

การใช้โปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบคาบ
เพื่อเพิ่มผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรณีศึกษาของ
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี

The Use of Tracker as an Assisted-teaching Program to Develop Mathayomsuksa 4 Students'
Physics Learning Achievement in Periodic Motion: A Case Study of Princess Chulabhorn's
College, Pathumthani Province

สุภาวรรณ สวนพลอย^{1*}, วัฒนะ รัมมะเอ็ด² และ อารยา มุ่งชำนาญกิจ³

Supawan Suanploy^{1*}, Wattana Rumma-ed² and Araya Mungchamnankit³

^{1*} นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ถนนพหลโยธิน
ตำบลหลักหก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000

³ อาจารย์ประจำ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี 12140

³ อาจารย์ประจำ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ถนนพหลโยธิน ตำบลหลักหก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000

^{1*} Graduate student in Master of Arts (Teaching Science) of Education, Rangsit University, Phahonyothin Rd.,
Lak-hok, Pathumthani, Thailand 12000

² Teacher in Princess Chulabhorn's College, Bongoen, Latlumkaeo, Pathumthani, Thailand 12140

³ Lecturer in Department of Physics, Faculty of Science, Rangsit University, Phahonyothin Rd., Lak-hok, Pathumthani, Thailand 12000

* Corresponding author, E-mail: supawan.suanploy@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบคาบ สำหรับหัวข้อเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย ใน 2 ด้าน คือ ด้านความเข้าใจและการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง 5 ทักษะ ในระดับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 72 คน เครื่องมือในการเก็บข้อมูลประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแบบอัตโนมัติที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ในหัวข้อเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม และการ

เคลื่อนที่แบบลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่ายจำนวน 8 และ 7 ข้อ ตามลำดับ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนฉบับเดียวกัน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน จำนวน 20 และ 15 ข้อ ตามลำดับ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.78 และ 0.86 ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์วิถีโอแทรคเกอร์ช่วยสอน ในหัวข้อ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบลูกตุ้มนาฬิกา คือ 86.18 / 82.99 และ 88.11/83.61 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนการเคลื่อนที่แบบคาบ ทั้งสองหัวข้อเรื่องมีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : โปรแกรมวิเคราะห์วิถีโอแทรคเกอร์ การเคลื่อนที่แบบคาบ ผลการเรียนรู้

Abstract

The objectives of this research project were to determine the efficiency of lesson plans that used Tracker as an assisted-teaching tool and compare the scores of pretest and posttest on the physics subjects of circular motion and simple pendulum motion. Two branches of the learning achievements were comprehension applied knowledge and advanced five skills in the science process of Mathayomsuksa 4 students at the Princess Chulabhorn's College, Pathumthani. The sampling group was 72 students in the first semester of academic year 2014. The experimental tools consisted of the lesson plans, exercises and pretest-posttest. These were proved by 3 experts. The circular motion and simple pendulum motion exercises had 8 and 7 sections, respectively. These pretest and posttest were objective tests with 4 choices and 20 and 15 items, respectively. The levels of difficulty was between 0.20 - 0.80, the discrimination were more than 0.20 and the reliability coefficient were 0.78 and 0.86, respectively. The results of the educational efficiency of lesson plans of circular motion and simple pendulum motion were 86.18 / 82.99 and 88.11/83.61, respectively which corresponded to the 80/80 standard criteria. The student achievement of circular motion and simple pendulum motion score of the pretest were significantly higher than the posttest which was at the level of 0.05.

Keywords: Tracker program periodic motions learning achievement

1. บทนำ

ฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งที่ศึกษา กฎเกณฑ์ต่างๆ สำหรับอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติความสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน (หทัยกาญจน์ ยานสว่าง, 2554) โดยความรู้ฟิสิกส์นี้จะ

เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญในการนำไปประยุกต์ใช้ใน วิชาต่างๆ เช่นทางด้านวิศวกรรม แพทยศาสตร์ เป็นต้น และเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายทุกคนควรมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์

การทดลองเป็นสิ่งสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การทดลองมีส่วนช่วยในการประกอบการจัดการเรียนรู้ของครู และมีส่วนช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางที่ลึกซึ้ง อันก่อให้เกิดความเข้าใจในบทเรียน (Sharma, 1982) ปัจจุบันมีเทคโนโลยีเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ทางด้านคอมพิวเตอร์มากมายที่ช่วยในการจัดการเรียนรู้และการทดลอง สามารถสร้างกราฟที่เกิดขึ้นจากการทดลองได้ พร้อมวิเคราะห์ค่าปริมาณต่างๆจากกราฟได้ ทำให้สามารถวิเคราะห์ผลการทดลองได้แม่นยำและรวดเร็วขึ้น

