



แบบเสนอ

โครงร่างปริญญานิพนธ์

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อเรื่อง

หลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้การประมวลผลภาพดิจิทัล

(Training course on robot control system using digital image processing)

ผู้เสนอ

นายภาคประวีร์	นันทธนะวานิช	ชั้น TE4-PA	รหัสประจำตัว	5802021620135
นายไตรรงค์	ไตรระเบียบ	ชั้น TE4-PA	รหัสประจำตัว	5802021620071

วิชา 020213031 Special Project I ปีการศึกษา 2561

1. ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ปัจจุบันการจัดการศึกษาตามแนวทางของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ยึดหลักว่า “ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” ซึ่งตรงกับวิธีที่เรียกว่า เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้สอนมีความสำคัญในฐานะที่เป็นผู้ชี้แนะวิธีเรียนรู้แบบต่างๆ และอธิบายความรู้พื้นฐาน ให้ผู้เรียนเข้าใจ สำหรับเป็นพื้นฐานที่จะศึกษาค้นคว้าต่อไปได้ด้วยตนเอง ตามวิธีเรียนรู้ที่ได้รับการชี้แนะ และพัฒนาเป็นวิธีเรียนรู้ของตนเอง ทำให้นวัตกรรมจึงมีความสำคัญต่อการศึกษาหลายประการ และปัจจุบันประเทศไทยกำลังจะก้าวเข้าสู่ยุค 4.0 เป็นการเปลี่ยนผ่านประเทศไทยจากยุค 3.0 เป็นยุค 4.0 หรือจากประเทศที่ขับเคลื่อนด้วยการผลิต "เชิงอุตสาหกรรมหนัก" ไปสู่การขับเคลื่อนด้วย "เทคโนโลยีและนวัตกรรม" ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงทางด้านการศึกษาก็จำเป็นต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาทางด้านการศึกษาในบางเรื่อง เช่น ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจำนวนผู้เรียนที่มากขึ้น การผลิตและพัฒนาสื่อใหม่ ขึ้นมาเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน

สำหรับด้านการจัดการเรียนการสอนพบว่า เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าและมีความทันสมัยมากขึ้น โปรแกรม MATLAB จึงได้ถูกนำมาใช้สร้างโปรแกรมและการเขียนโปรแกรมควบคุม ไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยไมโครคอนโทรลเลอร์มีหลายตระกูลได้แก่ PIC อาร์ม (ARM) และอาดุยโน่ (Arduino) ซึ่งจะใช้โปรแกรม MATLAB ที่เป็น ซอฟต์แวร์ ควบคุม อาดุยโน่ ที่เป็นตัวฮาร์ดแวร์ ซึ่ง MATLAB สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าโดยการเขียนโค้ดที่สั้นกว่าภาษาซี และเข้าใจได้ง่ายกว่า ทำให้ประหยัดเวลาในการทำงาน MATLAB จะช่วยให้เข้าใจหลักการและการนำไปประยุกต์ใช้ ของศาสตร์ทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เช่น สัญญาณและระบบการวิเคราะห์รูปภาพ (Image Processing) การสื่อสาร การออกแบบระบบควบคุม การทดสอบและการวัดเป็นต้นนอกจากโปรแกรม MATLAB มีโปรแกรม Arduino ที่ใช้คู่กับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR มีการพัฒนาแบบ Open Source มีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัวบอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O หรือสามารถดัดแปลงเพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมได้จากโปรแกรมทั้ง 2 โปรแกรมซึ่งอยู่ในการเรียนการสอนของคณะครู ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งจะใช้ MATLAB ในการวิเคราะห์รูปภาพ เป็นหลักจึงเหมาะสำหรับการนำไปใช้ทางด้านการศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและจากการ

