

การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกระสุน  
และวัสดุเกราะมาใช้ในการพัฒนา  
อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

โดย

พลตรี ขวลิท สาลีศักดิ์

รองเจ้ากรมการอุตสาหกรรมทหาร  
ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร  
กระทรวงกลาโหม

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร  
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๕๗  
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๕๗ - ๒๕๕๘



## คำนำ

การศึกษาเรื่องการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกระสุนและวัสดุเกราะมาใช้เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศนั้น เพื่อให้ประเทศไทยสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างสมบูรณ์ทั้งในภาวะปกติ และภาวะสงคราม โดยความร่วมมือกันของทุกภาคส่วน โดยผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อทางราชการในการนำไปพิจารณา เพื่อให้เกิดการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ สถาบันอุดมศึกษา และภาคเอกชนต่อไป ในการจัดทำเอกสารวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้บังคับบัญชา คณาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ คณะทำงานและข้าราชการ ลูกจ้าง พนักงานราชการในกรมการอุตสาหกรรมทหารทุกท่านที่ให้การสนับสนุนทุกประการ ขอผิดพลาดที่อาจมีขึ้น ผู้วิจัยขอน้อมรับข้อวิจารณ์ และข้อเสนอแนะไว้ด้วยความเคารพยิ่ง

พลตรี

(ชวลิต สาลีดีด)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๕๗

ผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญแผนภาพ	จ
<b>บทที่ ๑ บทนำ</b>	<b>๑</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๓
วิธีดำเนินการวิจัย	๓
ขอบเขตของการวิจัย	๓
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	๔
คำจำกัดความ	๔
<b>บทที่ ๒ การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>๖</b>
กรอบนโยบายของรัฐบาลที่แถลงต่อรัฐสภาปี ๕๗	๖
นโยบายของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม	๘
นโยบายความมั่นคงแห่งชาติและยุทธศาสตร์การเตรียมความพร้อมแห่งชาติ	๕
เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านวัสดุ	๑๐
ขีดความสามารถในการวิจัยการผลิตกระสุนและวัสดุเกราะของกระทรวง	
กลาโหมและภาคเอกชน	๓๓
ความต้องการใช้งานของกระสุนและวัสดุเกราะของกระทรวงกลาโหม	๓๔
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านกระสุนและวัสดุเกราะ	๓๘
แนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้บริหารภาคเอกชนในสายงานด้าน	
อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ	๔๓
สรุป	๔๖

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ ๓ สภาพการณ์ปัจจุบัน</b>	<b>๕๐</b>
กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เอื้อและไม่เอื้อต่อการดำเนินการ	๕๐
ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน	๕๕
การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการผลิตในปัจจุบัน	๕๖
งานวิจัยและพัฒนาในด้านกระสุน และวัสดุเกราะของประเทศไทยในปัจจุบัน	๕๗
ขีดความสามารถในการผลิต	๕๘
สรุป	๖๒
<b>บทที่ ๔ การบูรณาการ</b>	<b>๖๕</b>
การปรับปรุงแก้ไขกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ให้เอื้อต่อการดำเนินการ	
เชิงพาณิชย์	๖๕
แนวทางการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ/สถาบันอุดมศึกษา/ ภาคเอกชน	๗๑
แนวทางการส่งเสริมการผลิตเชิงพาณิชย์เป็นระดับอุตสาหกรรมป้องกัน ประเทศ	๗๘
สรุป	๘๓
<b>บทที่ ๕ สรุปและข้อเสนอแนะ</b>	<b>๘๖</b>
สรุป	๘๖
ข้อเสนอแนะ	๘๕
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>๘๗</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>๑๐๐</b>
แบบตอบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิในสายงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ	๑๐๑
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>๑๑๘</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
๒-๑ แสดงรายชื่อเทคโนโลยีสำคัญของชาติ เทคโนโลยีทางทหาร และเทคโนโลยีสำคัญเชิงพาณิชย์ที่มีความสอดคล้องกัน จัดทำโดยคณะกรรมการด้านเทคโนโลยีแห่งชาติ สหรัฐอเมริกา (ที่มา : คำรณ ศรีน้อย, หน้า ๑๕๕ – ๒๐๐)	๑๓
๒-๒ ความแข็งแรงของวัสดุเสริมแรงต่างๆ	๑๕
๒-๓ ระดับความสามารถในการป้องกันกระสุนของเสื้อเกราะ ตามมาตรฐาน NIJ	๒๓
๒-๔ แสดงพลังงานในการเคลื่อนที่ของกระสุนเอ็ม ๑๖ กับกระสุนปืน ที่ใช้ทดสอบเสื้อเกราะกันกระสุน IIIA และ III	๒๔
๒-๕ ตารางแสดงสมบัติเชิงกลของเส้นใยแมงมุมเปรียบเทียบกับเส้นใยธรรมชาติและวัสดุอื่น	๓๐
๒-๖ อัตรากระสุนและอัตราขาดกระสุนสำรองสงครามของ ก.ปล. ขนาด ๕.๕๖ มม.	๓๖
๒-๗ สถิติผลผลิตกระสุนปืนของ รวท.อท.ศอพท. ปี ๒๕๕๐ – ๒๕๕๗	๓๗
๒-๘ ความต้องการเสื้อเกราะกันกระสุนของเหล่าทัพ	๓๘
๓-๑ รายชื่อผู้ได้รับใบอนุญาตผลิตเสื้อเกราะกันกระสุน (ที่มา กรมการอุตสาหกรรมทหาร)	๖๑
๓-๒ รายชื่อผู้ได้รับอนุญาตผลิต ๗ รถยนต์นั่งกันกระสุน (ที่มา กรมการอุตสาหกรรมทหาร)	๖๒

