



รายงานการวิจัย

ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหา
ฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



นางอุษณีย์ บุญทัศน์โร



โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม
อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๔

รายงานการวิจัย

เรื่อง

ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหา
ฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โดย

นางอุษณีย์ บุญทศโร

ครู

โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4

ปีการศึกษา 2561

ชื่อผู้วิจัย : นางอุษณีย์ บุญทศโร

ชื่อเรื่อง ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ปีการศึกษา : 2561

บทคัดย่อ

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

มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 (ว 31206) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างสูงวกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ สูงกว่าก่อนเรียน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
สมมติฐานการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	4
งานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	10
ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง.....	10
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	10
การดำเนินการวิจัย/การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	11
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	13
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	17
สรุปผลการวิจัย.....	17
อภิปรายผล.....	18
ข้อเสนอแนะ.....	19
บรรณานุกรม.....	20

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้มาจากการศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งสามารถแสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้อง และเป็นความจริง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ แล้วจัดความรู้นั้นเข้าเป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่ วิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และ วิทยาศาสตร์ประยุกต์

ฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษากฎต่างๆ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ในธรรมชาติ หลักการทฤษฎีและกฎที่เป็นพื้นฐานของวิชาฟิสิกส์ ดังนั้นการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ ต้องมีทักษะการคำนวณเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น กิจกรรมการทดลอง การแก้โจทย์ปัญหาตามที่สถานการณ์กำหนดหรือกล่าวได้ว่า วิชาฟิสิกส์ จึงเป็นวิชาที่เน้นการศึกษาในเชิงปริมาณ หมายความว่า การบรรยายปรากฏการณ์ต่างๆ ทำด้วยข้อมูลเชิงตัวเลข ในลักษณะต่างๆ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่สังเกตได้จากปรากฏการณ์จริงกับคำอธิบายทางทฤษฎี ยอมรับในขอบเขตของข้อมูลที่ได้ว่า ขึ้นกับขีดความสามารถของเครื่องมือวัดทำให้เกิดทักษะในการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถใช้ทักษะนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการนำหลักการทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ในด้านต่างๆ ทั้งเชิงความคิดและเชิงปฏิบัติการ มีความสนใจใฝ่รู้ในเรื่องราววิทยาศาสตร์ มีความใจกว้าง คิดและปฏิบัติอย่างมีเหตุผล สามารถคิดวิเคราะห์ ผลดีและผลเสียต่อสังคมในการนำความรู้ทางฟิสิกส์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆอีกทั้งให้ตระหนักในอิทธิพลของสังคมที่มีผลต่อการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560 : 2) ดังนั้นการได้มาซึ่งกฎเกณฑ์และทฤษฎีทางฟิสิกส์จำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ และคณิตศาสตร์ยังเป็นตัวนำทางในการสอน มุ่งเน้นที่การจำสมการและการนำไปใช้ จากการสำรวจปัญหาการเรียนรู้อาฟิสิกส์ของนักเรียน พบปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งในรายวิชาฟิสิกส์ คือ การขาดทักษะการคำนวณ เป็นเหตุให้การแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร เทคนิคการเรียนรู้อ เพื่อค้นคว้าหานวัตกรรมที่สามารถช่วยครูในด้านการเรียนการสอน เป็นนวัตกรรมที่ครูสามารถผลิตขึ้นมาใช้ได้เอง มีความหลากหลาย มีเนื้อหาสาระเรียงตามลำดับ สามารถเชื่อมโยงถ่ายโอนความรู้ สร้างความคิดรวบยอด ช่วยให้นักเรียนมีความชำนาญ มีความแม่นยำในเนื้อหา ทั้งยังสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงเลือกแบบฝึกทักษะ โดยศึกษาหลักการสร้างแบบฝึกทักษะและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้แบบฝึกทักษะการคำนวณที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และนำทักษะประสบการณ์มาใช้ในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ สูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ สูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการศึกษา

เนื้อหา การวิจัยครั้งนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ 7 ทักษะ คือ 1 การบวก ลบ คูณ และหาร 2 เศษส่วน ทศนิยม เลขชี้กำลัง 3 การถอดรากที่สองของจำนวนใดๆ 4 การแก้สมการ สมการกำลังสอง 5 การหาความชัน/ระยะห่างระหว่างจุดสองจุดในระบบพิกัดฉาก 6 การหาพื้นที่รูปทรงเรขาคณิต 7 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และเนื้อหาวิทยาศาสตร์ คือ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 335 คน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 (ว 31206) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่

- การเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

ตัวแปรตาม ได้แก่

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
- ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

นิยามศัพท์เฉพาะ

แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ หมายถึง นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งวัดได้จาก คะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ความคิด และ ประสบการณ์ของผู้เรียนมาใช้ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ในระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งวัดได้จาก แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบอัตนัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีความสนใจในการเรียนและเข้าใจเนื้อหา เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
2. เพื่อให้ผู้สอนทราบถึง วิธีการและรูปแบบการสอนที่ช่วยให้ ผู้เรียนมีความเข้าใจ และสนุกในการเรียนยิ่งขึ้น เพื่อนำไปพัฒนารูปแบบการสอนในรายวิชาอื่นต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม 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 ชุดสื่อประสมที่จัดเป็นระบบอย่างสัมพันธ์กันระหว่างกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ก๊อด (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 หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ 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 เป็นขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามอย่างมากในการระลึกถึง

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 เพื่อที่จะหาวิธีการแก้ปัญหาตาม 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

เสฐฐวุฒิ มุลอมาตย์. (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 เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดย วัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

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

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 335 คน

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 (ว 31206) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มีวิธีการดังนี้

1. การสร้างและการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ เริ่มจากการสำรวจปัญหาต่อการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ของนักเรียน กำหนดทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ศึกษาเอกสาร/ตำราและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ สร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์

2. การสร้างและการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เริ่มจากการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาจำนวน 5 ข้อ ทดลองใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

3. การสร้างและการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ เริ่มจากการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ จำนวน 10 ข้อ ทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

การดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ใช้หลักการวิจัย เชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยนำ หลักการ และขั้นตอนตามแนวคิดของ Kemmis และ McTaggart (Kemmis and McTaggart, 1992: 21-22) เป็น กระบวนการในการดำ เนินการ วิจัย ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้น การวางแผน ขั้นที่ 2 ขั้น ปฏิบัติ ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกต และขั้นที่ 4 (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2561) ขั้นสะท้อนผล มีรายละเอียดการดำ เนิน การ ดังนี้

1. ขั้นการวางแผน (Planning - P) วิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนการสอน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน โดยจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดย ผู้วิจัยและ สัมภาษณ์จากนักเรียน จากนั้นนำ ปัญหา ที่ได้ในแต่ละวงรอบ มาทำ การวิเคราะห์ โดย ทำ การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยเกี่ยวข้อง เพื่อ หาแนวทางแก้ไข เพื่อปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในงาน วิจัยในวงรอบต่อไป

2. ขั้นปฏิบัติ (Action-A) นำ แนวคิดที่มีการกำ หนดเป็นกิจกรรม ในขั้นวางแผนมาดำ เนินการลงมือ ปฏิบัติ ใช้การ วิเคราะห์วิจารณ์ประกอบกันไปด้วย โดยรับฟัง จากผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ จากการปฏิบัติจะเป็นการ มองย้อนกลับว่า แผนที่วางไว้นั้นสมเหตุสมผล กับการปฏิบัติได้จริงมากน้อยเพียงใด และอาจ จะมีอุปสรรค อื่นๆ มาเกี่ยวข้องโดยไม่คาดคิดซึ่ง เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ฉะนั้น แผนงานที่กำ หนดไว้อาจ ยืดหยุ่นได้ โดยผู้วิจัยต้อง ใช้วิจารณญาณและการตัดสินใจที่เหมาะสม และ มุ่งสู่การปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงตาม ขั้นตอนที่กำ หนดไว้

3. ขั้นสังเกต (Observing-O) เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ด้วยความรอบคอบของผู้วิจัย ซึ่งจะสังเกตทั้งสิ่ง ที่คาดหวังจะให้เกิดและสิ่งที่ไม่คาดหวังโดยอาศัย เครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการ เรียนรู้ แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาฟิสิกส์ และแบบสังเกตพฤติกรรมความ สามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียน

4. ขั้นสะท้อนผล (Reflecting) เป็นการประเมินผลหรือตรวจสอบ กระบวนการวิจัยที่ดำ เนินการมาว่า ประสบผลสำ เร็จหรือเกิดปัญหา อุปสรรคใดที่เป็นข้อจำกัดต่อการดำ เนินการครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยจะทำ การตรวจ