สังเกตการเรียนการสอนในรายวิชาการประมวลผลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing) ส่วน Arduino เป็นการเขียนโปรแกรมผ่านบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ จึงเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ทางด้านการศึกษา เพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ (MICROCONTROLLER) ซึ่งทั้งสองวิชานี้ได้เน้นเนื้อหาในการเขียนโปรแกรมเป็นหลักทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเบื่อและมองว่าเป็นเรื่องยาก และไม่เห็นแนวทางที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้ทั้งสองวิชาขาดสื่อการสอนที่ผู้เรียนสามารถเห็นเป็นรูปธรรม จึงจำเป็นต้องมีสื่อการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้จัดทำได้ดำเนินการจัดทำ “หลักสูตรการควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้การประมวลผลภาพดิจิทัล” เพื่อให้ผู้เรียนที่พร้อมจะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้นำความรู้ต่าง ๆ จากสิ่งที่ได้ศึกษาหรือการเรียนรู้ที่ผ่านมาเพื่อประยุกต์ใช้งาน ซึ่งในหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้การประมวลผลภาพดิจิทัลจะใช้เป็นสื่อของจริงที่แสดงการแยกสีของวัตถุ การตรวจจับรูปร่างวัตถุ โดยใช้กล้องที่ควบคุมด้วยโปรแกรม MATLAB (GUI) ในการตรวจจับวัตถุและแสดงผล และมีการควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยโปรแกรม Arduino โดยคาดหวังว่า การจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้การประมวลผลภาพดิจิทัลนี้ขึ้น เพื่อสามารถพัฒนาการเรียนการสอนวิชา การประมวลผลภาพดิจิทัล และ วิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ จะทำให้ผู้เรียนได้เห็นการทำงานของ การประมวลผลภาพดิจิทัล และการควบคุมสิ่งต่าง ๆ ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำงานได้สอดคล้องกัน นอกจากนั้นหลักสูตรฝึกอบรมนี้ ยังช่วยประหยัดเวลาในการเตรียมการสอน ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อสร้างหลักสูตรฝึกอบรมควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้การประมวลผลภาพดิจิทัล

3. ขอบเขตของโครงการ

3.1 เนื้อหาและบทเรียนหลักสูตรฝึกอบรมควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้การประมวลผลภาพด้วยดิจิทัลมีทั้งหมด 6 บทเรียนดังนี้

- 3.1.1 บทเรียนที่ 1 ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์
- 3.1.2 บทเรียนที่ 2 การใช้งานโปรแกรม MATLAB GUI
- 3.1.3 บทเรียนที่ 3 การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับโปรแกรม MATLAB
- 3.1.4 บทเรียนที่ 4 การควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์

3.1.5 บทเรียนที่ 5 การตรวจจับภาพวิดีโอ

3.1.6 บทเรียนที่ 6 การประมวลผลภาพ

โดยชุดบทเรียนดังกล่าวมีส่วนประกอบดังนี้

- 1) คู่มือการฝึกอบรม
- 2) คู่มือการเรียนรู้
- 3) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
- 4) แบบประเมินผล

3.2 ชุดสื่อสำหรับหลักสูตรฝึกอบรมควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้การประมวลผลภาพด้วยดิจิทัลมีทั้งหมด 2 ด้านดังนี้

3.2.1 ด้านฮาร์ดแวร์

3.2.1.1 ระบบขับเคลื่อน 2 ล้อ ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีขนาดไม่เกิน 20 X 20 เซ็นติเมตร

3.2.1.2 ควบคุมการทำงานโดยใช้บอร์ด Node Esp 8266 WiFi

3.2.1.3 กล้อง IP Camera Wifi ไม่ต่ำกว่า 720 พิกเซล

3.2.1.4 ชุดตรวจจับใช้ Sensor Ultrasonic

3.2.2 ด้านซอฟต์แวร์ มีความสามารถดังต่อไปนี้

3.2.2.1 ควบคุมความเร็วและทิศทางของรถโดยใช้โปรแกรม MATLAB GUI

3.2.2.2 ควบคุมทิศทางของกล้องโดยใช้โปรแกรม MATLAB GUI

3.2.2.3 ควบคุมการเคลื่อนที่รถโดยใช้ตัวตรวจจับและโปรแกรม MATLAB GUI

3.2.2.4 วิเคราะห์ตรวจจับสีและเส้นทางควบคุมการเคลื่อนที่ของรถของวัตถุโดยใช้โปรแกรม MATLAB GUI