## สารบัญภาพ

	หน้า
<b>แผนภาพที่</b>	
๒-๑ องค์ประกอบของวัสดุคอมโพสิต	๑๗
๒-๒ แสดงโครงสร้างวัสดุคอมโพสิต	๒๐
๒-๓ แสดงความยืดหยุ่นของ Carbon Nanotube	๓๓

## บทที่ ๑

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังอำนาจแห่งชาติอันประกอบด้วยพลังอำนาจด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคมจิตวิทยา และการทหารถือเป็นความสำคัญอย่างยิ่งที่จะเป็นปัจจัยเกื้อหนุนให้ประเทศชาติมีศักยภาพเป็นที่ยอมรับน่าเกรงขาม ตลอดจนอำนาจต่อรองในผลประโยชน์ของชาติด้านต่างๆ กับประเทศเพื่อนบ้าน หรือนานาอารยะประเทศ สำหรับพลังอำนาจแห่งชาติทางทหารประกอบไปด้วยอาวุธยุทโธปกรณ์ที่ทันสมัย กำลังพลที่มีประสิทธิภาพ การส่งกำลังบำรุงที่ดีเยี่ยม อุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่สามารถพึ่งพาตนเองสนับสนุนได้ทันเวลาและเพียงพอเป็นต้น

อุตสาหกรรมป้องกันประเทศจึงเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อพลังอำนาจแห่งชาติทางทหาร อันจะนำไปสู่ความมั่นคง ความเชื่อมั่นสามารถพึ่งพาตนเองได้ของระบบการป้องกันประเทศ ดังนั้นรัฐบาลไทยจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ดังจะเห็นได้จากรัฐบาลปัจจุบันได้กำหนดไว้ในกรอบนโยบายที่แถลงต่อรัฐสภาในข้อ ๘ กล่าวว่าการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม โดยรัฐบาลให้ความสำคัญการวิจัย พัฒนาต่อยอดและสร้างนวัตกรรม นำไปสู่การผลิตบริการที่ทันสมัย อาทิสนับสนุนเพิ่มค่าใช้จ่ายการวิจัย เร่งเสริมสร้างสังคมนวัตกรรมและคณิตศาสตร์ ส่งเสริมให้โครงการลงทุนขนาดใหญ่ ประเทศใช้ประโยชน์ผลศึกษาวิจัยพัฒนาและนวัตกรรม รวมทั้งนโยบายรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม พลเอกประวิตร วงษ์สุวรรณ ที่กำหนดเป็นนโยบายเฉพาะให้พัฒนากิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยบูรณาการขีดความสามารถของภาครัฐและเอกชนรวมทั้งใช้ประโยชน์จากความร่วมมือในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียนเพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเองในการผลิตอาวุธยุทโธปกรณ์รายการที่จำเป็น พัฒนาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการป้องกันประเทศให้ทัดเทียมกับประเทศในภูมิภาค และสามารถสนับสนุนการพึ่งพาตนเองของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยร่วมมือกับทุกภาคส่วนทั้งในและต่างประเทศ โดยเน้นให้เกิดการบูรณาการ ความเป็นมาตรฐาน และนโยบายเร่งด่วนในระยะ ๑ ปี เน้นการพัฒนากิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในความรับผิดชอบของกระทรวงกลาโหมให้มีรูปแบบและการดำเนินการที่เหมาะสมกับสถานการณ์และสามารถพึ่งพาตนเองในยามสงครามได้อย่างมี



