รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ระบบฝึกยิงเครื่องยิงลูกระเบิด 60 มิลลิเมตร

60 mm. Mortar Training System

ผศ.พลศาสตร์ เลิศประเสริฐ

พันตรีประเสริฐ แก้วอ่อน

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2556

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ระบบฝึกยิงเครื่องยิงลูกระเบิด 60 มิลลิเมตร

60 mm. Mortar Training System

ผศ.พลศาสตร์ เลิศประเสริฐ

พันตรีประเสริฐ แก้วอ่อน

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2556

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	ระบบฝึกยิงเครื่องยิงลูกระเบิด 60 มิลลิเมตร
ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ)	60 mm. Mortar Training System
แหล่งเงิน	งบประมาณแผ่นดิน
ประจำปีงบประมาณ	พ.ศ.2556 จำนวนเงินที่ได้รับสนับสนุน 780,000.- บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย	1 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม พ.ศ.2555 ถึง กันยายน พ.ศ.2556
หัวหน้าโครงการ	นายพลศาสตร์ เลิศประเสริฐ
หน่วยงานต้นสังกัด	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ร่วมวิจัย	พันตรี ประเสริฐ แก้วอ่อน
หน่วยงานต้นสังกัด	กองยุทธการและการข่าว ศูนย์การทหารราบ กระทรวงกระทรวงกลาโหม

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยระบบฝึกจำลองการใช้งานเครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 60 มม. นี้ เป็นการสร้างชุดเครื่องมือเพื่อใช้ทำการฝึกเพื่อให้เกิดความชำนาญในการปฏิบัติ ซึ่งสามารถทำการฝึกจำลองโดยใช้พื้นที่ขนาดเล็กและทำการคำนวณเปรียบเทียบอัตราส่วนของกระสุนวิถีโครงจริง ซึ่งการวิเคราะห์แรงดันและน้ำหนักของกระสุนตลอดจนความเร็วต้นที่ปากลำกล้อง การวัดมุมยก และมุมทิศทางสามารถดูได้จากชุดแสดงผลของระบบประมวลสัญญาณระบบดิจิตอล

คำสำคัญ : เซ็นเซอร์, คุณลักษณะของแรงดันภายในลำกล้อง, ปืนครก

Research Title: 60 mm. Mortar Training System
Researcher: Mr.Polsart Lertprasert
Faculty: Engineering Department : Electronics

ABSTRACT

The 60 mm. Mortar Training System is based on an actual mortarman might practice in the real world. The benefit of the system can use in small area, which the ratio of the projectile and range are calculated by ballistic weight, muzzle velocity and inner barrel pressure. The gun crew can design the angle and elevation that calculated and display on microprocessor board.

Keywords : Sensor , Mussel Characteristic, Mortar

กิตติกรรมประกาศ

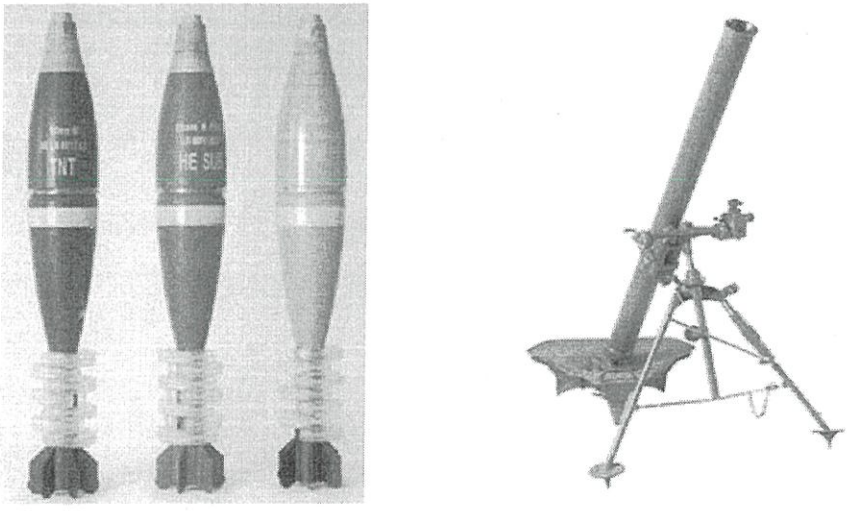
การทำโครงการวิจัยในครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยจึงขออนุญาตขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ผู้ให้ทุนวิจัย ตลอดจนอธิการบดี รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการกำกับดูแลส่วนบริหารวิชาการ คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ และผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงศูนย์การทหารราบ ที่ช่วยให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

นายพลศาสตร์ เลิศประเสริฐ
พันตรีประเสริฐ แก้วอ่อน

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การรบภาคพื้นดินของหน่วยทหารราบมักมีการใช้กำลังเข้าควบคุมยึดพื้นที่และเข้าปะทะกับฝ่ายตรงข้ามโดยตรง โดยอาจมีการสนธิกำลังกับหน่วยรบเหล่าอื่นๆเพื่อทำการสนับสนุนการรบเช่นหน่วยปืนใหญ่ อย่างไรก็ตามหน่วยทหารราบกองร้อยอาวุธเบาก็มีเครื่องยิงกระสุนวิถีโค้งขนาด ๖๐ มิลลิเมตร (ค. ๖๐) ประจำหน่วยซึ่งสามารถสนับสนุนหมวดปืนเล็กที่ปะทะติดพันในแนวปะทะหน้าได้โดยตรง ซึ่งสามารถอนุมัติให้ทำการยิงได้รวดเร็วทันต่อสถานการณ์ ภารกิจของเครื่องยิงลูกระเบิดกระสุนวิถีโค้ง จะทำให้เกิดผลการทำลายล้างโดยตรงและแม่นยำโดยไม่คำนึงถึงภูมิประเทศ มีความอ่อนตัวในการตั้งฐานยิง สามารถทำลายขวัญและกำลังใจของฝ่ายตรงข้ามได้อย่างดีเยี่ยม การยิงที่ได้ผลดีจะต้องทำการยิงอย่างหนาแน่นและเลือกใช้ชนิดของกระสุนให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของเป้าหมาย การยิงฉับพลันโดยหมู่ปืน ค.พร้อมๆกันอย่างแม่นยำจะทำให้เกิดผลสังหารและบาดเจ็บที่มีประสิทธิภาพ การยิงสามารถกระทำได้สองลักษณะคือการเล็งตรงใช้ในกรณีที่ผู้ยิงสามารถมองเห็นเป้าหมาย ลักษณะที่สองคือการเล็งจำลองจะต้องใช้ผู้ตรวจการณ์หน้าเป็นผู้กำหนดพิกัดและขอคำสั่งยิงเพื่อทำลายเป้าหมาย



ภาพที่ 1.1 เครื่องยิง ค. ๖๐

เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด ๖๐ มม.นี้จัดเป็นอาวุธประจำหน่วยที่ในปัจจุบันมีใช้กันอย่างแพร่หลายทุกประเทศ สำหรับกองทัพบกไทยมีประจำการอยู่หลานรุ่นหลายแบบ ซึ่งผู้ใช้จะต้องศึกษาและฝึกฝนตามลำดับขั้นจนกว่าจะมีความชำนาญและผ่านการทดสอบจึงจะสามารถใช้งานได้อย่างแม่นยำ

เนื่องจากขั้นตอนการยิง ค. ๖๐ นั้นมีขั้นตอนที่ยุ่งยากโดยเมื่อมีการตั้งฐานยิง จะต้องมีการกำหนดพิกัดที่ตั้ง การตั้งหลักเล็ง การหาระยะและพิกัดเป้าหมาย และการปรับแก้การเล็งยิงโดยผู้ยิงพร้อมกับการกำหนดพิกัดจากผู้ตรวจการณ์หน้า โดยจะต้องทำงานประสานกันจึงต้องมีการฝึกซ้อมเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง จึงจะทำให้เกิดผลที่แม่นยำและลดการผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจนส่งผลเสียหายต่อฝ่ายเดียวกันที่ทำการรบติดพันอยู่ แต่เนื่องจากข้อจำกัดด้านพื้นที่การฝึกและงบประมาณในการฝึกกับอาวุธจริง ทำให้ไม่สามารถกำหนดการฝึกได้บ่อยๆ ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานลดลงได้

การสร้างเครื่องฝึกยิงจำลองที่มีลักษณะเหมือนจริง จะช่วยลดงบประมาณและพื้นที่การฝึกได้ทำให้สามารถทำการฝึกได้อย่างต่อเนื่องทำให้เกิดความคล่องตัว และมีประสิทธิภาพเมื่อต้องปฏิบัติในสถานการณ์การรบจริง ระบบเครื่องฝึกจำลองการยิงนี้ยังสามารถนำไปทำการวิจัยต่อยอดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของ ค. ๖๐ ที่ใช้งานจริงที่มีประจำการอยู่แล้ว เช่นการวิเคราะห์แรงอัดของลำกล้อง การวิเคราะห์การหมุนวนอากาศจากการยิง (Mussel pressure Dynamic) นอกจากนั้นยังสามารถสร้างระบบการวัดมุมและองศาด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเพิ่มเติมหรือทดแทนการใช้หลักเล็งอีกด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความแม่นยำในการยิง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 สร้างระบบฝึกยิงเครื่องยิงกระสุนวิถีโค้ง ๖๐ มิลลิเมตร