สอบถึงปัญหา อุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นในทุกแง่ทุกมุม เพื่อให้ได้แนวทาง การพัฒนา ปรับปรุง และ วางแผนการปฏิบัติในครั้งต่อไป

5. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการทดลองใช้ชุดการเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคมโดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ผลความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3 ก่อนใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์

ตารางที่ 1 คะแนนก่อนใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์

คะแนน	ร้อยละ	จำนวนคน
2	20	3
3	30	7
4	40	9
5	50	10
6	60	5
7	70	7
8	80	2
9	90	1
10	100	1

จากตาราง 1 เมื่อ พิจารณารายบุคคล พบว่า มีนักเรียนสามารถผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 11 คน และไม่ผ่าน เกณฑ์ จำนวน 34 คน ข้อมูลจากการสังเกต ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 25 นักเรียนสนใจรูปภาพที่ผู้วิจัยนำเสนอ แต่ตอบ คำ ถามปัญหาจากรูปภาพไม่ได้ นักเรียนสงสัยกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ 6 ขั้นตอน สืบสนทนการเขียนข้อมูลในใบงานโจทย์ ปัญหาฟิสิกส์ เมื่อตรวจใบงาน พบว่า ชั้นที่ 1 สิ่ง ที่โจทย์กำหนดให้ นักเรียนบางคนเขียนอยู่ในรูปประโยค บางคนเขียนในรูปสัญลักษณ์ ชั้นที่ 2 สมการที่ใช้ในการคำนวณ นักเรียนสามารถเขียน ถูกต้อง ชั้นที่ 3 การวางแผนการคำนวณ นักเรียน เขียนการวางแผนการคำนวณไม่ชัดเจน ชั้นที่ 4 นักเรียนสามารถคำนวณตามแผนในชั้นที่ 3 ถูก ต้อง นักเรียนบางคนมีปัญหาเรื่องกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในชั้นที่ 5 และ 6 คือ การให้ เหตุผลของคำตอบที่คำนวณได้และการเลือกใช้

สมการ นักเรียนไม่สามารถอธิบายได้ สามารถสรุป ปัญหาที่พบ ได้ดังนี้ 1. นักเรียนไม่เข้าใจการตอบคำถามของ ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด 2. นักเรียนสับสนกับขั้นตอนการแก้ ปัญหาโจทย์ปัญหาพีสิกส์ 6 ขั้นตอน 3. นักเรียนไม่สามารถเขียนวางแผนการคำนวณได้ 5. นักเรียนไม่สามารถเขียนอธิบาย เหตุผลในการเลือกใช้ สมการและคำตอบ 6. นักเรียนทำ แบบทดสอบ ผิดพลาด

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ผลความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจคไทล์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3 หลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับพีสิกส์

ผู้สอนปรับ กิจกรรม โดยยกตัวอย่างภาพอื่นๆ 1 ภาพ ก่อน เข้าสู่บทเรียนเพื่อสร้างความคุ้นเคยและให้ นักเรียน ลองฝึกคิดฝึกอธิบายปัญหาที่สงสัยจากภาพ ให้ นักเรียนสรุปสมการทั้งหมดที่เรียนในชั่วโมงและ เขียน ความหมายของแต่ละตัวแปรให้ละเอียด จากนั้น ผู้สอนสุ่มถามนักเรียนและให้คะแนน นักเรียนที่ตอบถูก แจก โจทย์ปัญหาให้นักเรียน ทำเป็นรายบุคคล อธิบายและให้นักเรียนทำ ทีละ ขั้นตอนอย่างละเอียด ผลการ ประเมินความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาพีสิกส์ ปรากฏดังตาราง 2

ตารางที่ 2 คะแนนหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับพีสิกส์

คะแนน	ร้อยละ	จำนวนคน
2	20	0
3	30	2
4	40	3
5	50	5
6	60	9
7	70	17
8	80	4
9	90	2
10	100	3

จากตาราง 2 พบว่า มีนักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 จำนวน 26 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 19 คน ข้อมูลจากการสังเกต นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น ไม่กลัว การตอบผิด นักเรียน สามารถอธิบายและสังเกต สถานการณ์ปัญหาได้ชัดเจนขึ้น นักเรียนสามารถบอก ประเด็นปัญหาที่สงสัยได้ สามารถ ค้นคว้า สืบค้น ข้อมูลในการเรียน นักเรียนสามารถตอบคำถาม เรื่องสมการและความหมายของตัว แปรได้มากขึ้น นักเรียนมีความพยายามในการตอบคำ ถามมาก ขึ้น นักเรียนเข้าใจและคุ้นเคย ขั้นตอนในการ แก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์ทั้ง 6 ขั้น มากยิ่งขึ้น นักเรียน แต่ละกลุ่ม พุดคุยมากยิ่งขึ้นเกี่ยวกับการแก้โจทย์ ปัญหา