ประสิทธิภาพ โดยให้จัดทำยุทธศาสตร์ป้องกันประเทศเพื่อใช้เป็นหลักในการพัฒนากิจการอย่างต่อเนื่อง ทั้งยังสอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ ๘ (พ.ศ.๒๕๕๕-๒๕๕๙) กลยุทธ์การวิจัยที่กำหนดให้เสริมสร้างความมั่นคงและการป้องกันประเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยให้วิจัยเกี่ยวกับการขยายการใช้งาน การผลิตและการสร้างชิ้นส่วนอะไหล่ยุทธโปกรณ์ทดแทนการจัดหาจากต่างประเทศ

กิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยในปัจจุบันมีหน่วยงานหลักของรัฐที่มีศักยภาพในการผลิตกระสุน ได้แก่ กรมสรรพาวุธของแต่ละเหล่าทัพ ศูนย์อำนวยการสร้างอาวุธ และโรงงานวัตถุระเบิดทหาร กรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงานทหาร และ โรงงานผลิตกระสุนภาคเอกชนภายใต้การควบคุมของกรมการอุตสาหกรรมทหาร จำนวน ๘ โรงงาน ซึ่งการดำเนินงานของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศด้านการผลิตกระสุนนั้น ขีดความสามารถในการดำเนินการไม่สามารถที่จะพึ่งพาตนเองได้อย่างสมบูรณ์สิ้นเชิง กล่าวคือ โรงงานวัตถุระเบิดทหารมีขีดความสามารถในการผลิตดินส่งกระสุนแต่ในการประกอบรวมกระสุนครบชนิดของโรงงานวัตถุระเบิดทหาร โรงงานผลิตกระสุนของกรมสรรพาวุธของแต่ละเหล่าทัพและ โรงงานผลิตกระสุนภาคเอกชน ต้องทำการสั่งซื้อชิ้นส่วนประกอบรวมของกระสุนครบชนิดชนิดต่างๆ จากต่างประเทศรวมถึงการสั่งซื้อกระสุนครบชนิดบางชนิดจากต่างประเทศด้วย แสดงให้เห็นถึงอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยยังขาดองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม ในด้านวัสดุประกอบรวมกระสุนที่จะสามารถทำการผลิตได้อย่างครบวงจร สำหรับวัสดุเกราะนั้นปัจจุบันหน่วยงานของรัฐ บริษัทภาคเอกชนและสถาบันการศึกษา ได้ให้ความสำคัญทำการวิจัยพัฒนาอย่างต่อเนื่องแต่ทั้งนี้ยังขาดการบูรณาการความร่วมมือจากหน่วยงานดังกล่าวข้างต้น ทำให้ยากต่อการสร้างองค์ความรู้ ความสำเร็จในระดับที่จะนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์เพื่อพึ่งพาตนเองได้

จากเหตุผลความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นเหตุจูงใจที่ผู้วิจัยมีความสนใจในประเด็นปัญหา ที่จะเสนอแนวทางการนำเทคโนโลยี นวัตกรรมที่ทันสมัย ที่สามารถจะประยุกต์นำมาทำการผลิตชิ้นส่วนประกอบรวมครบชนิดของกระสุน และวัสดุเกราะได้เองภายในประเทศอย่างมีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศ ตลอดจนเสนอความคิดการบูรณาการไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและการบูรณาการด้านความร่วมมือระหว่างหน่วยงานของรัฐกับภาคเอกชน สถาบันการศึกษา อันจะนำไปสู่การพึ่งพาตนเองได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนตลอดไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาแนวทางในการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกระสุน และวัสดุกระสุน ผู้สายการผลิตให้มีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศและได้มาตรฐานสากล