1.2.2 ศึกษาและพัฒนาการฝึกยิงขั้นพื้นฐานสำหรับการรบ

1.2.3 พัฒนาและส่งเสริมนวัตกรรมและขยายผลเชิงธุรกิจในการผลิต

1.2.4 ส่งเสริมให้มีความร่วมมือด้านวิชาการจากผู้ใช้โดยตรงและการพึ่งพาตนเอง

1.2..5 พัฒนาการฝึกให้มีความเสมือนจริงโดยใช้งบประมาณน้อยลง

1.2.6 สร้างระบบที่ง่ายต่อการบำรุงรักษาโดยสามารถใช้อุปกรณ์และวัสดุทดแทนที่สามารถหาได้ภายในประเทศและการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่บุคคลากรในอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การสร้างเครื่องฝึกยิงจำลองที่มีลักษณะเหมือนจริง จะช่วยลดงบประมาณและพื้นที่การฝึกได้ทำให้สามารถทำการฝึกได้อย่างต่อเนื่องทำให้เกิดความคล่องตัว และมีประสิทธิภาพเมื่อต้องปฏิบัติในสถานการณ์การรบจริง ระบบเครื่องฝึกจำลองการยิงนี้ยังสามารถนำไปทำการวิจัยต่อยอดเพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพการใช้งานของ ค. ๖๐ ที่ใช้งานจริงที่มีประจำการอยู่แล้ว เช่นการวิเคราะห์แรงอัดของลำกล้อง การวิเคราะห์การหมุนวนอากาศจากการยิง (Mussel pressure Dynamic) นอกจากนั้นยังสามารถสร้างระบบการวัดมุมและองศาด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเพิ่มเติมหรือทดแทนการใช้หลักเล็งอีกด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความแม่นยำในการยิง

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 แนวความคิดในการปฏิบัติวิจัย

1.4.1.1 ศึกษาการใช้งานและความต้องการจากผู้ใช้โดยตรง
1.4.1.2 สร้างและทดสอบระบบ เพื่อหาจุดบกพร่องต่างๆ ของระบบและทำการแก้ไข
1.4.1.3 ทำการทดสอบภาคสนาม เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึก
1.4.1.4 สรุปผล และแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดขึ้น และนำเสนอแนวทางการพัฒนา
1.4.1.5 นำเสนอรายงานฉบับสมบูรณ์

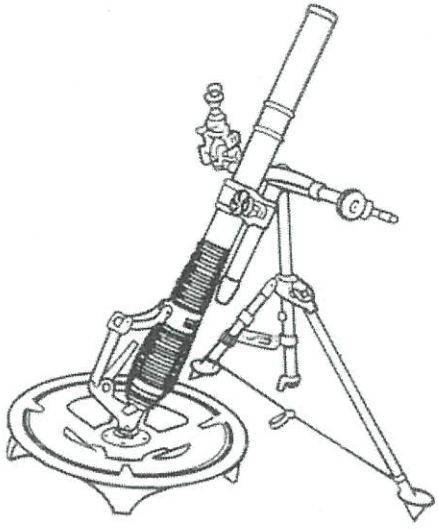
1.4.2 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

1.4.2.1 สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

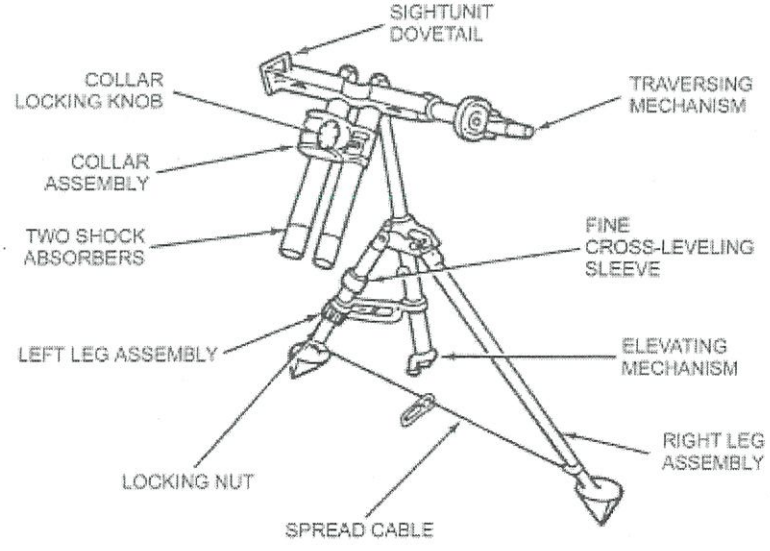
1.4.2.2 กองพันทหารราบที่ ๓ กรมทหารราบที่ ๑๑ รักษาพระองค์ ค่ายเพชรบุรีราชสิรินธร จังหวัดเพชรบุรี

1.5 สมมุติฐานงานวิจัย

สมมุติฐานของการยิง ค.๖๐ ระยะการยิงสามารถกำหนดได้จากการคำนวณ มุมสูง แ ละส่วนบรรจุซึ่งสามารถปรับตั้งกำหนดค่าการใช้งานได้จากระบบเครื่องวัดความดันอัตโนมัติและระบบเรกกูเรเตอร์ซึ่งควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ การเล็งมุมทิศสามารถปรับหยาบด้วยระบบแสดงผลดิจิตอล ซึ่งเป็น การพัฒนาระบบการเล็งให้สามารถทำงานได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้นกว่าการเล็งแบบเดิมที่จะต้องทำการตั้งหลักเล็งก่อนเสมอ ดังนั้นการวิจัยนี้จะสามารถนำผลผลิตที่ได้ไปทำการทดลองและเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ด้านแอโรว์ไดนามิก สำหรับการพัฒนาเครื่องยิงให้มีความแม่นยำมากขึ้นต่อไป



ภาพที่ 1.2 โครงสร้าง ค. ๖๐ พร้อมแท่นยิง



ภาพที่ 1.3 โครงสร้างขาหยั่งปรับการยิง

1.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

เป็นการทำวิจัยประยุกตเพื่อพัฒนาเครื่องช่วยฝึกที่ช่วยให้สามารถฝึกขั้นตอนการยิงเพื่อให้เกิดความชำนาญ โดยสามารถฝึกในสนามพื้นที่ขนาดเล็กโดยไม่เกิดอันตราย และลดต้นทุนในการฝึกด้วยกระสุนจริง

1.7 คำสำคัญของการวิจัย

Sensor , Mussel Characteristic, Mortar

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- การเผยแพร่ในวารสาร และเสนอผลงานในการประชุมวิชาการ
- จดสิทธิบัตรในชุดเครื่องมือเป็นต้นแบบ
- ใช้ในงานวิจัยทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีป้องกันประเทศ
- ถ่ายทอดเทคโนโลยีต่อนักศึกษาและนักวิจัย

1.9 นิยามศัพท์เฉพาะ

Grid Mission คือการยิงโดยทราบพิกัดของข้าศึกที่แน่นอนจะให้ความเที่ยงตรงมาก

Polar Mission คือการยิงโดยไม่รู้พิกัดของข้าศึก จะรู้เฉพาะพิกัดของกำลังรบฝ่ายเรา รวมทั้งทิศทางและระยะห่างของข้าศึกในหน่วย Mil (Gun Crew จะทำการพล็อตแผนที่พิกัดการยิงเอง และกำหนดส่วนบรรจุของดินขับ มุมสูงและมุมทิศเพื่อทำการยิง)

บทที่ 2

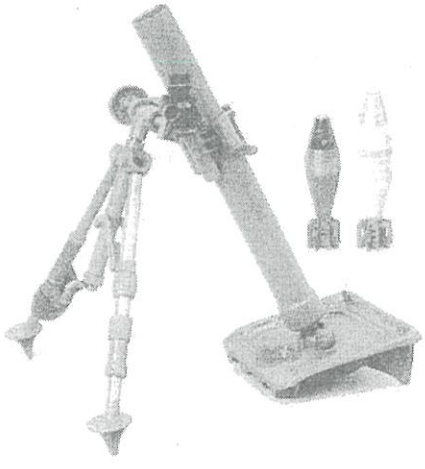
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด ทฤษฎีหลัก

หลักการของเครื่องยิงลูกระเบิดแบบ ๘๘ ขนาด ๖๐ มม. (บ ๒) เครื่องยิงมีลำกล้องเรียบเกลี้ยง ทำการ ยิงด้วยมุมสูง บรรจุทางปากลำกล้องทีละนัด เครื่องยิงแบบมาตรฐานจะมีชิ้นส่วนหลักจำนวนสามชิ้นที่ถอดแยกได้ ใช้กล้องเล็ง เอ็ม. ๔ สำหรับ ปรับมุมสูงและมุมทิศ

คุณลักษณะโดยทั่วไป

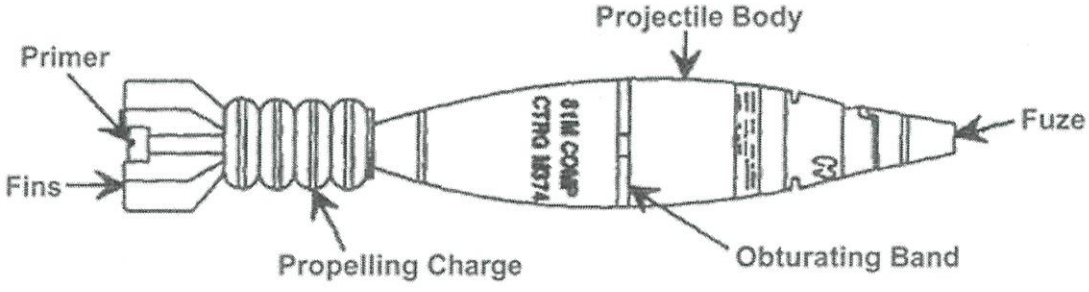
ค.เครื่องพร้อม เอ็ม.๒	๔๒.๐	ปอนด์
แผ่นฐาน เอ็ม. ๕	๑๒.๘	ปอนด์
ลำกล้อง เอ็ม. ๒	๑๒.๘	ปอนด์
ขาหยั่ง เอ็ม. ๒	๑๖.๔	ปอนด์
มุมสูงปฏิบัติการยิง	๔๐ – ๘๕	นิ้ว
หมุนควงสูง ๑ รอบ	๑ / ๒	องศา
หมุนควงส่าย ๑ รอบ	๑๕	มิลเลียม
ตลอดแกนควงส่ายข้างละ	๑๒๕	มิลเลียม