โปรแกรมวิเคราะห์หัตถ์วิดีโอแทรคเกอร์เป็นโปรแกรมที่วิเคราะห์หัตถ์วิดีโอที่บันทึกการทดลอง สร้างแบบจำลองการเคลื่อนที่ และสามารถแปรผลการทดลองเป็นค่าปริมาณต่างๆทางฟิสิกส์ พร้อมทั้งนำเสนอผลการทดลองมาในรูปของกราฟ ช่วยให้นักเรียนสามารถสังเกตผลการทดลองได้ชัดเจนขึ้น นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยสนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ (Wee and Lee, 2011)

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ปีการศึกษา 2557 เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่านักเรียนมีปัญหาการตีความ ข้อมูลจากการทดลองมาสู่ข้อสรุปทางทฤษฎีฟิสิกส์ และการเปรียบเทียบระหว่างสมการทางคณิตศาสตร์และความหมายทางฟิสิกส์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อความเข้าใจทฤษฎีและเนื้อหาวิชาฟิสิกส์

การเคลื่อนที่แบบคาบ เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมและการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้มน่าพิศวงอย่างง่าย เป็นบทที่เรียนที่ยากต่อการทำความเข้าใจ เพราะทั้ง 2 กรณี เป็นการเคลื่อนที่ 2 มิติ และเป็นการเคลื่อนที่แบบคาบเช่นเดียวกัน คือวัตถุมีการเคลื่อนที่แบบคาบทั้งในแนวแกน x และแกน y ดังนั้นผู้วิจัยเล็งเห็นว่าการใช้

โปรแกรมวิเคราะห์หัตถ์วิดีโอแทรคเกอร์มาช่วยในการจัดการเรียนเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ จะสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจการเคลื่อนที่แบบคาบทั้ง 2 กรณีได้ดีขึ้น และมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนตีความ ข้อมูลจากการทดลองมาสู่ข้อสรุปทางทฤษฎีฟิสิกส์ และการเปรียบเทียบระหว่างสมการทางคณิตศาสตร์และความหมายทางฟิสิกส์ได้ดียิ่งขึ้น

โดยผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นพัฒนาผลการเรียนรู้ 2 ด้าน คือ ด้านความเข้าใจและการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง 5 ทักษะ (ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความข้อมูลและสรุปข้อมูล)

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรมวิเคราะห์หัตถ์วิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบคาบ
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์หัตถ์วิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบคาบ

3. วิธีการวิจัย

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ปีการศึกษา 2557 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6 ห้องเรียน ห้องละ 24 คน จำนวนทั้งหมด 144 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ได้ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อ

ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียน และนักเรียนทุกคนได้รับทุนทางการศึกษาทั้งหมด

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี จำนวน 3 ห้อง รวมเป็นจำนวน 72 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับฉลากเลือกห้อง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบคาบ หัวข้อเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอน ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญว่าอยู่ในระดับดีมาก

3.2.2 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 และ 8 ข้อ ตามลำดับ

3.2.3 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย จำนวน 20 และ 15 ข้อ ตามลำดับ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.78 และ 0.86 ตามลำดับ

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบวัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องเคลื่อนที่แบบคาบ ในหัวข้อเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย

3.3.2 จัดการเรียนรู้วิธีการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์เบื้องต้นให้นักเรียน เพื่อให้

นักเรียนได้คุ้นเคยกับการใช้โปรแกรม หลังเรียนรู้ นักเรียนจะสามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่จากวิดีโอ และสร้างแบบจำลองการเคลื่อนที่ได้ นอกจากนี้ยังมีการจัดการเรียนรู้การคำนวณ วิเคราะห์กราฟด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และวิเคราะห์กราฟได้ในกรณีไม่ได้ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ในเรื่องเคลื่อนที่แบบคาบ ในหัวข้อเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย ใช้ระยะเวลา 15 คาบ คาบละ 50 นาที และเก็บรวบรวมคะแนนระหว่างการจัดการเรียนรู้ จากการประเมินจากการทดลองและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