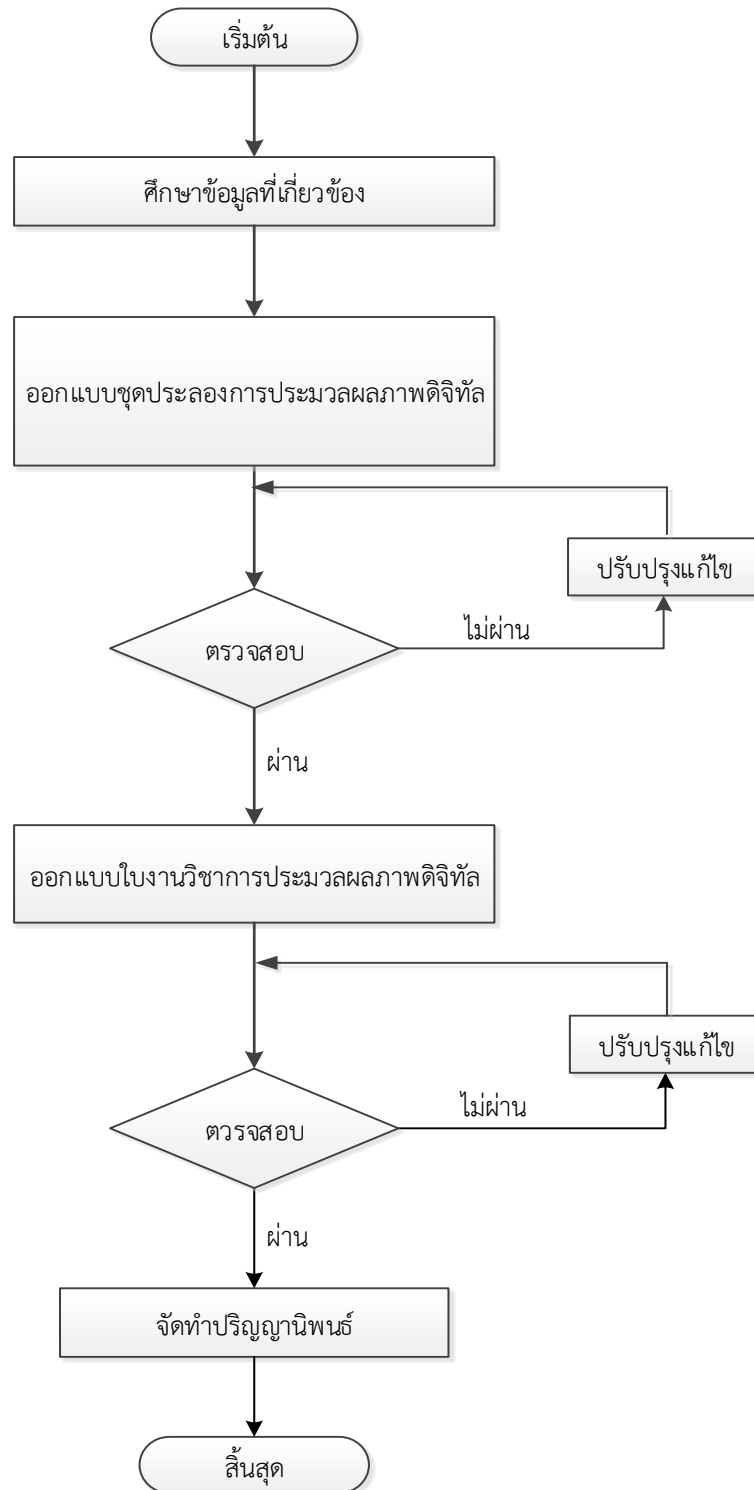
3.2.2.5 ประมวลผลภาพและควบคุมรถโดยใช้โปรแกรม MATLAB GUI

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการสอนวิชา การประมวลผลภาพดิจิทัล ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นจากการเห็นภาพจริงจากชุดทดลอง ประหยัดเวลาในการเตรียมการสอน

4.2 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเพิ่มทักษะทางด้านโปรแกรม MATLAB และนำไปประยุกต์ใช้งานได้

5. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

5.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

5.1.1 ออกแบบหลักสูตรการควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้การประมวลผลภาพด้วยดิจิทัล

5.1.2 ตรวจสอบ

5.1.3 ออกแบบใบงานวิชาการประมวลผลภาพดิจิทัล

5.1.3.1 บทเรียนที่ 1 ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

5.1.3.2 บทเรียนที่ 2 การใช้งานโปรแกรม MATLAB GUI

5.1.3.3 บทเรียนที่ 3 การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับโปรแกรม MATLAB

