

การพัฒนาความเข้าใจในมโนคติเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์  
โดยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการด้วยกิจกรรมจรวดขวดน้ำ  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รุ่งทิพ จันทร์มูณี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา  
ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

**CONCEPTUAL DEVELOPMENT OF PROJECTILE MOTION  
USING SCIENCE WATER ROCKET LEARNING ACTIVITIES  
FOR MATHAYOMSUKSA 4 STUDENT**

**RUNGTHIP JUNMUNEE**

**Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master  
of Science Degree in Science Education  
Nakhon Si Thammarat Rajabhat University  
Academic Year 2012**



## บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาความเข้าใจใหม่โน้มนำเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรมแบบบูรณาการด้วยกิจกรรมจรวดขวดน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ผู้วิจัย	นางสาวรุ่งทิพ จันทร์มูณี
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์ศึกษา
ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัสชัย ลิทธิรักษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภวรรณ พรหมเพรา

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความเข้าใจใหม่โน้มนำเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยใช้กิจกรรมจรวดขวดน้ำ จำนวน 4 กิจกรรม คือ 1) การวัดจรวดขวดน้ำด้วยการประมาณและอ่านค่าจากเครื่องมือวัด 2) การประดิษฐ์จรวดขวดน้ำประเภทต่างๆ 3) การแข่งขันจรวดขวดน้ำในโรงเรียน และ 4) การแข่งขันจรวดขวดน้ำในหน่วยงานอื่นๆ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนชะอวดวิทยาคาร จำนวน 54 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ห้องเรียน 5 ห้องเรียนเป็นชั้นภูมิ โดยเป็นนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ 24 คน แผนการเรียนภาษาไทย - สังคมศึกษา 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) กิจกรรมจรวดขวดน้ำ 2) แบบทดสอบความเข้าใจใหม่โน้มนำเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ด้วยกิจกรรมจรวดขวดน้ำ และ 3) แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมจรวดขวดน้ำตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้มีการทดสอบก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบความเข้าใจใหม่โน้มนำเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ด้วยกิจกรรมจรวดขวดน้ำ ซึ่งเป็นแบบวินิจจัยให้เหตุผล จำนวน 10 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และการทดสอบแบบจับคู่ (Paired samples t - test)

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความเข้าใจใหม่โน้มนำเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ร้อยละ 100.00 นักเรียนแผนการเรียนภาษาไทย-สังคมศึกษา ร้อยละ 93.33 และในภาพรวมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 96.30 มีการพัฒนาความเข้าใจใหม่โน้มนำเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

## ABSTRACT

The Title	Conceptual development of projectile motion using science water rocket learning activities for Mathayomsuksa 4 student
The Author	Miss. Rungthip Junmunee
Program	Science Education
Thesis Chairman	Assistant Professor Dr.Hussachai Sittirug
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Suppawan Promprou

---

The purpose of this research was to develop the students' conception about projectile motion using a series of science water rocket learning activities, that composed of 4 activities :1) using the suitable tools for measuring and estimating the composite of Water Rocket, 2) creating the Water Rocket, 3) Water Rocket competition in school and 4) Water Rocket competition with other institutes. Samples were collected by using the stratified random sampling in the first semester of 2011 educational year at Chauatwittayakarn school.54 students were selected from 5 classes in Mathayomsuaksa 4 (grade 10) including 2 classes of Mathematical Science and 3 classes of Thai social programs. The samples were taught using a science water rocket learning activites lesson plan and a conceptual test consisting of 10 items was designed for diagnosing the students' conceptions before and after learning. Data were analyzed using mean, percentage and paired samples  $t$  – test.

The results found that students' conceptions about projectile motion after learning with the Water Rocket activities were higher than before learning. There was significant difference between the pre-test and post-test's mean score ( $p < 0.01$ ). 96.30 percentage of all students, 100 percentage of Mathematical Science program students and 93.33 percentage of Thai social program students developed better understanding projectile motion's conceptions.

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดีเพราะได้รับความอนุเคราะห์จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในการสนับสนุนทุนการศึกษาในระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัสชัย สิทธิรักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภวรรณ พรหมเพรา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ที่ได้เมตตาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ

ขอขอบพระคุณนายวรรณวิทย์ ควนวิไล ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนชะอวดวิทยาการ นางอโณทัย ชูยก ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนบ้านคลองแคว และนายอุดมศักดิ์ จันทร์จำปา ครูชำนาญการโรงเรียนโมคลานประชาสรรค์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณนางสาวเพ็ญภา เมฆาวรรณ ครูโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช นางสาวจุรีย์ ไก่แก้ว ครูโรงเรียนชะอวดวิทยาการ ที่กรุณาช่วยตรวจทานเนื้อหาในรายงานเล่มนี้และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชะอวดวิทยาการ ปีการศึกษา 2554 ที่ให้ความร่วมมือและความสะดวกในการเก็บข้อมูลของผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ ครูอาจารย์ที่กรุณาให้ความรู้ด้านต่างๆ และขอกราบขอบพระคุณบิดา - มารดา ที่เป็นแรงใจให้แก่ผู้วิจัย ตลอดจนเพื่อนร่วมงานที่คอยให้คำแนะนำ คุณค่าและประโยชน์ใดๆ จากงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดามารดา ครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

