



ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

ศิริพร รัตนพันธ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

ศิริพร รัตนพันธ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

**COMPUTER INTERFACE EXPERIMENT OF  
CIRCULAR MOTION**

**SIRIPORN RATTANAPHUN**

**Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master  
of Science in Science Education**

**Nakhon Si Thammarat Rajabhat University**

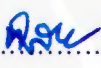
**Academic Year 2012**

หัวข้อวิทยานิพนธ์      ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์  
ผู้วิจัย                      นางศิริพร รัตนพันธ์  
สาขาวิชา                    วิทยาศาสตร์ศึกษา

---

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

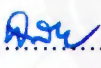
  
.....ประธาน  
(ดร.ปานจิต มุสิก)

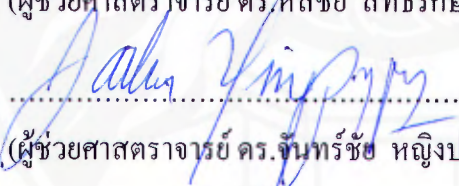
  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัตถชัย สิทธีรักษ์)

คณะกรรมการสอบ

  
.....ประธาน  
(ดร.จิต นวนแก้ว)

  
.....กรรมการ  
(ดร.ปานจิต มุสิก)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัตถชัย สิทธีรักษ์)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์ชัย หึงประยูร)

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไว้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

(อาจารย์สมพงศ์ เหมือนเพชร)

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

วันที่ 11 เดือน เมษายน พ.ศ. 2556

## บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
ผู้วิจัย	ศิริพร รัตนพันธ์
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์ศึกษา
ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ปานจิต มุสิก
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัสชัย สิทธิรักษ์

การวิจัยครั้งนี้ได้ออกแบบและสร้างชุดทดลองและชุดเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบวงกลม โดยใช้ชุดตรวจจับวัตถุส่งสัญญาณไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ และ ส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ ผ่านพอร์ต USB ใช้โปรแกรมควบคุมชุดการทดลองเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อตรวจจับการเคลื่อนที่ของวัตถุและแสดงผลตามเวลาจริง ที่มีความละเอียดในระดับ 10 มิลลิวินาที นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปเขียนแบบกราฟแสดงการเคลื่อนที่แบบวงกลม ด้วยโปรแกรม Scilab หาความสัมพันธ์ระหว่าง ความสูงของกรวยกับคาบ

### ผลการวิจัยพบว่า

กราฟที่ได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมีลักษณะเป็นเส้นโค้งและเมื่อนำข้อมูลไปเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกรวยกับคาบกำลังสองพบว่ากราฟมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นคงที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง สอดคล้องกับลักษณะกราฟของข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมทางทฤษฎี ด้วยโปรแกรม Scilab เมื่อนำค่าที่ได้จากชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณทางทฤษฎี มีค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 4.10 และสามารถนำชุดทดลองไปประยุกต์ใช้ หากค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก มีค่าเท่ากับ  $10.23 \text{ m/s}^2$

## **Abstract**

The Title	Computer Interface Experimental of Circular Motion
The Author	Mrs.Siriporn Rattanaphun
Program	Science Education
Thesis Chairman	Dr. Panjit Musik
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Hussachai Sittirak

---

The objective of this research project is to design and build an experiment kit to study the period of circular motion. The experiment kit sends signal to a microcontroller, and then to the computer through the USB port. A computer program is used to control the microcontroller which sensors the period of motion and displays the result in real time with an accuracy of 10 milliseconds. The data obtained from the experiment is used to produce a graph by Scilab to determine the relationship between the height of the cone and the period.

The result was as follow:

The graph showing the height versus the period shows an increasing trend but the relationship is not linear. When the graph is modified to show the height versus the square of the period, it shows a linear relationship. This result agreed with the theoretical result obtained from a model produced by Scilab with a 4.10% error. The experiment kit can also be used to determine the acceleration due to gravity, which gives a value of  $10.23 \text{ m/s}^2$ .

