจกรรมการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เสฏฐวุฒิ มุลอามาตย์. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้ชุดการเรียนตามแนวอริยสัจ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: เซ็นจูรี่.
- อัจฉรา สุขารมณ และอรพินทร์ ชูชม. (2530). การศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, สถาบันวิจัย-พฤติกรรมศาสตร์.
- อุดมลักษณ์ นกพิงพุ่ม. (2545). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมติ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Gabrielli, Ralph D. (1972, April). "A Study of the Characteristics of Pre-Service Teachers Identified on and Experimental Instrument as High or Low in Problem-Solving Ability," *Dissertation Abstracts International*. 32(4) : 5650-A.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw. Hill Book Company.

Piaget, J.(1970). *The Origins of Intelligence in Children*. New York : W.W.Norton.

ภาคผนวก