รุ่งทิพ จันทร์มณี

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ซ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามของการวิจัย.....	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ของการวิจัย.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	9
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	9
คำอธิบายรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน 1 (ว 31101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	13
หน่วยการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน 1 (ว 31101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	14

แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ .....	16
การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้.....	16
การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการด้วยหลักการสอน 3S+I .....	20
การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ .....	24
มโนคติ.....	33
ความหมายของมโนคติ.....	33
องค์ประกอบของมโนคติ .....	34
ประเภทของมโนคติ.....	34
การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์.....	35
ประวัติการศึกษาการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ .....	35
ความหมายของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ .....	37
แนวทางการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ .....	38
สมการของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ .....	43
ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ .....	44
กิจกรรมจรวดขวดน้ำ .....	49
ประวัติความเป็นมาของกิจกรรมจรวดขวดน้ำในประเทศไทย .....	49
ส่วนประกอบของจรวดขวดน้ำ .....	49
การออกแบบและประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ .....	49
กฎ กติกาและระเบียบการแข่งขันจรวดขวดน้ำ .....	50
หลักการทางวิทยาศาสตร์ของจรวดขวดน้ำ .....	54
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	55
งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ .....	55
งานวิจัยเกี่ยวกับความเข้าใจมโนคติ .....	59
3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	62
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	62
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	65
การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ.....	65
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	73
การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล.....	74



บทที่	หน้า
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	76
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	77
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	77
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	77
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	78
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	86
สรุปผล .....	87
อภิปรายผล .....	88
ข้อเสนอแนะ .....	90
<b>บรรณานุกรม</b> .....	<b>91</b>
<b>ภาคผนวก</b> .....	<b>99</b>
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ .....	100
ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้ .....	102
ภาคผนวก ค กิจกรรมจรวดขวดน้ำ .....	115
ภาคผนวก ง แบบทดสอบความเข้าใจ .....	132
ภาคผนวก จ คະแนจกแบบทดสอบความเข้าใจ .....	143
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ข้อมูล .....	159
<b>ประวัติผู้วิจัย</b> .....	<b>161</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตัวชี้วัดและสาระแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในมาตรฐาน ว 4.1 .....	9
2.2 ตัวชี้วัดและสาระแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในมาตรฐาน ว 4.2 .....	10
2.3 ตัวชี้วัดและสาระแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในมาตรฐาน ว 8.1 .....	11
2.4 หน่วยการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 .....	14
2.5 ตัวชี้วัดบูรณาการ สาระการเรียนรู้แกนกลางและสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นที่นำมาใช้ในวิจัย.....	15
2.6 สเกลการสอนแสดงบทบาทนักเรียนในการเรียนรู้ของแอนเดอร์สันและคณะ .....	25
2.7 ลักษณะจำเป็นของการสืบเสาะหาความรู้ในชั้นเรียนและระดับของการสืบเสาะหาความรู้ .....	26
3.1 แบบแผนการทดลอง .....	73
3.2 เกณฑ์ในการให้คะแนนความเข้าใจในมโนคติเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์.....	75
4.1 คะแนนความเข้าใจในมโนคติเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ก่อนและหลังเรียน (รายคน) ...	78
4.2 ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจในมโนคติเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ก่อนและหลังเรียน .....	79
4.3 ความถี่และร้อยละของระดับความเข้าใจในมโนคติเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ .....	80
4.4 ความถี่และร้อยละของการพัฒนาความเข้าใจในมโนคติเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ .....	84

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการทำวิจัยความเข้าใจใหม่ในมิติเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์.....	4
2.1 ภาพวาดแนวการเคลื่อนที่ของวัตถุขณะยิงด้วยปืนใหญ่.....	36
2.2 แนวการเคลื่อนที่รูปโค้ง.....	36
2.3 ตัวอย่างการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ในชีวิตประจำวัน.....	38
2.4 ตำแหน่งวัตถุที่มีการเคลื่อนที่ในแนวตั้งและแนวระดับ ณ เวลาเดียวกัน.....	38
2.5 แนวการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ของวัตถุและความเร็วขณะเวลาใดๆ.....	39
2.6 แนวการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ของวัตถุที่ยิงในแนวระดับ ความสูง H.....	41
2.7 แนวการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ของวัตถุที่ทำมุมก้มกับแนวระดับ.....	42
2.8 แนวการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ของวัตถุที่ทำมุมเงยกับแนวระดับ.....	43
2.9 ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์.....	44
2.10 ชุดอุปกรณ์ทำอะไรจึงจะไปไกลที่สุด.....	45
2.11 เครื่องยิงวัตถุทำมุมต่างๆ.....	45
2.12 เครื่องยิงวัตถุ.....	46
2.13 ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบต่างๆ.....	46
2.14 ชุดยิงและปล่อยวัตถุ.....	47
2.15 ชุดยิงวัตถุด้วยมุมต่างๆ.....	47
2.16 ชุดเชื่อมต่อ Xplorer GLX.....	47
2.17 ชุดการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์.....	48
2.18 สนามจรวดขวดน้ำประเภทความไกล.....	53
2.19 สนามจรวดขวดน้ำประเภทความแม่นยำ.....	53
2.20 สนามจรวดขวดน้ำประเภทสวยงาม.....	54
4.1 การพัฒนาความเข้าใจใหม่ในมิติรายข้อ.....	85
4.2 ร้อยละการพัฒนาความเข้าใจใหม่ในมิติรายแผนการเรียน.....	85