๒. เพื่อศึกษาแนวทางในการบูรณาการด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกระสุน และวัสดุกระสุน นำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศอย่างยั่งยืน

๓. เพื่อศึกษาแนวทางในการบูรณาการขีดความสามารถของภาครัฐ/เอกชน และสถาบันการศึกษาในความร่วมมือด้านต่างๆเพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเองในการผลิตกระสุนและวัสดุกระสุน

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการวิจัยจะทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของหน่วยงานภาครัฐเกี่ยวกับด้านนโยบายความมั่นคงและอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่ทันสมัย ขีดความสามารถ และความร่วมมือของหน่วยงานภาครัฐ เอกชน สถาบันการศึกษาตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีผู้วิจัยไว้แล้ว รวมทั้งสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิที่รับผิดชอบงานในสายงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแล้วนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์เพื่อเสนอแนวทางการบูรณาการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยการนำเสนอในรูปแบบของการพรรณนาวิเคราะห์

## ขอบเขตของการวิจัย

๑. เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานด้านกระสุน และวัสดุกระสุนที่ใช้ในอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๒. ศึกษาข้อมูลจากหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกกลาโหม โรงงานภาคเอกชนที่ผลิตกระสุน และวัสดุกระสุน รวมถึงสถาบันระดับอุดมศึกษา

๓. สัมภาษณ์ผู้บังคับบัญชาทั้งอดีตและปัจจุบัน และผู้บริหารภาคเอกชนที่รับผิดชอบงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๔. หารั่วงระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย พ.ย.๕๖ – ส.ค.๕๗

## ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. ได้องค์รวมของเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตด้านกระสุน และวัสดุกระาะ ในอุตสาหกรรมป้องกันประเทศทั้งภาครัฐและเอกชน
๒. สามารถกำหนดแนวทางการบูรณาการในการใช้เทคโนโลยีร่วมกันทั้งภาครัฐและเอกชนได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมนำไปสู่การเพิ่มศักยภาพการผลิตกระสุน และวัสดุกระาะ ในเชิงพาณิชย์เมื่อภาวะเหมาะสม
๓. สามารถบูรณาการขีดความสามารถและความร่วมมือด้านต่างๆของภาครัฐ/เอกชน สถาบันการศึกษาเพื่อนำพาไปสู่การพึ่งพาตนเองได้ของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ
๔. สามารถลดค่าใช้จ่าย ประหยัดงบประมาณของประเทศชาติ ในการจัดหากระสุน และวัสดุกระาะจากต่างประเทศ ของแต่ละปี ได้เป็นจำนวนมาก

## คำจำกัดความ

กระสุนครบนัด	หมายถึง	ส่วนประกอบของกระสุนที่ประกอบด้วย ๔ ส่วนหลัก คือ ๑. หัวกระสุน (Projectile or Bullet) โดยทั่วไปวัสดุที่ทำให้หัวกระสุนจะทำด้วยตะกั่วอาจจะเคลือบด้วยทองแดงหรือทองเหลืองเพื่อเพิ่มความแข็งหรือหัวกระสุนบางชนิดทำมาจากหัวทองแดงล้วนก็ได้ก็ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน ๒. ปลอกกระสุน (Casing) ปลอกกระสุนทำหน้าที่รวมเอาส่วนประกอบทั้งหมดของกระสุนปืน ไม่ว่าจะเป็นหัวกระสุน ดินขับ และชนวนท้ายเข้าไว้ด้วยกัน ปลอกกระสุนมักจะทำด้วยโลหะทองเหลืองและต้องทนต่อแรงดันที่เกิดจากดินขับได้ ๓. ดินขับ (Powder) เป็นสารเคมีที่มีคุณสมบัติติดไฟได้ง่าย เมื่อติดไฟจะทำให้อากาศขยายตัวเกิดแรงดันจำนวนมากเพื่อส่งหัวกระสุนออกไปยังเป้าหมาย ๔. ชนวนท้าย (Primer) ถือว่าเป็นวัตถุระเบิดประเภทหนึ่ง ทำมาจากสารเคมีหลายอย่างผสมกัน เช่น ลีดสไตเฟนเนต (Lead Styphnate) เป็นต้น สารตัวนี้จะไวต่อการจุดตัว การกระแทกเพียงเล็กน้อยก็สามารถจุดตัวเองได้
--------------	---------	---