5.1.3.4 บทเรียนที่ 4 การควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์

5.1.3.5 บทเรียนที่ 5 การตรวจจับภาพวีดีโอ

5.1.3.6 บทเรียนที่ 6 การประมวลผลภาพ

5.1.4 ตรวจสอบใบงาน

5.1.5 การประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เรียน

5.1.6 จัดทำปริญญานิพนธ์

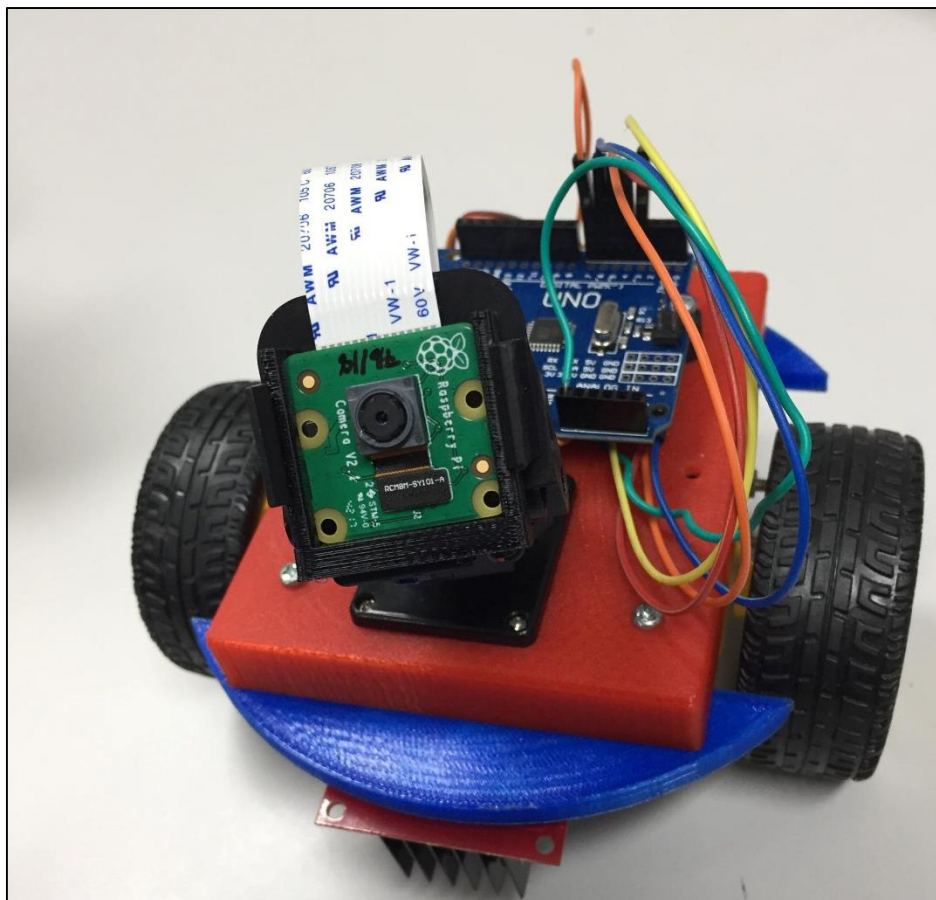
6. ฝั่งเวลาดำเนินงาน

ตารางที่ 1 ฝั่งเวลาการดำเนินงาน

ระยะเวลาการดำเนินงาน	พ.ศ.2561							พ.ศ.2562			
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	
1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง											
2. ให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบเนื้อหา											
3. ออกแบบชุดสาคติวิชา ประมวลผลภาพดิจิทัล											
4. ออกแบบใบงานวิชา ประมวลผลภาพดิจิทัล											
5. ตรวจสอบใบงาน											
6. การประเมินผลของ ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เรียน											
7. จัดพิมพ์ปริญญานิพนธ์											