ฟิสิกส์ ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนไม่สามารถเขียนการให้เหตุผลในการเลือก ใช้สมการและความสมเหตุสมผลของคำตอบได้

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ผลความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจคไทล์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3 หลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์

ผู้สอนปรับแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการอธิบายสมการ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจคไทล์ เพิ่มเติมมากขึ้นใช้คำถามที่เน้นความเข้าใจทางทฤษฎี จากนั้น ให้นักเรียนคำนวณโจทย์ปัญหา 5 ข้อแล้วนำ คำตอบที่ได้จากการคำนวณนำมาเปรียบเทียบกับทฤษฎีว่า ถูกต้องหรือไม่ ผลการประเมินความสามารถใน การแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ปรากฏดังตาราง 3

ตารางที่3 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

คะแนน	ร้อยละ	จำนวนคน
2	20	0
3	30	0
4	40	0
5	50	0
6	60	0
7	70	27
8	80	12
9	90	2
10	100	3

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนจำนวน 45 คน สามารถผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ทั้งหมด นักเรียนกระตือรือร้นในการตอบ นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้ เพื่อตอบคำถามของปัญหาที่สงสัย นักเรียนกระตือรือร้นในการทำโจทย์ปัญหาฟิสิกส์มากขึ้น นักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับ ชั้นที่ 5 และ 6 การให้ เหตุผลของสมการและคำตอบ โดยเชื่อมโยงจากสิ่งที่ผู้สอนได้อธิบายในชั่วโมงที่ผ่านมาและเปรียบเทียบกับค่าที่กลุ่มตนเองคำนวณได้ นักเรียนมีการตรวจสอบความถูกต้องใบบาง

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจคไทล์ ของนักเรียน

มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม จังหวัดปทุมธานี สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์
ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณ
เบื้องต้นสำหรับพิสิทธ์สูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพิสิทธ์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจคไทล์ ของนักเรียน หลังเรียนโดย
ใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับพิสิทธ์สูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ สูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ สูงกว่าก่อนเรียน

ประชากร /กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวง วิทยาคม ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 335 คน

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 (ว 31206) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit)

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์สามารถอภิปรายผลได้ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 ที่ได้ รับการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับ ฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ จากผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ การจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ใช้แบบ ฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ นั้น นักเรียนได้เรียนรู้แนวทางใน การแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์อย่างเป็นระบบ มีเป้าหมายที่แน่นอนเพราะภายในชุดการเรียนผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการ แก้ปัญหา ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้ โดยใช้วิธีคิดที่เป็นระบบตามลำดับ ขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ การจัดการเรียนรู้จะเริ่มจากการให้นักเรียนได้ วิเคราะห์โจทย์ปัญหา จับใจความ และบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่ต้องทราบคือ อะไร โดยให้นักเรียนเขียนรายละเอียดและวาดรูปประกอบเพื่อให้เห็นภาพตามความเข้าใจของนักเรียนเอง ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ การจัดการเรียนรู้จะเริ่มจากการให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการ วิเคราะห์ปัญหาในขั้นที่หนึ่งมาคิดหาเหตุผลที่เหมาะสมที่สุดค้นหารูปแบบจากปัญหาที่ใกล้เคียงกัน คิดเชื่อมโยง ปัญหาที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่เหมาะสมอื่น ๆ ค้นคว้าหาทฤษฎี สูตร บทนิยาม ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการ แก้ปัญหา เลือกสูตรสมการที่เหมาะสมมาใช้ในการคำนวณ ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา การจัดการ เรียนรู้จะให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่คิดไว้ โดยการแทนค่าจากตัวแปรที่ได้จากขั้นที่หนึ่งลงในสูตรสมการ ที่เลือกไว้ในขั้นที่สอง แล้วดำเนินการคิดคำนวณด้วยความรอบคอบ ขั้นที่ 4 สรุปผลการดำเนินการ จะให้ นักเรียนทำการตรวจสอบย้อนกลับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาว่าคำตอบที่ได้ มีความถูกต้อง สอดคล้องกับสิ่งที่ โจทย์ต้องการหรือไม่ซึ่งจากการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามลำดับขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นของวิธีแก้ปัญหา ส่งผลให้ นักเรียนสามารถเริ่มต้นแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้ด้วยตัวเอง โดยการมองเห็นภาพใช้จินตนาการในการวิเคราะห์ และทำความเข้าใจกับโจทย์จนทำให้เกิดแนวทางในการแก้ปัญหา ลงมือแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนตาม แนวทางที่วางไว้และมีการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้โดยการมองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนต่าง ๆ ที่ ผ่านมา จากเหตุผลเหล่านี้จะให้นักเรียนพัฒนาตนเองจนสามารถแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ที่มีความสลับซับซ้อน ได้ดีขึ้น