เทคโนโลยี	หมายถึง	วิธีการที่นำเอาวิทยาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาทำให้เกิดสิ่งใหม่ๆ เช่น วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร หรือองค์ความรู้ เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมหรือประยุกต์ใช้เพื่อให้การดำรงชีพของมนุษย์ง่ายและสะดวกขึ้น
นวัตกรรม	หมายถึง	กระบวนการของการทำให้เกิดสิ่งใหม่หรือแปลกจากเดิมจากการใช้ความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดเป็นความคิด วิธีการ หรืออุปกรณ์ ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ และสังคม
บูรณาการ	หมายถึง	กระบวนการรวมเข้าด้วยกันเพื่อให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
แผ่นเกราะกันกระสุนหรือแผ่นเกราะ	หมายถึง	แผ่นวัสดุทุกชนิดที่มีความสามารถในการป้องกันหรือลดอันตรายจากการยิงด้วยกระสุนปืนที่ผู้ผลิตเจตนาจัดทำขึ้นเพื่อการนี้ ไม่ว่าจะเป็นเกราะที่ทำด้วยเหล็ก โลหะใดๆ เซรามิก กระฉก วัสดุสังเคราะห์ เป็นต้น
มาตรฐาน NIJ	หมายถึง	มาตรฐานการทดสอบเสื้อเกราะกันกระสุนหรือแผ่นเกราะกันกระสุนจากกระสุนปืนต่างๆที่กำหนดโดยสถาบันการยุติธรรมแห่งชาติ กระทรวงยุติธรรมสหรัฐอเมริกา (National Institute of Justice) โดยกำหนดค่าระดับการป้องกันออกเป็น ๖ ระดับ
โรงงานวัตถุระเบิดทหาร	หมายถึง	หน่วยงานในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม มีภารกิจหน้าที่ดำเนินการผลิตวัตถุระเบิดและกระสุน วิจัยและพัฒนา เพื่อจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ให้แก่ส่วนราชการกระทรวงกลาโหม ส่วนราชการอื่น และเอกชน ทั้งภายในและภายนอกประเทศ ตามที่กระทรวงกลาโหมกำหนด
รถเกราะกันกระสุน	หมายถึง	รถหรือยานพาหนะที่หุ้มด้วยวัสดุเกราะสำหรับป้องกันอันตรายจากกระสุนปืน
วัสดุเกราะ	หมายถึง	วัสดุที่ใช้สวมใส่หรือเป็นเครื่องหุ้มสำหรับป้องกันอาวุธหรืออันตราย เช่นเสื้อเกราะ รถเกราะ ประกอบด้วย เกราะอ่อน เกราะแข็งและกระฉก

วัสดุคอมโพสิต	หมายถึง วัสดุที่มีองค์ประกอบทางเคมีหรือโครงสร้าง แตกต่างกัน ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาผสมกัน ซึ่งวัสดุที่ได้จะมีสมบัติของวัสดุเริ่มต้น รวมกัน โดยทั่วไปแล้วคอมโพสิตจะประกอบด้วยวัสดุตัวหนึ่งทำหน้าที่เป็นเนื้อหลัก หรือ เมทริกซ์ (Matrix) และวัสดุที่ทำหน้าที่เป็นเฟสที่กระจายตัวอยู่ (Dispersed Phase) ในเมทริกซ์นั้น หรืออาจเรียกว่าเป็นเฟสเสริมแรง (Reinforced Phase)
เสื้อเกราะกันกระสุน หรือเสื้อเกราะ	หมายถึง เสื้อที่ผลิตหรือประกอบรวมขึ้นด้วยแผ่นเกราะที่ผู้ผลิตเจตนาจัดทำขึ้นเพื่อลดอันตรายจากกระสุนปืนที่ยิงบริเวณลำตัวของผู้สวมใส่

## บทที่ ๒

### การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยในเรื่องการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกระสุนและวัสดุเกราะเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการนำไปวิเคราะห์ตามหัวข้อดังนี้