ภาพที่ 2.1 เครื่องยิง ค. ๖๐ แบบ ๘๘

2.2.1 กระสุนและองค์ประกอบ

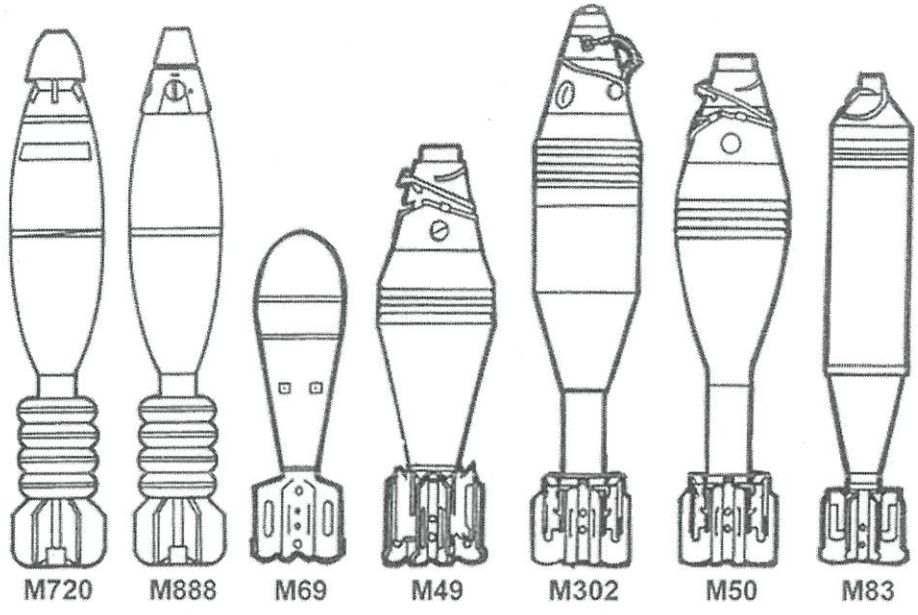
กระสุนของเครื่องยิงลูกระเบิดเป็นลักษณะการทำงานแบบกึ่งบรรจุ (semi-fixed) เนื่องจากส่วนขับเคลื่อนสามารถปรับจำนวนส่วนบรรจุได้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนหลักคือ ส่วนฉนวนหัวกระทบแตก (fuze) ส่วนลำตัวลูกระเบิด(body)จะเป็นส่วนดินระเบิดหลักหรือสารเคมีชนิดต่างๆที่เลือกใช้งาน และส่วนหาง (tail) โดยที่ส่วนหางจะมีดินขับลูกระเบิดและดินขับเพิ่มระยะที่เราเรียกว่าส่วนบรรจุ สำหรับส่วนดินระเบิกหลักจะมีหลายชนิดตามการใช้งาน ซึ่งชนิดแรกเป็นดินระเบิดแรงสูงใช้สำหรับทำลายเป้าหมายด้วยสะเก็ดระเบิด (High Explosive หรือ HE) บางชนิดอาจต้องการเผาไหม้ไปด้วยก็จะใช้ส่วนผสมฟอสฟอรัส Red Phosphorus (RP), White Phosphorus (WP) จะก่อให้เกิดควันสีด้วย บางชนิดต้องการส่องสว่างก็จะมีส่วนผสมของผงอลูมิเนียม แต่ลูกระเบิดเพื่อใช้ในการฝึกจะไม่มีส่วนของดินระเบิดหลักโดยจะบรรจุเฉพาะดินขับเท่านั้น



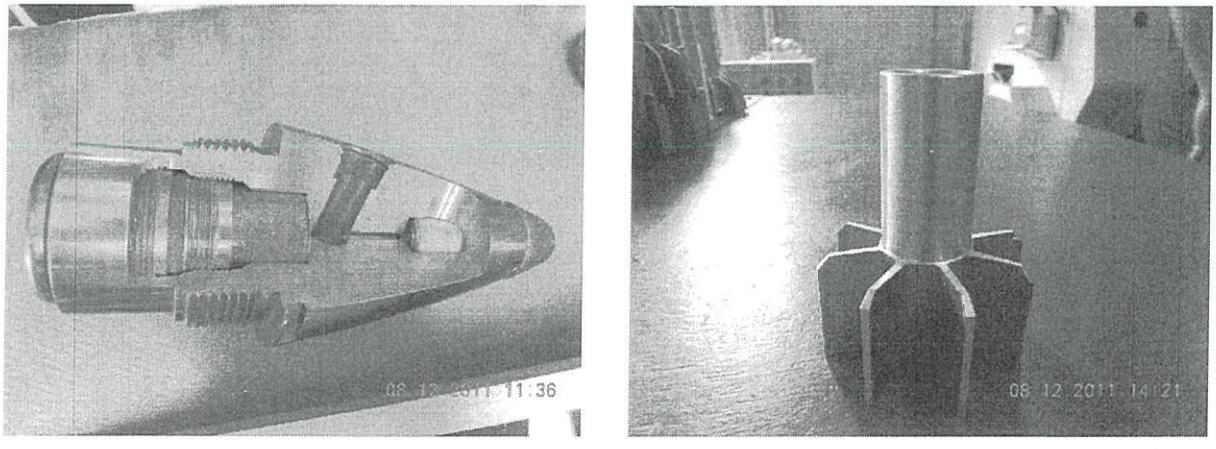
ภาพที่ 2.2 ลักษณะของส่วนประกอบลูกระเบิด

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างลูกระเบิดขนาด 60 มม. ที่ใช้กันแพร่หลาย

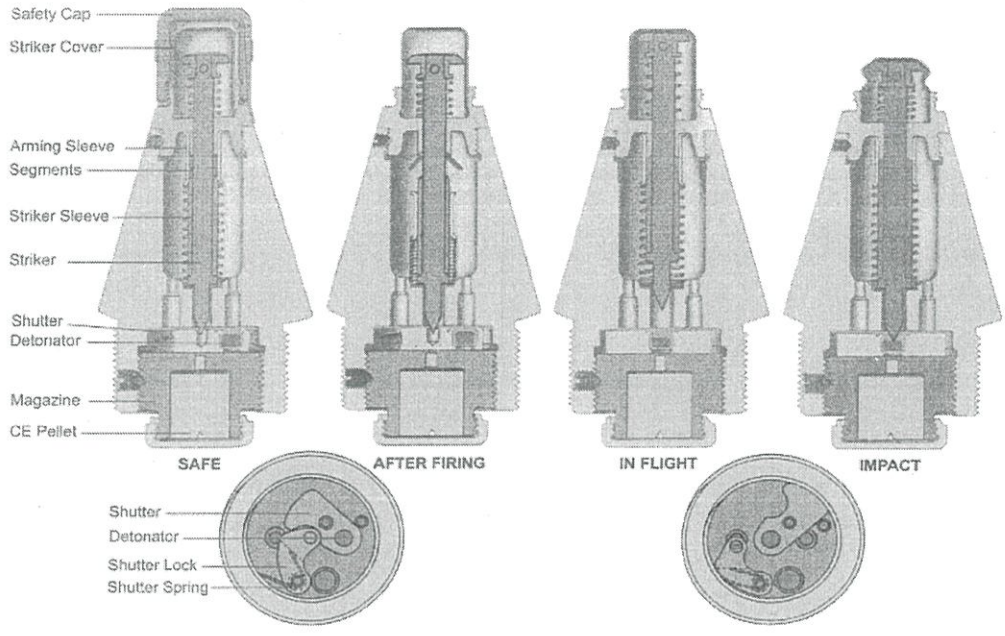
Model	Type	Length	Weight	Max-Range	Fuze
M720	HE	377mm.	1.7 kg	3,500 m	MO M734
M888	HE	374 mm	1.7 kg	3,500 m	PD M935
M49A2, A3	HE	244 mm	1.38 kg	1,800 m	M525
M302A1,A2	WP	332 mm	1.86 kg	1,830 m	----



ภาพที่ 2.3 ลักษณะของลูกระเบิดชนิดต่างๆ



ภาพที่ 2.4 แสดงส่วนหัวและส่วนหางของลูกระเบิด

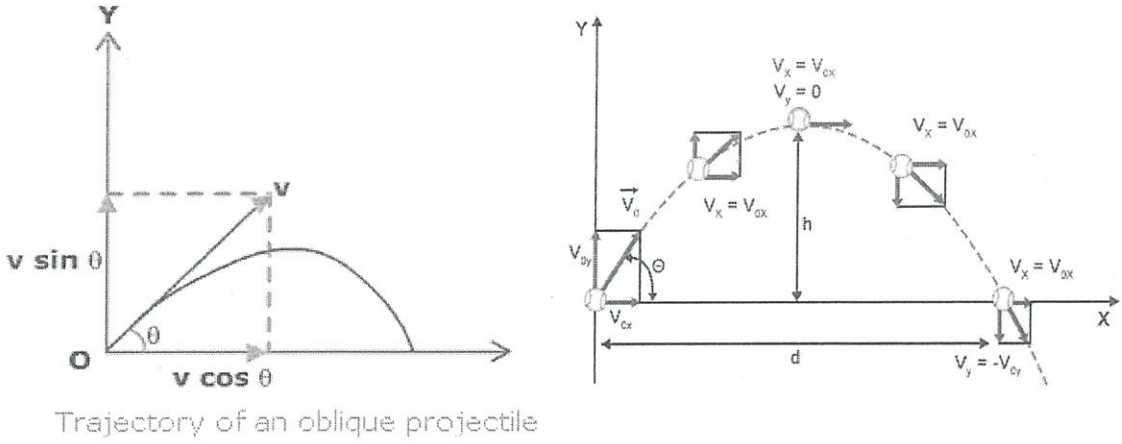


ภาพที่ 2.5 ส่วนประกอบภายในของฉนวนหัวกระทบแตก (fuze)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/การทบทวนวรรณกรรม