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 ที่ได้ รับการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับ ฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ได้ผลจากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ฟิสิกส์ จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 5.04, 6.57 และ 7.4 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 50.44, 65.70 และ 74.00 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ได้ ตั้งไว้ ที่ปรากฏ ผลเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก แผนการจัดการ ศึกษารูปแบบที่ผู้สอนค้นคว้าสร้างขึ้นมี การวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา ผลการเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้าประกอบ ในการเขียนแผนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วจึงลงมือสร้างแผนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ (วิลสัน สุนทร โรจน์, 2551: 288) อีกทั้งการใช้สื่อ คือ แบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ อาจมีความเหมาะสม และสอดคล้อง กับปัญหาในงานวิจัย คือ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เนื่องจากการเรียนรู้แบบ ปัญหา เป็นฐาน เป็นการเรียนการสอนที่ใช้ “ปัญหา” ซึ่งเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและ

กระตือรือร้นในการที่จะหาคำตอบของปัญหา และส่งเสริมทักษะการคิดของผู้เรียนและสิ่งที่สำคัญในการเรียน คือ ผู้เรียนจำเป็นต้องช่วยกัน ศึกษา ค้นคว้าหาเหตุผลมาใช้ในการแก้ปัญหา และหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาคต่อไป (วิชรา เล่าเรียนดี, 2556: 107) การที่บุคคล มีความสามารถในการคิดเกี่ยวกับการรู้คิดของตนเอง ควบคุมการคิดของตนเองได้ นำไปสู่การ เลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการวางแผน การ กำกับควบคุม และการ ประเมินความคิด อีกทั้งมี การปรับ ทัศนคติ ความคิดของตนให้เหมาะสมให้ สอดคล้องกับงาน จนประสบ ความสำเร็จในที่สุด (Brown, 1987) พบว่า ส่งผลให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีอย่างมีวิจารณ์ญาณ และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการนำผลการวิจัยไปใช้นั้นต้องคำนึงถึงบริบทที่เกี่ยวข้อง ควรปรับแต่งเพื่อให้สอดคล้องกับ บริบทของตนเอง เนื่องจากการสร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์นี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จาก บริบทของผู้วิจัย

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ ในเรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจคไทล์ ต่อไป เนื่องจากต้องอาศัยทักษะการคำนวณ ความรู้ ความเข้าใจพื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจคไทล์

2.2 ควรมีการสอดแทรกกลวิธีอื่นๆ ที่หลากหลาย เพื่อความน่าสนใจมากขึ้น เช่น การแข่งขันเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2544). *นวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- วนิดา อยู่ยี่น. (2539). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนตามคู่มือครู.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประภัสสร วงษ์ศรี. (2541). *การรับรู้อัตสมรรถนะ ความภาคภูมิใจในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2561). *วิจัยปฏิบัติการทางการเรียนการสอน*. ขอนแก่น: คลังน่านาวิทยา.
- สมจิต สวธน์ไพบูลย์. (2535). *ธรรมชาติวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สิริวรรณ พรหมโชติ. (2542). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT กับการจัดกิจกรรมการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์. ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*.
- เสฏฐวุฒิ มุลาอามาตย์. (2549). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้ชุดการเรียนตามแนวอริยสัจ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัจฉรา สุขารมณ และอรพินทร์ ชูชม. (2530). *การศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, สถาบันวิจัย-พฤติกรรมศาสตร์.
- อุดมลักษณ์ นกพิงพุ่ม. (2545). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมติ. ปริญญาานิพนธ์ 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.

Kemmis, S. and McTaggart, R. (1992). *The action research planner. (3rd Ed.)*. Victoria: Deakin University Press.

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

ภาคผนวก