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษาแนวทางในการทำวิจัยจาก คร.ปานจิต มุสิก ประธานอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัตถชัย สิทธิรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำในการทำวิจัยทุกขั้นตอนจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี รวมทั้งทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำงานวิจัยและรู้ถึงคุณค่าของงานวิจัยที่จะนำไปใช้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งถึงความกรุณาและขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ นายอนุชิต ไล่ทัน และนายเจมส์ ฟู ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ แสดงข้อคิดเห็น และให้คำแนะนำเป็นอย่างดีในการสร้างอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ บุคคลในครอบครัว พ่อแม่ พี่น้อง และเพื่อนๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจตลอดเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา และครู อาจารย์ ผู้วางรากฐานการศึกษาแก่ผู้วิจัย

ศิริพร รัตนพันธ์

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ .....	ก
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ .....	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	5
ประโยชน์ของการวิจัย .....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
การเคลื่อนที่แบบวงกลม.....	6
ชุดทดลอง .....	10
ชุดตรวจจับวัตถุ .....	10
ไมโครคอนโทรลเลอร์.....	11
อินเทอร์เน็ตเฟส .....	16
โปรแกรม Scilab.....	16
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17



3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	22
	การออกแบบและสร้างชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม.....	23
	การออกแบบชุดอินเตอร์เฟซสำหรับวัดคาบการเคลื่อนที่แบบวงกลม.....	24
	การเขียน โปรแกรมเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ โปรแกรมแสดงผลการทดลองและ	
	การจำลองคาบการเคลื่อนที่แบบวงกลม.....	27
	การทดลองหาคาบการเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลมเพื่อเปรียบเทียบผลการทดลอง	
	กับการจำลอง.....	28
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	30
5	สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ .....	39
	สรุปผลการวิจัย.....	39
	อภิปรายผลการวิจัย.....	40
	ข้อเสนอแนะการวิจัย .....	41
	บรรณานุกรม .....	42
	ภาคผนวก.....	45
	ภาคผนวก ก วงจรอิเล็กทรอนิกส์.....	46
	ภาคผนวก ข คำสั่งโปรแกรม .....	50
	ประวัติผู้วิจัย .....	117

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการทดลองหาคาบการเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลม.....	31
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกรวยกับคาบกำลังสอง.....	33
4.3 เปรียบเทียบคาบจากการทดลองและคาบจากการคำนวณทางทฤษฎี.....	36

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
2.1 การเคลื่อนที่เป็นวงกลมกรวย.....	8
2.2 การจัดขาของ P89V51RD2.....	13
2.3 หน่วยความจำของ P89V51RD2.....	15
3.1 ขั้นตอนการสร้างชุดทดลอง.....	22
3.2 การติดตั้งชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม.....	23
3.3 ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม.....	24
3.4 อุปกรณ์ภายในชุดเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม.....	25
3.5 ชุดเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม.....	26
3.6 การจำลองคาบการเคลื่อนที่แบบวงกลม.....	27
3.7 การติดตั้งชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม.....	28
3.8 ขั้นตอนการทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม.....	29
4.1 ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมและชุดเครื่องมือเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์.....	30
4.2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกรวยกับคาบ.....	32
4.3 กราฟแสดงแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกรวยกับคาบ.....	32
4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกรวยกับคาบกำลังสอง.....	34
4.5 กราฟแสดงแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกรวยกับคาบกำลังสอง.....	34
4.6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกรวยกับคาบทางทฤษฎี.....	35
4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของกรวยกับคาบกำลังสองทางทฤษฎี.....	35
4.8 กราฟเปรียบเทียบคาบที่ได้จากการทดลองกับคาบที่ได้จากทฤษฎี.....	37
4.9 กราฟเปรียบเทียบคาบกำลังสองที่ได้จากการทดลองกับทางทฤษฎี.....	37
ก-1 วงจรรวม.....	47
ก-2 วงจรป้อนหน้าจอ.....	47
ก-3 วงจรรวมหลัก.....	48
ก-4 วงจร power supply.....	48

ภาพที่

หน้า

ก-5	วงจรรีเลย์.....	49
ก-6	วงจรถ่วงจับวัตถุ.....	49