หลักการทำงานของวิถีโค้ง

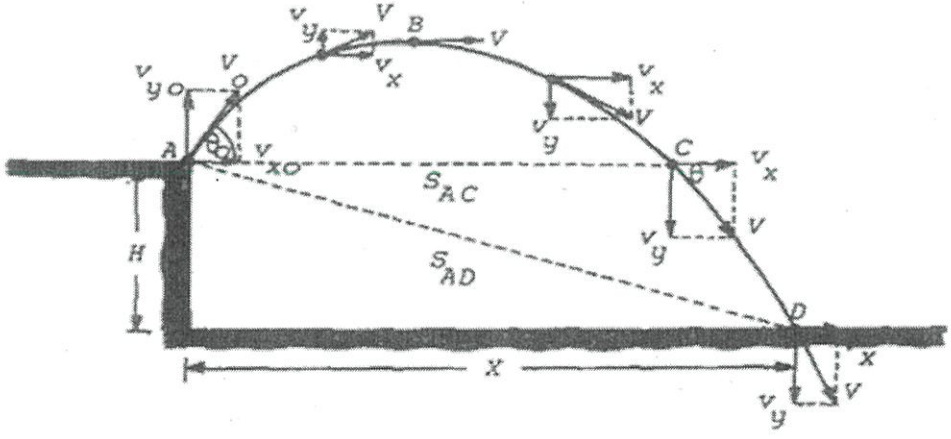
เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศหนึ่งแล้วมีแรงกระทำต่อวัตถุในทิศเดียวกับการเคลื่อนที่เดิมจะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่เร็วขึ้น แต่ถ้าแรงนั้นมีทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงแต่ยังคงไปในทิศเดิมซึ่งยังเป็นการเคลื่อนที่แนวตรง แต่เมื่อถ้ามีแรงมากกระทำต่อวัตถุนั้นในทิศอื่น วัตถุนั้นจะเคลื่อนที่เบี่ยงเบนเป็นเส้นโค้ง เช่นเมื่อเรายิงวัตถุไปในอากาศในแนวแกนนอนขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ไปนั้นแรงดึงดูดของโลกจะดึงวัตถุลงในแนวดิ่งตลอดเวลาเป็นเหตุให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ไปในแนวโค้ง



Trajectory of an oblique projectile

ภาพที่ 2.6 มุมเคลื่อนที่แนววิถีโค้ง

การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้ง คือ การเคลื่อนที่ของวัตถุที่มีแรงกระทำเชิงมุม กับความเร็วโดยองศาที่กระทำนั้นไม่คงที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จะได้ลักษณะการเคลื่อนที่เป็นโค้งพาราโบลาซึ่งมีการขจัดเกิดขึ้น 2 แนวพร้อมกันคือ แนวราบและแนวดิ่งดังนั้นความเร็วในขณะหนึ่งของการเคลื่อนที่จะต้องประกอบด้วยความเร็ว 2 แนวคือ แนวราบ (V_X) และแนวตั้ง (V_Y)



ภาพที่ 2.7 มุมและแรงกระทำเคลื่อนที่แนววิถีโค้งตามระยะทาง

จากรูปพิจารณาวิถีการเคลื่อนที่จากการยิงวัตถุจากระดับที่มีความสูง H ด้วยความเร็ว θ_o กับแนวระดับโดยวัตถุตกถึงพื้นห่างจากจุดยิงในแนวราบเท่ากับ X จะเห็นว่าแนวเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นรูปพาราโบล่า และความเร็วตามเส้นวิถีจะประกอบด้วยสองทิศทางประสานกัน

ขนาดหรือปริมาณ $V = \sqrt{V_X^2 + V_Y^2}$

ทิศทางเชิงมุม $\tan \theta = \frac{V_y}{V_X}$

โดยที่ $V_X = V\cos \theta$

$V = V\sin \theta$

ระยะขจัดการเคลื่อนที่หรือความยาวเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ ประกอบด้วยการขจัดแนวนอนและแนวตั้ง

การขจัดจาก A ไป C = S_{AC}

การขจัดแนวนอน $S_X = S_{AC}$ และการขจัดเป็นศูนย์

ระยะขจัดจาก A ไป D = S_{AD}

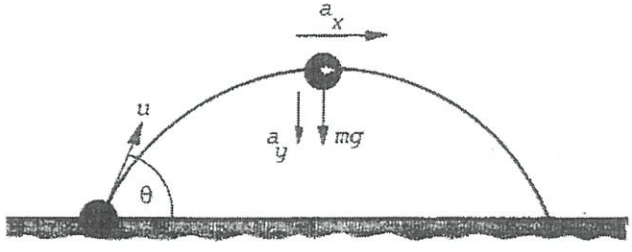
ระยะขจัดแนวนอน $S_X = x$

ระยะขจัดแนวตั้ง $S_Y = H$

จะได้ $S_{AD} = \sqrt{S_X^2 + S_Y^2} = \sqrt{X^2 + H^2}$

การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวนอน

ในขณะที่วัตถุอยู่ในอากาศจะมีเฉพาะแรงดึงดูดของโลก (mg) ในแนวตั้งเท่านั้นที่กระทำต่อวัตถุ ดังนั้นแรงในแนวนอนที่กระทำกับวัตถุจึงมีค่าเป็นศูนย์ ($\sum F_X = 0$)



ภาพที่ 2.8 การเคลื่อนที่ของProjectile

จากภาพที่ 2.8 เมื่อยิงวัตถุด้วยความเร็วต้น u ทำมุม θ กับแนวระดับทำให้วัตถุเคลื่อนที่แบบวิธีโค้ง

แรงกระทำในแนวนอน $\sum F_x = ma_x$

ถ้าแรงในแนวนอน $\sum F_X = 0$

ดังนั้นเมื่อแทนค่าจะได้ $0 = ma_X$, $a_X = 0$

จะได้สมการการเคลื่อนที่ในแนวนอนเป็น $S_X = U_Xt$

ซึ่ง S_X = การขจัดแนวราบ

U_X = ความเร็วแนวราบ

= $u\cos\theta$

t = เวลาของการเคลื่อนที่

การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตั้ง

จากภาพที่ 2.8 จะเห็นว่าเมื่อวัตถุอยู่ในอากาศจะมีแรง mg กระทำในแนวตั้งเท่านั้นที่กระทำต่อวัตถุดังนั้นจะได้ $\sum F_Y = mg$

พิจารณาแรงในแนวตั้ง จาก $\sum F_Y = ma_Y$

จากรูป แรงในแนวตั้ง $\sum F_Y = mg$

แทนค่า $mg = ma_Y$ จะได้ $a_Y = g$

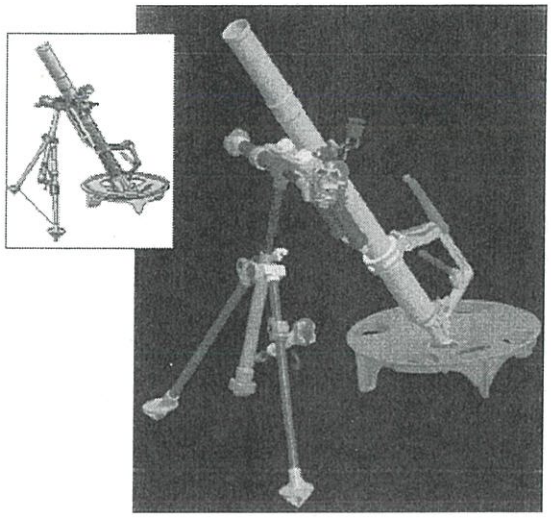
เราสามารถสรุปได้ว่าการเคลื่อนที่ของวัตถุวิถีโค้งเคลื่อนที่ในตั้งด้วยความเร่งเท่ากับ g จึงเป็นการเคลื่อนที่ภายใต้แรงดึงดูดของโลก ดังนั้นสมการการเคลื่อนที่ในแนวตั้งคือ

1. $V = u + gt$

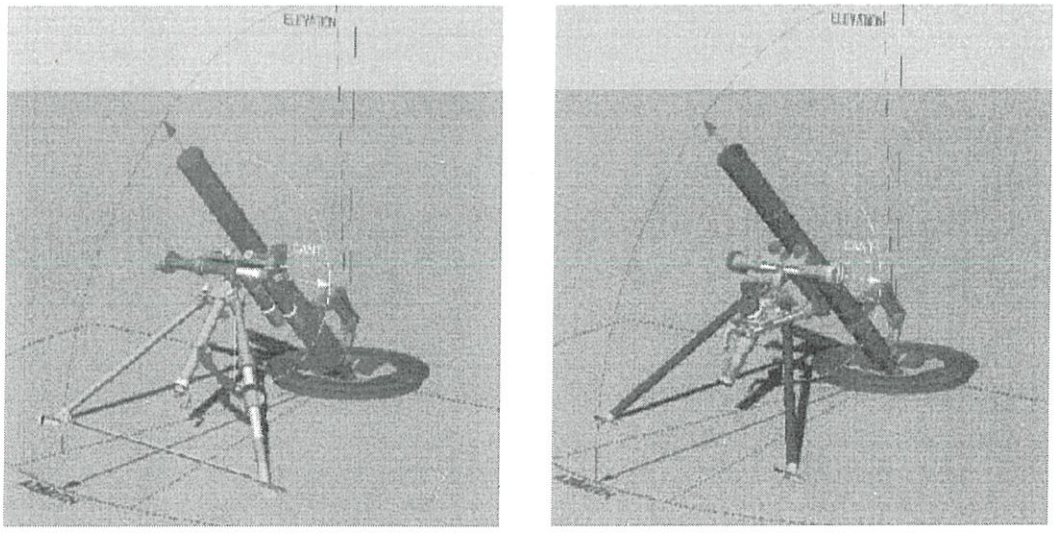
2. $h = ut + \frac{1}{2} gt^2$

3. $V^2 + 2gh$

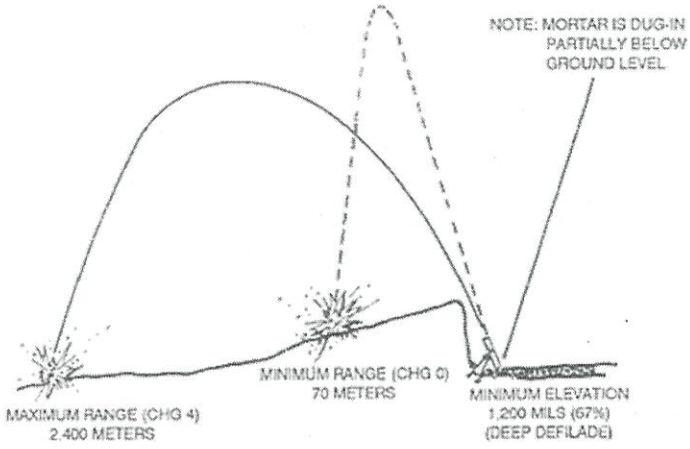
4. $H = (\frac{u+v}{2})\ t$



ภาพที่ 2.9 ภาพร่าง ค. ๖๐ ที่จะทำการสร้างเป็นต้นแบบสำหรับการฝึก



ภาพที่ 2.10 ระบบเครื่องยิงที่จะทำการออกแบบทางกลโดยพิจารณาการปรับมุมสูงและมุมทิศ



ภาพที่ 2.11 แบบการปรับแผนยิง ค.