๑. กรอบนโยบายของรัฐบาลที่แถลงต่อรัฐสภาปี ๕๗
๒. นโยบายของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม
๓. นโยบายความมั่นคงแห่งชาติและยุทธศาสตร์การเตรียมความพร้อมแห่งชาติ
๔. เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านวัสดุ
๕. ชีตความสามารถในการวิจัยการผลิตกระสุนและวัสดุเกราะของกระทรวงกลาโหมและภาคเอกชน
๖. ความต้องการใช้งานของกระสุนและวัสดุเกราะของกระทรวงกลาโหม
๗. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านกระสุนและวัสดุเกราะ
๘. แนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้บริหารภาคเอกชนในสายงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ
๙. สรุป

ปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบายเพิ่มผลิตภาพและประสิทธิภาพภาคอุตสาหกรรมเพื่อก้าวสู่การเป็นอุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยการสนับสนุนการสร้างปัจจัยที่เอื้อต่อการผลิต การลงทุนและการสร้างนวัตกรรม อีกทั้งนโยบายของกระทรวงกลาโหมได้มุ่งให้การสนับสนุนและส่งเสริมกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศทั้งในส่วนของภาครัฐและเอกชน การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ประกอบการสำหรับการนำเข้าและส่งออกยุทธภัณฑ์ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ณ จุดเดียว นโยบายที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

### กรอบนโยบายของรัฐบาลที่แถลงต่อรัฐสภาปี ๕๗

นโยบายรัฐบาล : คำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรี พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีแถลงต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติ

## ๒. การรักษาความมั่นคงของรัฐและการต่างประเทศ

๒.๑ พัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพของกองทัพและระบบป้องกันประเทศ ให้ทันสมัย มีความพร้อมในการรักษาอธิปไตย และผลประโยชน์แห่งชาติ ปลอดภัยจากภัยคุกคามทุกรูปแบบ ส่งเสริมและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการป้องกันประเทศ ตลอดจนการวิจัยและพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเอง ในการผลิตอาวุธยุทโธปกรณ์ สามารถบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชนในอุตสาหกรรมป้องกันประเทศได้ พร้อมทั้งนำศักยภาพของกองทัพในยามปกติมาสนับสนุนการพัฒนาประเทศ การป้องกันบรรเทาสาธารณภัย การรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และการรักษาความมั่นคงภายใน โดยมีมุ่งระดมสรรพกำลังจากทุกภาคส่วนทั้งในระดับชุมชน ท้องถิ่น ภูมิภาค และนานาชาติ โดยเฉพาะอาเซียนและประชาคมโลก ให้สามารถดำเนินงานร่วมกันเป็นเครือข่ายได้”

## นโยบายของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

นโยบายเฉพาะ : “พัฒนากิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ โดยการบูรณาการขีดความสามารถของภาครัฐและเอกชน รวมทั้งใช้ประโยชน์จากความร่วมมือในกลุ่มประเทศอาเซียน เพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเองในการผลิตอาวุธยุทโธปกรณ์ พัฒนากิจการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการป้องกันประเทศในภูมิภาค และสามารถสนับสนุนการพึ่งพาตนเองของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยร่วมมือกับทุกภาคส่วนทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารภายในกระทรวงกลาโหม และความสำเร็จในการรับมือสงครามไซเบอร์”

นโยบายเร่งด่วน : “พัฒนากิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในความรับผิดชอบของกระทรวงกลาโหม ให้มีรูปแบบการดำเนินการที่เหมาะสมกับสถานการณ์ และสามารถพึ่งพาตนเองในยามสงครามได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้จัดทำยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศเพื่อใช้เป็นหลักในการพัฒนากิจการอย่างต่อเนื่อง”

แนวทางการปฏิบัติงานของปลัดกระทรวงกลาโหม (ผลสัมฤทธิ์ภายใน ๑ ปี) : “ทบทวนภารกิจ หน้าที่ ยุทธศาสตร์ ระบบบริหารจัดการ โครงสร้าง และการดำเนินงานของหน่วยงานด้านวิจัย พัฒนา วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี อุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร ให้เกิดการบูรณาการ เชื่อมโยง ใช้ประโยชน์ งานต้นน้ำ (วิจัยและพัฒนา องค์ความรู้/นวัตกรรม) ไปสู่งานปลายน้ำ (อุตสาหกรรม) เน้นการใช้ศักยภาพและทรัพยากรของภาครัฐอื่น ภาควิชาการ และภาคเอกชน ผลักดันให้เป็นประเด็นการพัฒนาระดับชาติ และให้มีความเชื่อมโยงสอดคล้องกับแผนพัฒนาขีดความสามารถกระทรวงกลาโหม เพื่อเพิ่มศักยภาพการพึ่งพาตนเองด้านยุทธโธปกรณ์