3.3.4 ทดสอบหลังเรียนกับนักเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่องเคลื่อนที่แบบคาบ ในหัวข้อการเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย กับกลุ่มตัวอย่าง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์

3.4.1.1 หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอน โดยหาค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้ระหว่างการจัดการเรียนรู้ กับคะแนนหลังการเรียนรู้ โดยคิดเป็นร้อยละของนักเรียนทั้งกลุ่ม จากนั้นนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบ และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80

3.4.1.2 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติค่าที (t-test for dependent samples)

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที t-test

4. ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

4.1 ผลประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ทางการศึกษาตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบร้อยละของคะแนนเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียน (การประเมินการทดลองและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน) และหลังเรียน(ผลการเรียนรู้)

ช่วงทดสอบ	การเคลื่อนที่ เรื่อง	
	แบบวงกลม	แบบลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย
ระหว่างเรียน	86.18	88.11
หลังเรียน	82.98	83.61

4.2 ผลการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยทำการศึกษาผลการเรียนรู้ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 คือ ด้านความเข้าใจและการนำไปใช้ ด้านที่ 2 คือ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ทักษะ

ตารางที่ 2 ผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ในหัวข้อเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม

ด้านที่	ทดสอบ	คะแนน	SD	T-Test	Sig
1	ก่อนเรียน	3.98	1.14	19.28	.000
	หลังเรียน	8.29	1.27		
2	ก่อนเรียน	3.32	1.37	14.50	.000
	หลังเรียน	8.30	1.25		
รวม	ก่อนเรียน	7.30	2.20	21.93	.000
	หลังเรียน	16.60	2.18		

*p<0.05

ตารางที่ 3 ผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ในหัวข้อเรื่องการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย

ด้านที่	ทดสอบ	คะแนน	SD	T-Test	Sig
1	ก่อนเรียน	1.61	0.99	19.18	.000
	หลังเรียน	6.27	1.24		
2	ก่อนเรียน	2.14	1.14	14.50	.000
	หลังเรียน	6.26	1.10		
รวม	ก่อนเรียน	3.75	1.74	21.93	.000
	หลังเรียน	12.54	1.71		

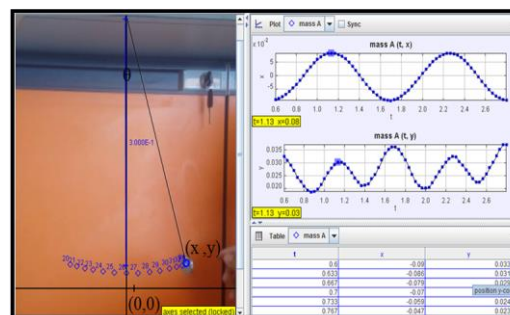
*p<0.05

5.อภิปรายผล

5.1 ผลการจัดกิจกรรมเรื่องการเคลื่อนที่แบบคาบ

การทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม พบปัญหว่านักเรียนหลายกลุ่มทำการทดลองไม่เสร็จสิ้นภายใน 2 คาบ ต้องเก็บผลการทดลองไปวิเคราะห์ผลการทดลองต่อในภายหลัง เนื่องจากสาเหตุนักเรียนมีการสับสนในหน้าที่ของตนเอง และยังมีการควบคุมตัวแปรควบคุมที่เกี่ยวข้องได้ไม่ชัดเจน เช่นการควบคุมฐานตั้งกล้องถ่ายภาพได้ไม่คงที่ ทำให้ผลวิเคราะห์จากโปรแกรมมีความคลาดเคลื่อน

การทดลองลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย พบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่การทดลองที่ดีขึ้น สามารถควบคุมตัวแปรควบคุมต่างๆของการทดลองได้ดีขึ้น สามารถทำการทดลองและสรุปผลการทดลองดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับทำการทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม ซึ่งเป็นการทดลองแรก



รูปที่ 1 ตัวอย่างผลการทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย

5.2 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ทางการศึกษาตามเกณฑ์ 80/80

จากตารางที่ 1 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบคาบโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอน ในเรื่องเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย มีประสิทธิภาพทางการศึกษาเป็นไปตามเกณฑ์ที่

กำหนดไว้คือ 80/80 โดยร้อยละคะแนนมาจากระหว่างเรียนเป็นคะแนนที่เก็บจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคะแนนประเมินในทำการทดลอง ส่วนคะแนนหลังเรียนคือแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ส่งผลให้ร้อยละคะแนนระหว่างเรียนสูงกว่าหลังเรียน