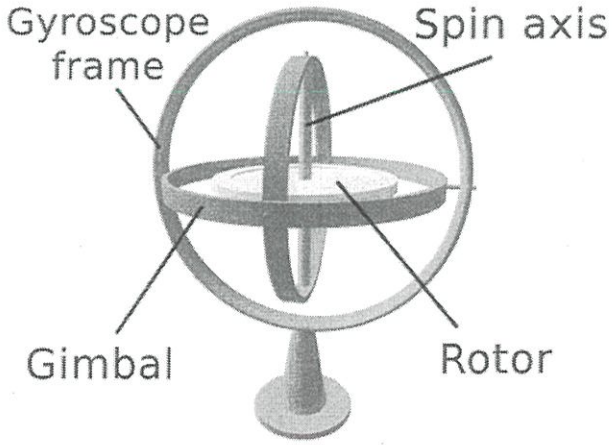
บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

3.1 หลักการออกแบบระบบช่วยตั้งระยะยิง

การตั้งวิถีการยิงของเครื่องยิงลูกระเบิดนั้นจะต้องอาศัยระดับอ้างอิงกับแนวระนาบของพื้นโลก ดังนั้นอุปกรณ์ช่วยเล็งจะต้องได้ระดับ และสามารถวัดค่ามุมเงย(Vertical) และมุมทิศ(Angle)เพื่อใช้เป็นตัวกำหนดมุมยิง

หลักการของไจโรสโคป(Gyroscope) เป็นอุปกรณ์ที่อาศัยแรงเฉื่อยของล้อหมุน เพื่อช่วยรักษาระดับทิศทางของแกนหมุน ประกอบด้วยล้อลูกข่างหมุนเร็วบรรจุอยู่ในกรอบอีกทีหนึ่ง ทำให้เอียงในทิศทางต่างๆ ได้โดยอิสระ นั่นคือ หมุนในแกนใดๆ ก็ได้ โมเมนตัมเชิงมุมของล้อหมุนเร็วทำให้มันคงรักษาตำแหน่งของมันไว้แม้กรอบล้อจะเอียงในทางฟิสิกส์ ซึ่งโมเมนตัมเชิงมุมของวัตถุรอบจุดกำเนิด (Angular Momentum) คือปริมาณเวกเตอร์ที่แสดงถึงการหมุนของวัตถุ มีค่าเท่ากับมวลของวัตถุคูณกับผลคูณเชิงเวกเตอร์ของเวกเตอร์ตำแหน่งและเวกเตอร์ความเร็ว (หรือผลคูณระหว่างโมเมนต์ความเฉื่อยกับความเร็วเชิงมุม) โมเมนตัมเชิงมุมเป็นปริมาณอนุรักษ์ กล่าวคือมันจะมีค่าคงที่เสมอจนกว่าจะมีแรงบิดภายนอกมากระทำ คุณลักษณะการอนุรักษ์ของโมเมนตัมเชิงมุมช่วยอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติหลายประการ



ภาพที่ 3.1 Gyroscope principle

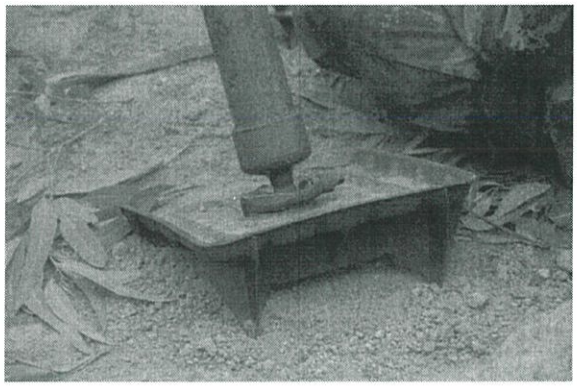
ไจโรสโคปยังมีลักษณะการทำงานประกอบด้วย การหมุนควง และ การแกว่ง (nutation) ไจโรสโคป สามารถนำไปใช้เพื่อสร้างเข็มทิศไจโรสโคป หรือ ไจโรคอมแพสส์ (gyrocompasses), ซึ่งจะมาช่วยเสริมหรือแทนที่เข็มทิศแบบแม่เหล็ก (ที่ใช้กันอยู่ในเรือ, เครื่องบิน และ ยานอวกาศ, ยานพาหนะทั่วไป) เพื่อช่วยในการรักษาความมีเสถียรภาพในการทรงตัว หรือนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของระบบการนำวิถี จากคุณสมบัติดังกล่าวทำให้สามารถนำหลักการนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ต่างๆ เช่นเข็มทิศ และระบบอัตโนมัติของเครื่องบินไร้คนขับ ระบบจรวดชนิดนำวิถีต่างๆ ในส่วนของอุปกรณ์ที่ใช้งานจริงจะเป็นกาวัดค่าจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็ก และมีการทำงานโดยใช้ระบบใยแก้วนำแสง (Optical Gyroscope)

3.2 หลักการออกแบบและปรับฐานยิง

เนื่องจากระบบการยิงต้องใช้แรงดันจากอากาศ จึงได้ทำการออกแบบโดยแบ่งเป็นสองชนิดคือ การใช้อากาศอัด และการขยายตัวของอากาศจากการเผาไหม้ดินขับ โดยยึดแบบการใช้งานให้เหมือนกับของจริงมากที่สุดเพื่อให้การฝึกมีความสมจริง โดยผู้ตรวจการณ์หน้ามามารถประสานการยิงและปรับแก้ได้อย่างถูกต้องโดยคำนึงถึงตารางยิงซึ่งก็คือหลักฐานการตั้งค่ามุมสูงตามระยะยิงโดยประมาณ ตามหลักการดังนี้

1. การยิงควบให้ใช้มุมยิงที่มีส่วนบรรจุเพิ่ม สามารถการลดระยะและเพิ่มระยะ (ใช้การปรับแรงดัน)
2. ระหว่างการยิงควบไม่เปลี่ยนแปลงส่วนบรรจุ (ใช้แรงดันเท่าเดิม)
3. การยิงทางลึกหรือเป้าหมายเปลี่ยนปลงทางลึกให้ใช้การเปลี่ยนมุมยิง (แรงดันเท่าเดิม)
4. การยิงต่อระยะหน้าฝ่ายเดียวกันให้เลือกใช้มุมยิงและแรงดันต่ำสุด

ภาพที่ 3.2 ด้านหน้า ค. ๖๐



ภาพที่ 3.3 ฐานรับแรง ค. ๖๐ที่ใช้ในกองทัพบก

3.3 เทคนิคการยิงเครื่องยิงลูกระเบิดโดยใช้ศูนย์อำนวยการยิง

1. พลรบเมื่อเห็นเป้าหมายเกิดขึ้นและร้องขอให้เครื่องยิงลูกระเบิดทำการยิง

2. การกำหนดเป้าหมาย ที่ตั้งเป้าหมาย ส่งคำขอยิง การตรวจ และการปรับการยิงของเครื่องยิงลูกระเบิด

3. ผู้ตรวจการณ์หน้าเครื่องยิงลูกระเบิด เจ้าหน้าที่คนหนึ่งในชุดของเครื่องยิงลูกระเบิดที่สามารถมองเห็นกำลังฝ่ายข้าศึกและฝ่ายเรา และเห็นการยิงของพลรบทุกหน่วยยิงต่อข้าศึก

4. การกำหนดที่ตั้งเป้าหมาย ผู้ตรวจการณ์จะต้องรายงานที่ตั้งเป้าหมายไปยัง ศอย. ด้วยวิธีพิกัดตาราง (พิกัดฉาก) วิธีพิกัดโปล่าห์ หรือวิธีอ้างย้ายจากจุดที่ทราบที่ตั้ง ไม่ว่าผู้ตรวจการณ์หน้าจะใช้วิธีใดก็ตามจะต้องรายงานแนวมุมภาคของผู้ตรวจการณ์หน้า - เป้าหมาย (แนว ต. - ม.) หรือเมื่อทราบว่าค่ามุมภาคนี้ผิดไปจากค่ามุมภาคที่แท้จริง โดยรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง แบบพิกัดตาราง (พิกัดฉาก) แบบโปล่าห์ หรือแบบย้ายจากจุดที่ทราบที่ตั้ง โดยความถูกต้องในการรายงานหลักฐานทั้งหมดในการกำหนดที่ตั้งเป้าหมายที่จะส่งเป็นคำขอยิงและการแก้ ขั้นต่อไป ผู้ตรวจการณ์จะต้องปัดเศษเป็นจำนวนเต็ม แล้วจึงรายงานไปยัง ศอย. ดังนี้

1. มุมภาค	บอกเป็นจำนวน เต็ม	10	มิลเลียม
2. การย้ายทางขวา		10	เมตร
3. การย้ายทางระยะ		100	เมตร
4. การย้ายทางสูง “		5	เมตร
5. พิกัด (ละเอียด) 8 ตัว “		10	เมตร
6. พิกัด (หยาบ) 6 ตัว “		100	เมตร