โดยจัดทำแผนและแนวทางการปฏิรูปและการปรับโครงสร้างระบบงานข้างต้นให้แล้วเสร็จภายใน ไตรมาสที่ ๒ ของปีงบประมาณ ๒๕๕๘”

## นโยบายความมั่นคงแห่งชาติและยุทธศาสตร์การเตรียมความพร้อมแห่งชาติ

### ๑. นโยบายความมั่นคงแห่งชาติ (พุทธศักราช ๒๕๕๘ – ๒๕๖๔)

สภาความมั่นคงแห่งชาติได้มีมติเมื่อวันที่ ๑๘ ธันวาคม ๒๕๕๗ เห็นชอบนโยบายความมั่นคงแห่งชาติ (พุทธศักราช ๒๕๕๘ – ๒๕๖๔) โดยให้ความสำคัญกับนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมพร้อมของประเทศและการป้องกันประเทศดังนี้

นโยบาย ๑๓ พัฒนาระบบการเตรียมพร้อมแห่งชาติเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงแห่งชาติ มุ่งเน้นพัฒนาระบบการเตรียมพร้อมแห่งชาติให้ประสานสอดคล้องระหว่างแผนระดับชาติ ระดับจังหวัด ระดับท้องถิ่นและระดับชุมชน เพื่อรองรับการเผชิญภัยคุกคามทั้งด้านทหาร การก่อการร้าย สาธารณภัย ภัยพิบัติขนาดใหญ่ และโรคอุบัติใหม่ รวมถึงการบรรเทาฟื้นฟูหลังภัยพิบัติ และจัดให้มีระบบสั่งการที่มีเอกภาพ สามารถบูรณาการและผนึกกำลังทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการภัยในเชิงรุก ทั้งการป้องกันภัย การระงับภัย การบรรเทาภัยและการฟื้นฟูผลที่เกิดขึ้น

นโยบายที่ ๑๔ เสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพการป้องกันประเทศ มุ่งเน้นเสริมสร้างและพัฒนากองทัพให้มีโครงสร้างกำลังกองทัพ และยุทธโศปกรณ์ที่ทันสมัย มีความพร้อมในการป้องกันประเทศจากภัยคุกคามทุกรูปแบบ และปฏิบัติการกิจด้านสันติภาพได้อย่างต่อเนื่อง และเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพของชาติด้วยการผนึกกำลังจากทุกภาคส่วนในการป้องกันประเทศ และให้มีส่วนร่วมในการสนับสนุนการดำเนินงานของกองทัพตั้งแต่ในภาวะปกติในการพัฒนาความพร้อมของหน่วยงานภาครัฐ เพื่อการระดมสรรพกำลังทรัพยากรการป้องกันการขาดแคลนทรัพยากรที่จำเป็นในภาวะไม่ปกติ การพัฒนาระบบการประสานงานระหว่างหน่วยงานให้มีประสิทธิภาพ เสริมสร้างศักยภาพและปลูกฝังจิตสำนึกด้านความมั่นคงของท้องถิ่น เอกชน ภาคประชาชนให้สนับสนุนภาครัฐ รวมถึงการสร้างเครือข่ายสนับสนุนการดำเนินงานด้านการป้องกันประเทศ โดยยึดกระบวนการมีส่วนร่วม ตลอดจนเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดี และความร่วมมือในทุกระดับกับกองทัพประเทศเพื่อนบ้าน กลุ่มอาเซียนและมิตรประเทศบนพื้นฐานการรักษาผลประโยชน์ร่วมกัน รวมทั้งพัฒนาและนำศักยภาพของกองทัพในยามปกติเข้ามาสนับสนุนภารกิจนอกเหนือจากสงคราม