*หมายเหตุเวลาในตารางเป็นเวลาโดยประมาณ

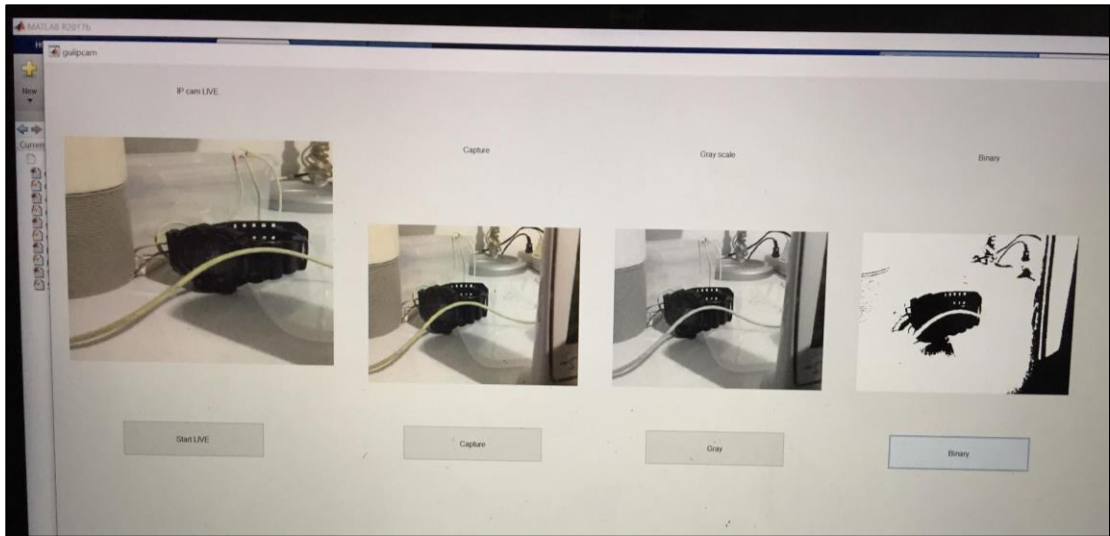
7. แนวคิดและหลักการออกแบบ



ภาพที่ 2 โครงสร้างการออกแบบชุดประลองหลักสูตรฝึกรวม
การควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้การประมวลผลภาพดิจิทัล

จากภาพที่ 2 การออกแบบชุดประลองหลักสูตรฝึกรวมการควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้การประมวลผลภาพดิจิทัล คือ การทำรถติดตามวัตถุหรือติดตามเส้นทางที่ได้ออกแบบไว้ เช่น ติดตามสิ่งของตาม tag สี ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ หรือทำให้เคลื่อนที่ตามเส้นทางที่กำหนดไว้ตามที่ได้ทำการออกแบบไว้ โดยการออกแบบใช้โปรแกรม MATLAB GUI และบอร์ดคอนโทรลแบบไร้สาย ซึ่งชุดประลองจะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนเคลื่อนที่ ส่วนติดตามวัตถุ และส่วนโปรแกรมควบคุม

โดยส่วนเคลื่อนที่ จะเคลื่อนที่เมื่อมีกล้องตรวจจับภาพและส่งข้อมูลภาพไปยังโปรแกรม MATLAB ซึ่งเมื่อโปรแกรมตรวจพบวัตถุ tag สีต่างๆ หรือ เส้นทางเคลื่อนที่ของรถ จะทำการประมวลผลและส่งข้อมูลไปยังบอร์ดคอนโทรลแบบไร้สายเพื่อสั่งให้รถเคลื่อนที่ตามวัตถุหรือเส้นทางที่กำหนดไว้ให้ และในส่วนของ การประมวลผลภาพจะใช้โปรแกรม MATLAB โดยแสดงผลออกทางฟังก์ชัน GUI



ภาพที่ 3 การรับภาพผ่าน IP Camera

8. รายการวัสดุอุปกรณ์สำหรับโครงการ

ตารางที่ 2 รายการวัสดุอุปกรณ์สำหรับโครงการ

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	จำนวนเงิน(บาท)		หมายเหตุ (ร้านค้า)
			หน่วยละ	ราคา	
1	บอร์ดคอนโทรลเลอร์แบบไร้สาย	2	750	1,400	thaieasyelec
2	3D Printer PLA Filament	1	1,000	1,000	บ้านหม้อปลาซ่า
3	Motor Driver	2	450	900	thaieasyelec
4	UltraSonic Sensor	4	300	1,200	บ้านหม้อปลาซ่า
5	Servo Motor	4	150	600	บ้านหม้อปลาซ่า
6	กล่องไร้สาย	1	1500	1,500	บ้านหม้อปลาซ่า
7	บอร์ดแปลงไฟฟ้า 12V	2	200	400	บ้านหม้อปลาซ่า
			รวมเงิน	7,000	

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(รศ.ดร.มีชัย โลหะการ)

(...../...../.....)

ความคิดเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปริญญาโท

.....
.....
.....
.....

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(รศ.ดร.มีชัย โลหะการ)

(...../...../.....)

ลักษณะโครงการ

ด้านวิศวกรรม

ด้านการศึกษา

อื่น ๆ

ความคิดเห็นคณะกรรมการพิจารณาโครงการปริญญาโท

.....
.....
.....
.....

..... ประธานกรรมการ

(.....)

..... กรรมการ

(.....)

..... กรรมการ

(.....)

การประชุมพิจารณาโครงการปริญญาโท วันที่..... เดือน..... พ.ศ.