ร้อยละคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนมีคะแนนที่สูงกว่าร้อยละ 80 การสอนโดยโปรแกรมวิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอน มีส่วนในการกระตุ้นในการเรียนรู้ของนักเรียน ให้มีส่วนร่วมในการทำการทดลองเพื่อหาคำตอบตามจุดประสงค์การทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับ Wee and Lee ที่ได้ศึกษาเรื่อง Video Analysis and Modeling Tool for Physics Education ซึ่งพบว่า โปรแกรมวิดีโอแทรคเกอร์นี้เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและยังกระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น" (Wee and Lee, 2011)

5.3 ผลการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

จากตารางที่ 2 และ 3 พบว่าการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบคาบ ในหัวข้อเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้ม นาฬิกาอย่างง่าย โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอน ทั้ง 2 ด้าน คือด้านความเข้าใจและนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นสูง 5 ทักษะ มีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน โดยสอดคล้องกับ Beichner ที่ศึกษาเรื่อง The Impact of Video Motion Analysis on Kinematic Graph Interpretation Skills ที่พบว่ากลุ่มนักเรียนที่ใช้โปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์ในการวิเคราะห์วิดีโอมีทักษะการตีความจากกราฟได้ดีกว่านักเรียนเรียนผ่านการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

(Beichner, 1996) และสอดคล้องกับ Vera, Rivera and Fuentes ที่ศึกษาเรื่อง Learning Physics with Video Analysis พบว่าโปรแกรมวิดีโอแทรคเกอร์สามารถช่วยแยกแยะความแตกต่างในสิ่งที่ตาของมนุษย์ไม่สามารถแยกแยะได้ (Vera, Rivera and Fuentes, 2013) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Brown and Cox ที่เสนอว่าโปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์สามารถช่วยเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่นักเรียนสังเกตเห็นได้โดยตรงกับทฤษฎีของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้ (Brown and Cox, 2009)

6. บทสรุป

บทสรุปการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอน เรื่องการเคลื่อนที่แบบคาบ มีดังนี้

6.1 ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม คือ 86.18 / 82.99 และเรื่องการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้ม นาฬิกาอย่างง่าย คือ 88.11/83.61 ซึ่งทั้งสองมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

6.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การเคลื่อนที่แบบคาบ ในหัวข้อการเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบลูกตุ้ม นาฬิกาอย่างง่าย ในด้านความเข้าใจและการนำไปใช้ ด้านทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นสูง โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

6.3 ข้อเสนอแนะ ก่อนการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบคาบ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอน ครูผู้สอนควรมีการให้ความรู้พื้นฐานในการเขียนและวิเคราะห์กราฟเบื้องต้น ก่อน

ทำการสอนใช้โปรแกรมวิเคราะห์วิดีโอแทรคเกอร์ช่วยสอน เพราะจะช่วยให้ให้นักเรียนมีความเข้าใจและเรียนรู้ได้รวดเร็วขึ้น และครูผู้สอนควรมีความรู้เรื่องการคิดตั้งและการใช้โปรแกรมนี้เบื้องต้น เพื่อให้คำแนะนำและแก้ปัญหาเบื้องต้นในเรื่องการใช้โปรแกรมให้นักเรียนได้

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ปีงบประมาณ 2557 ที่มอบทุนในการวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

8. เอกสารอ้างอิง

หทัยกาญจน์ ยานสว่าง.(2554) การพัฒนาความเข้าใจเรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ด้วยกิจกรรมการทดลอง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

Beichner, J. Robert (1996). The Impact of Video Motion Analysis on Kinematic Graph Interpretation Skills. American Journal of Physics. 64.Issue 10:1272 -1277. ISSN 0002-9505.

Brown, Douglas and Cox, J. Anne. (2009). Innovative Uses of Video Analysis. The Physics Teacher :145.

Sharma R.C. (1982). Modern Science Teachung.3 Delhi :Neveen Shaharn. Dr Printing Service.

Vera, Francisco., Rivera, Rodrigo and Fuentes, Raúl.

(2013). Learning Physics with Video Analysis. Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE.

Wee, Loo., Kang and Lee, Tat Leong. (2011). Video Analysis and Modeling Tool for Physics Education. A workshop for Redesigning Pedagogy International Conference at Singapore. Ministry of Education, Education Technology Division.