ตารางที่ 3.1 รายงานหลักฐานผู้ตรวจการณ์หน้า

หลักฐานรายงาน	การส่งข้อมูล	ค่าตัวเลข	หน่วย
มุมภาค	บอกเป็นจำนวน เต็ม	10	มิลเลียม
การย้ายทางขวา	บอกเป็นจำนวน เต็ม	10	เมตร
การย้ายทางระยะ	บอกเป็นจำนวน เต็ม	100	เมตร
การย้ายทางสูง	บอกเป็นจำนวน เต็ม	5	เมตร
พิกัด (ละเอียด) 8 ตัว	บอกเป็นจำนวน เต็ม	10	เมตร
พิกัด (หยาบ) 6 ตัว "	บอกเป็นจำนวน เต็ม	100	เมตร

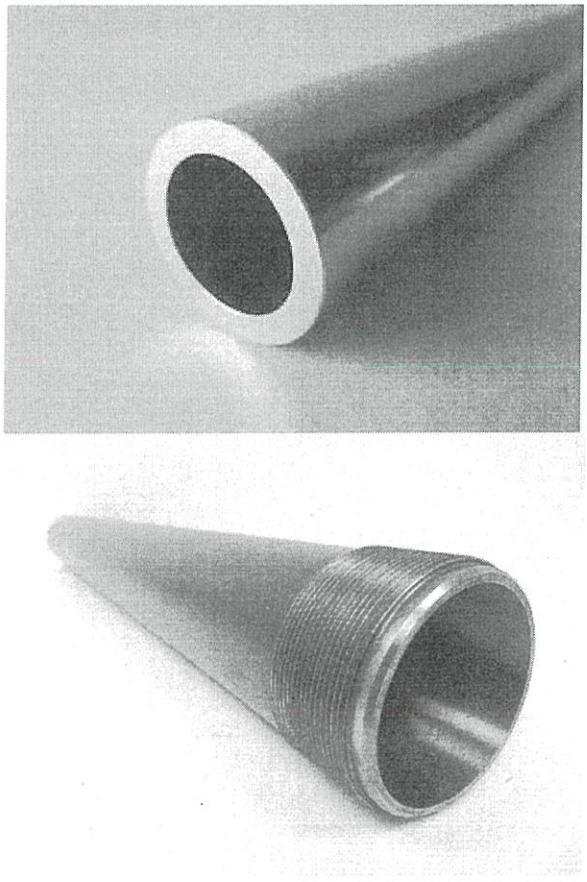
บทที่ 4

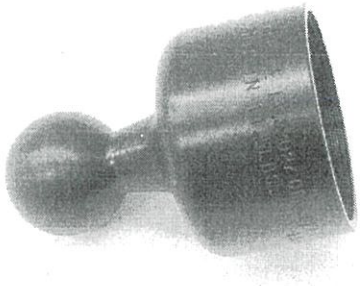
ผลการวิจัย

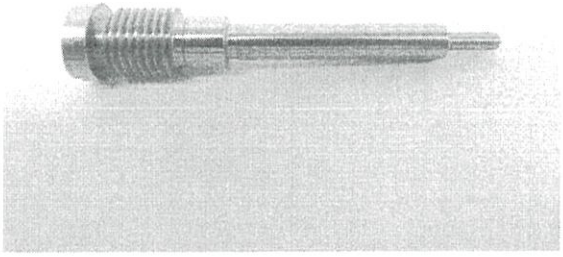
4.1 การออกแบบและสร้างท่อยิงลำกล้องเรียบ

เพื่อความปลอดภัยลำกล้องของท่อยิงมีขนาดเล็กกว่า 60 มม.เล็กน้อยเพื่อป้องกันให้ไม่สามารถนำลูกระเบิดจริงมาใช้งานได้ โดยกำหนดให้เส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ที่ 58 มม. และขนาดของกระสุนจะมีขนาดใกล้เคียงกันซึ่งมีระยะเผื่อ 0.5 มม. ความยาวตลอดลำกล้อง 1,000 มม. วัสดุที่ใช้เป็นเหล็กสตีมไร้รอยต่อมีความหนา 4 มม. สามารถรับแรงดันได้มากกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว(Psi) แต่ในการใช้งานจริงจะกำหนดให้แรงดันสูงสุดไม่เกิน 70 Psi เนื่องจากแนวระยะสนามฝึกที่จำกัดไม่เกิน 100 เมตร

การขึ้นรูปเกลียวท้ายลำกล้องใช้วิธีกัดเกลียวชนิด 1 ปากด้วยเครื่องกลึงเกลียว ส่วนฝาท้ายลำกล้องใช้วิธีกัดขึ้นรูปโดยเครื่อง CNC

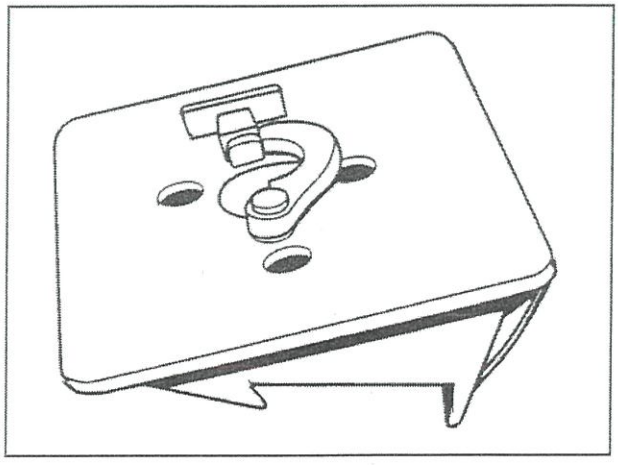






ภาพที่ 4.1 ลักษณะของส่วนประกอบที่ได้ถอดแบบมาจากเครื่องยิงที่ใช้งานทางทหาร

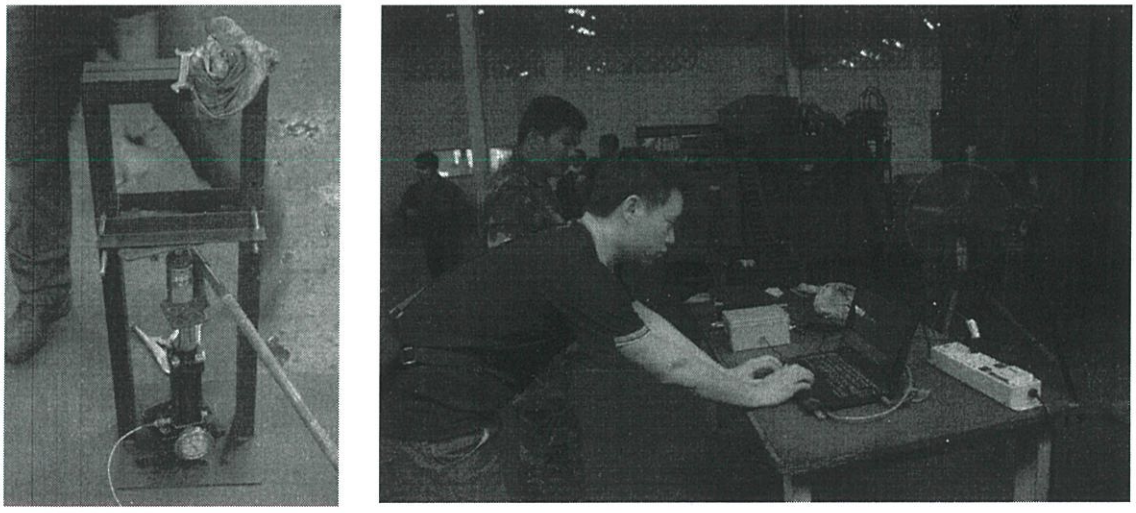
แผ่นฐานรับแรงใช้แผ่นเหล็กเชื่อมต่อกับโครงสมอบกความหนา 4 มม.และใช้ขอล็อกแบบปลดเร็วเพื่อให้สามารถขนย้ายได้สะดวก



ภาพที่ 4.2 แบบฐานรับลำกล้อง

4.2 การทดสอบแรงดันภายในท่อยิง

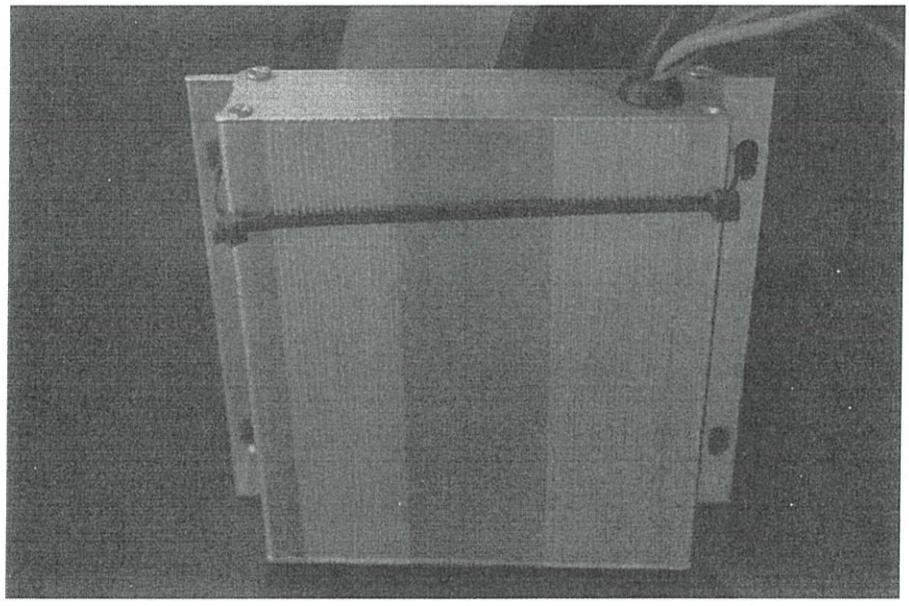
การเคลื่อนที่ของลูกกระสุน สามารถอธิบายได้ด้วยกฎการเคลื่อนที่นิวตัน (Newton's Third Law of Motion) สามารถอธิบายดังนี้คือ เมื่อมีการกระทำ(หรือแรง)ใดๆ ต่อวัตถุอันหนึ่ง จะปรากฏแรงที่มีขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางที่ตรงกันข้าม กระทำกลับต่อแรงนั้นๆ (For every action (force) in nature there is an equal and opposite reaction.) ด้วยแรงดันอากาศที่ถูกบรรจุอยู่ภายในถังเก็บจะพ่นออกทางช่องท้ายของกระสุนและเกิดแรงอัดในส่วนท้ายของท่อยิง และส่งผลให้เกิดมีแรงในทิศตรงกันข้ามซึ่งถูกเรียกว่า แรงผลัก(Thrusting Force) ผลักดันให้กระสุนเคลื่อนที่ไปทางด้านหน้า **ซึ่ง**นอกจากแรงผลักแล้ว ยังมีองค์ประกอบของแรงอื่นๆ ที่มีส่วนสำคัญในการเคลื่อนที่ไป คือแรงต้านต่อต้านการเคลื่อนที่ของกระสุนซึ่งได้แก่ น้ำหนัก (Weight), แรงต้าน (Drag), และ แรงยก(Lift) **น้ำหนัก(Weight)** คือแรงเนื่องจากสนามความโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุ โดยทั่วไปการศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นจะพิจารณาถึง น้ำหนักรวมของวัตถุ (Total weight) ซึ่งเป็นแรงจากสนามความโน้มถ่วงที่กระทำ ณ ตำแหน่ง จุดศูนย์กลางมวล (Center of Gravity) **แรงต้าน (Drag)** คือ แรงที่ขัดขวางการเคลื่อนที่ของวัตถุ ผ่านในตัวกลางที่เป็นของเหลว (รวมถึงอากาศ) มีทิศในทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงต้านนี้เกิดเนื่องจากความแตกต่างของความเร็วที่ผิวสัมผัสของของแข็ง ในระหว่างที่มันเคลื่อนตัวผ่าน ดังนั้นทุกๆส่วนของวัตถุจึงมีผลในการก่อให้เกิดแรงด้านนี้ ดังนั้นในการออกแบบจำเป็นต้องพิจารณาถึงรูปร่างของวัตถุนั้นด้วย **แรงยก (Lift)** เป็นแรงที่ทำหน้าที่พยุงให้ลอยตัวในอากาศ



ภาพที่ 4.3 การทดสอบและวัดแรงดัน

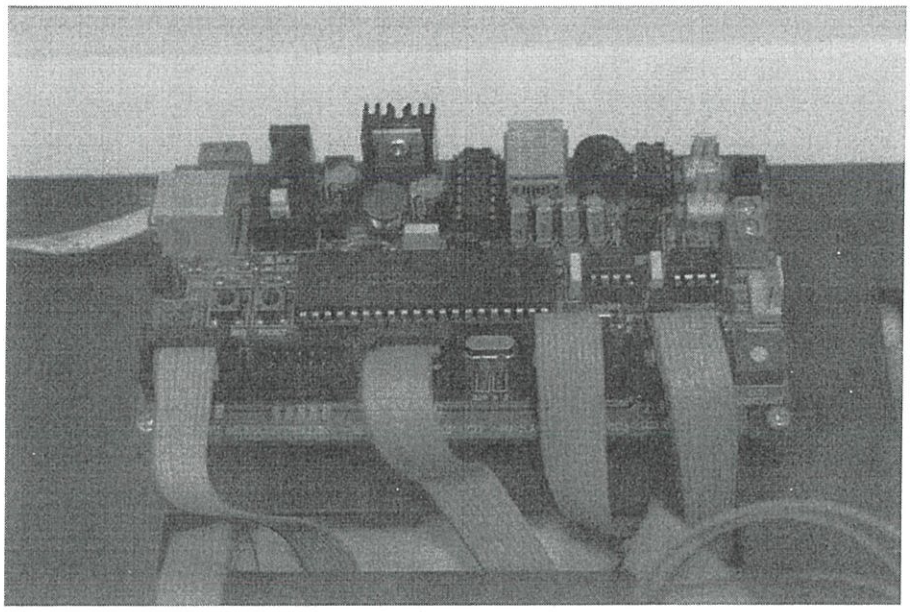
4.3 การออกแบบส่วนประมวลและแสดงผล

การสร้างส่วนประมวลผลโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยส่วนโมดูลไจโลสโคป เพื่อทำการวัดมุมระดับและมุมยกของลำกล้องท่อยิง โดยเครื่องจะทำการประมวลสัญญาณจากเซ็นเซอร์ที่วัดได้และแสดงค่าองศาเป็นตัวเลข ซึ่งการปรับยังคงต้องใช้ระบบ Manual โดยโหมดการวัดสองแบบคือ จำนวนองศา และแรงดันที่ต้องการอัดอากาศ แต่วิธีการนี้จะต้องใช้เครื่องอัดอากาศช่วย ซึ่งจะยุ่งยากกว่าแบบใช้ดินขับโดยตรง

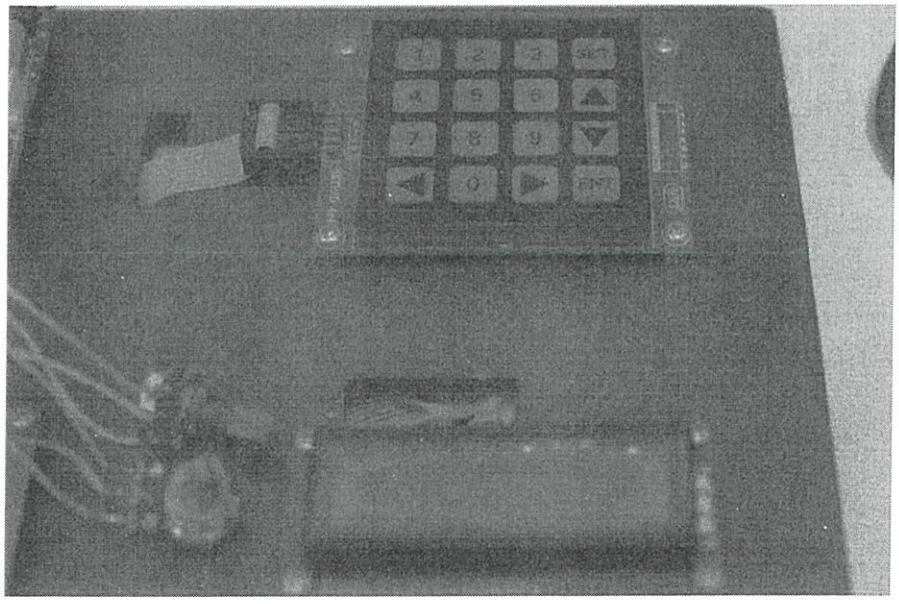


ภาพที่ 4.4 ชุดประกอบวงจร Gyroscope

ชุดประมวลผลและควบคุมแรงดันใช้บอร์ดสำเร็จ ที่รับสัญญาณข้อมูล Analog และแปลงเป็นดิจิตอลเพื่อวัดแรงดันที่ป้อนเข้าสู่ระบบ และรับข้อมูลดิจิตอล 8 บิท จากGyroscope และพอร์ทข้อมูลเพื่อส่งเข้าโมดูลแสดงผล



ภาพที่ 4.5 ชุดประมวลผลข้อมูลดิจิตอล



ภาพที่ 4.6 แผงควบคุมและแสดงผล

ภาพที่ 4.7 ชุดสวิทช์แรงดันอากาศแบบไฟฟ้า

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลการวิจัยและทดสอบ

การวิจัยได้จัดสร้างระบบเครื่องช่วยฝึกการยิง ค. 60 มม.เพื่อสนับสนุนหน่วยทหารราบ ซึ่งได้ยึดแบบแผนการใช้งานเสมือนจริงตามหลักนิยมทางทหารซึ่งประกอบด้วยผู้ตรวจการณ์หน้าและผู้ยิง โดยสามารถฝึกได้ทั้งแบบอาศัยศูนย์อำนวยการยิง และแบบไม่ใช้ศูนย์อำนวยการยิง ส่วนขั้นตอนการฝึกสามารถดูได้จากเอกสารอ้างอิงของศูนย์การทหารราบ ผลงานวิจัยนี้นอกจากฝึกขั้นตอนการปฏิบัติของชุดยิงแล้ว ยังสามารถใช้ฝึกร่วมกับผู้ตรวจการณ์หน้าได้

ส่วนการทดสอบได้จัดการสอบทางวิศวกรรมทั้งในและนอกห้องปฏิบัติการโดยใช้สถานที่ของศูนย์การทหารราบ ซึ่งมีความชำนาญในขั้นตอนการยิงสนับสนุนและได้ให้ข้อคิดเห็นและแนวทางการพัฒนาในลำดับต่อไปเพื่อให้มีความสะดวกในการใช้งานภาคสนาม

5.2 ผลการดำเนินงานด้านการฝึก

สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในภารกิจการฝึกบุคคลทำการยิงสนับสนุน ในส่วนของการพัฒนาได้กำหนดเป้าหมายและเพิ่มระยะพื้นที่ทดสอบ ตลอดจนให้มีขนาดเล็กสามารถขนย้ายตามหน่วยทหารในขณะเคลื่อนที่และมีความคล่องตัวในการใช้งานมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีแนวทางในการพัฒนาการยิงโดยใช้ดินขับ และใช้กระสุนควัน

5.3 อุปสรรคของการดำเนินงาน

รายการ	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไข
อุปกรณ์	มีขนาดใหญ่และซับซ้อน	ลดขนาดและน้ำหนัก
แหล่งจ่ายพลังงาน	มีขนาดใหญ่	เปลี่ยนเป็นกระสุนใช้ดินขับ
ภารกิจ	ฝึกในเฉพาะที่ตั้ง	สามารถฝึกในการรบเสมือนจริง
ความพร้อม	ทีมผู้ช่วยติดตั้งทางเทคนิคยังขาดประสบการณ์ทางด้านภาคสนาม	ขอการสนับสนุนจากหน่วยผู้ฝึก

บทที่ 6

สรุปผลผลิตที่ได้จากงานวิจัย

ได้เครื่องฝึกยิง ค.๖๐ โดยใช้ระบบอัดลมแทนการใช้กระสุนจริง จำนวน ๑ เครื่อง โดยผลงานวิจัยนี้สามารถลดจำนวนงบประมาณสำหรับการฝึกปฏิบัติในที่ตั้งแต่ยังคงเสมือนการฝึกด้วยกระสุนจริงทำให้เกิดทักษะความชำนาญในขั้นตอนและสามารถแก้ปัญหาที่อาจเกิดในสถานการณ์จริงได้ ซึ่งในปัจจุบันการฝึกซ้อมที่มีความสมจริงยังมีน้อยมากกว่าที่ควร หน่วยยิงนี้เป็นหน่วยทหารที่มีความต้องการการฝึกซ้อมเป็นอย่างมากเนื่องจากเป็นหน่วยสนับสนุนที่มีอำนาจการยิงสูงและสามารถตอบสนองได้อย่างรวดเร็วทันเหตุการณ์ สามารถนำผลงานวิจัยไปผลิตเชิงปริมาณได้ง่ายและไม่ซับซ้อน อีกทั้งมีปริมาณความต้องการสูงเนื่องจากมีอัตรา บรรจุในหน่วยระดับกองร้อยอาวุธเบาทุกหน่วยของกองทัพบกและหน่วยอื่นๆของทุกเหล่าทัพ

ผลผลิตหรือการนำไปใช้ประโยชนจากงานวิจัยนี้

- โครงการวิจัยนี้จะช่วยสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ โดยมีการประสานความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานโดยตรง ซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนแนวคิดจากภาคทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้อย่างแท้จริง และจะเป็นประโยชน์ต่อความมั่นคงของชาติ
- การนำไปใช้หรือต่อยอดในเชิงพาณิชย์ ได้ประสานพันธมิตร ภาคเอกชนเพื่อเตรียมความพร้อมในการขยายผลทางธุรกิจ และเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะ
- งานวิจัยนี้จะช่วยแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจและสังคมโดยลดงบประมาณการฝึกลง แต่จะทำให้การฝึกในที่ตั้งได้ผลมีความสมจริงมากขึ้น จึงเป็นประโยชน์อย่างมากที่ทำให้กำลังพลมีความพร้อมรบตลอดเวลา

เอกสารอ้างอิง

1. http://americanhistory.si.edu/militaryhistory/collection/object.asp?ID=441
2. http://www.army.mil/factfiles/equipment/indirect/m224.html
3. http://en.wikipedia.org/wiki/M224_Mortar
4. http://www.dtic.mil/ndia/2005smallarms/tuesday/mozeson.pdf
5. http://www.strategypage.com/htmw/htweap/articles/20080201.aspx
6. เอกสารประกอบการสอนวิชาแผนการยิงสนับสนุน ศูนย์การทหารราบ ค่ายธนะรัชต์
7. เอกสารประกอบการสอนวิชาการปรับการยิง ค.และ ป. ศูนย์การทหารราบ ค่ายธนะรัชต์
8. เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องยิง ค.60 ศูนย์การทหารราบ ค่ายธนะรัชต์
9. เอกสารประกอบการสอนหลักสูตรการฝึกหน่วยระดับกองพัน ศูนย์การทหารราบ ค่ายธนะรัชต์

ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นายพลศาสตร์ เลิศประเสริฐ
(ภาษาอังกฤษ) Mr.Polsart Lertpasert
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ตำแหน่งพิเศษ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิศวกรรมป้องกันประเทศมหาบัณฑิต
ที่ปรึกษาชมรมอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ
ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการงบประมาณ 5 จังหวัดชายแดน
วุฒิสภา พ.ศ.2557
สังกัด สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
โทรศัพท์ 081-9331024
โทรสาร 02- 3298346
E-mail klpolsar@kmitl.ac.th

ประวัติการศึกษา

วุฒิ	ปี พ.ศ.ที่จบ	ชื่อสถานศึกษา
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต วศ.ม (วิศวกรรมไฟฟ้า)	2533	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-ลาดกระบัง
อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต อส.บ (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์)	2530	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-ลาดกระบัง

ประวัติการทำงาน
Astraco Asia Trading Co.Ltd. ; LASER Engineer ; 2533 – 2534
S & P Electronic ; ที่ปรึกษา ; 2535 – 2540
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2534 – ปัจจุบัน

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชา

วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และการประมวลผลโดยใช้ไมโครคอนโทลเลอร์
วิศวกรรมระบบควบคุม
วิศวกรรมคลื่นเสียง
วิศวกรรมป้องกันประเทศ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์และสถานภาพในการทำวิจัย

1. ชื่อเรื่อง "เครื่องต้นแบบเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจ แบบแสดงผลบนจอภาพใช้ในสนาม"
   วารสาร รายงานการวิจัยห้องวิจัยอิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์
   ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
   ปีที่พิมพ์ 2530
   สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมวิจัย
2. ชื่อเรื่อง "ระบบแสดงสัญญาณจากร่างกายสำหรับห้องผู้ป่วยหนัก"
   วารสาร การประชุมวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 10
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
   ปีที่พิมพ์ 24-25 พฤศจิกายน 2530
   สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมวิจัย
3. ชื่อเรื่อง "ระบบส่งคลื่นไฟฟ้าหัวใจด้วยคลื่นวิทยุ"
   วารสาร การประชุมวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้า 9 สถาบัน ครั้งที่ 11
   คณะวิศวกรรมเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
   ปีที่พิมพ์ 16-17 ธันวาคม 2531
   สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมวิจัย
4. ชื่อเรื่อง "เครื่องวัดความดันโลหิตควบคุมโดยไมโครโปรเซสเซอร์
   วารสาร การประชุมทางวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 13
   ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
   ปีที่พิมพ์ 8-9 พฤศจิกายน 2533
   สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมวิจัย
5. ชื่อเรื่อง "เทคนิคการวัดความต้านทานทางไฟฟ้าของร่างกาย"
   วารสาร การประชุมทางวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 14
   คณะวิศวกรรมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่
   ปีที่พิมพ์ 7-8 พฤศจิกายน 2534
   สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมวิจัย

6. ชื่อเรื่อง "การใช้จอ VGA ในการแสดงผลรูปสีเทียม"
   วารสาร การประชุมทางวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 15
   ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
   ปีที่พิมพ์ 3-4 ธันวาคม 2535
   สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมวิจัย
7. ชื่อเรื่อง "เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าหัวใจ 2 ช่องสัญญาณ"
   วารสาร วิศวกรรมสาร ปีที่ 46 เล่มที่ 8
   ปีที่พิมพ์ สิงหาคม 2535
   สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมวิจัย
8. ชื่อเรื่อง "Microprocessor base Arrhythmia Monitor Processing"
   วารสาร Asian Australia Regional Conference on Biomedical Electronics
   Technology Bandung, INDONESIA
   ปีที่พิมพ์ 27-29 April 1994
   สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมวิจัย

งานวิจัยที่ยังไม่ได้ขอทุนวิจัยและยังไม่นำเสนอต่อสาธารณะ

1. ชื่อเรื่อง "การควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกล
   สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้ากลุ่มวิจัย (อยู่ในระหว่างพัฒนา)
2. ชื่อเรื่อง " การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าระบบบังคับเลี้ยวหุ่นยนต์แบบแรงขับคู่
   สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้ากลุ่มวิจัย
3. ชื่อเรื่อง "ระบบเรดาร์อินฟราเรดภาคพื้นดินระยะใกล้
   สถานภาพในการทำวิจัย ที่ปรึกษาโครงการ (อยู่ในระหว่างพัฒนา)
4. ชื่อเรื่อง "การควบคุมแขนกลแบบป้อนกลับทางลบ"
   สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้ากลุ่มวิจัย
5. ชื่อเรื่อง "การควบคุมกล้องติดยานสำรวจภาคพื้นดินและกล้องเล็งร่วมแกนอาวุธเบา"
   สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้ากลุ่มวิจัย (อยู่ในระหว่างพัฒนาและจัดหา งบประมาณ)
6. ชื่อเรื่อง "ระบบช่วยรักษาการณ์ สำหรับฐานปฏิบัติการ"
   สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้านักวิจัยของโครงการร่วมกับ สวพ.กห. พศ. 2551
7. ชื่อเรื่อง "โครงข่ายตรวจจับตำแหน่งการขุดถนนเพื่อฝังทุ่นระเบิด "
   สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ (อยู่ในระหว่างพัฒนาและจัดหางบประมาณ)

2. ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ (ไทย) พันโท ประเสริฐ แก้วอ่อน

(อังกฤษ) Lt.Col. Prasert Keaw on

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3760100659649
3. ตำแหน่ง ผู้บังคับกองพันนักเรียนนายสิบ
4. หน่วยงานต้นสังกัด ศูนย์การทหารราบ

สถานที่ติดต่อ ค่ายธนะรัชต์
อำเภอปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์

โทรศัพท์ 0818117538

อีเมล์ pk1113_@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

วุฒิ	ปี พ.ศ.ที่จบ	ชื่อสถานศึกษา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต วศ.บ.(เครื่องกล)	2543	โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเก้า

ประวัติการทำงาน
ปฏิบัติราชการสนามชายแดนตะวันตก
ปฏิบัติราชการสนามสามจังหวัดชายแดนภาคใต้
ปฏิบัติราชการรักษาความสงบเรียบร้อยภายในประเทศ

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชา
วิศวกรรมการข่าวกรอง วิชาอาวุธทหารราบ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์และสถานภาพในการทำวิจัย
1. ชื่อเรื่อง ระบบตรวจการณ์และรักษาการณ์ส่วนหน้า
สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมวิจัย
2. ชื่อเรื่อง เซ็นเซอร์ระบบรักษาความปลอดภัยคลังอาวุธ
สถานภาพในการทำวิจัย นายทหารโครงการ