## ๒. ยุทธศาสตร์การเตรียมความพร้อมแห่งชาติ (พุทธศักราช ๒๕๕๗-๒๕๖๑)

คณะรักษาความสงบแห่งชาติได้มีมติเมื่อวันที่ ๒๒ กรกฎาคม ๒๕๕๗ เห็นชอบยุทธศาสตร์การเตรียมพร้อมแห่งชาติเพื่อเป็นกรอบแนวทางการดำเนินงานและภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการเตรียมพร้อมเผชิญกับภาวะไม่ปกติ โดยยุทธศาสตร์การเตรียมพร้อมแห่งชาติมีความเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์การป้องกันประเทศของกระทรวงกลาโหม โดยได้กำหนดให้มีหน่วยงานของรัฐและภาคส่วนที่เกี่ยวข้องได้มีการจัดเตรียมทรัพยากรภายใต้แผนฉันทกกำลังและทรัพยากรเพื่อการป้องกันประเทศของกระทรวงกลาโหมเพื่อสนับสนุนกองทัพเมื่อมีการร้องขอ

### ๓. แผนฉันทกกำลังและทรัพยากรเพื่อการป้องกันประเทศ

#### “๓. การปฏิบัติ

##### ๓.๑ ชั้นเตรียมการ

##### ๓.๑.๑ การปฏิบัติในภาวะปกติ

๓.๑.๑.๑ (๖) ดำเนินการวิจัย ส่งเสริม และพัฒนายุทธศาสตร์ที่มีความจำเป็นและเหมาะสมให้สามารถสนับสนุนการปฏิบัติทางการทหารตั้งแต่ในภาวะปกติ

๓.๑.๑.๒ (๘) ดำเนินการเพื่อให้มีการสร้างฐานการผลิตยุทธศาสตร์ขึ้นทั้งทางฝ่ายทหาร ส่วนราชการพลเรือน รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน โดยประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง”

## เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านวัสดุ

ความหมายของเทคโนโลยีและนวัตกรรมได้มีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ในหนังสือทางวิชาการเป็นความหมายที่แตกต่างกันไปในการศึกษาวิจัยนี้ได้รวบรวมความหมายของนักวิชาการบางท่านและจากพจนานุกรมมาสรุปเป็นความหมายได้ดังนี้

### ๑. ความหมายเทคโนโลยี

พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ.๒๕๕๔ เฉลิมพระเกียรติ ฯ ให้ความหมายของเทคโนโลยี ไว้ว่า เทคโนโลยี หมายถึง วิทยาการที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการปฏิบัติอุตสาหกรรม เป็นต้น

คำรณ ศรีน้อย (๒๕๔๘) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยี คือ วิทยาการที่จะทำให้เกิดสิ่งต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

วิกิพีเดีย (สืบค้นเมื่อ ๑๕ ม.ค.๕๘) ให้ความหมายว่าเทคโนโลยีหมายถึงการนำความรู้ทางธรรมชาติวิทยาและต่อเนื่องถึงวิทยาศาสตร์มาเป็นวิธีการปฏิบัติและประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการทำงานหรือแก้ปัญหาต่างๆ อันก่อให้เกิดวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร แม้กระทั่งองค์ความรู้นามธรรม เช่น ระบบหรือกระบวนการต่างๆ เพื่อให้การดำรงชีวิตของมนุษย์ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น

โดยสรุป เทคโนโลยี หมายถึง วิธีการที่นำเอาวิทยาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาทำให้เกิดสิ่งใหม่ๆ เช่น วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร หรือองค์ความรู้ เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมหรือประยุกต์ใช้เพื่อให้การดำรงชีวิตของมนุษย์ง่ายและสะดวกขึ้น

โดยทั่วไปแล้วเทคโนโลยีจะประกอบด้วยตัวแปรสำคัญ ๓ ตัว และมีความเกี่ยวเนื่องกัน ได้แก่ Hard –ware Software Brainware และยังมีตัวแปรอีกหนึ่งตัวแปรที่จะต้องพิจารณา คือ Know-How

เทคโนโลยีจำแนกออกได้เป็นเทคโนโลยีใหม่ เทคโนโลยีต้นแบบ เทคโนโลยีขั้นสูง เทคโนโลยีระดับกลาง เทคโนโลยีระดับต่ำ และเทคโนโลยีระดับที่เหมาะสม เทคโนโลยีจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีอิทธิพลเป็นอย่างมากต่อการจัดการเทคโนโลยีในการที่จะทำให้เกิดระบบการสร้างสรรค์ที่ยั่งยืน ได้แก่ แรงงาน ทรัพยากรธรรมชาติ การตลาด นโยบายสาธารณะ สิ่งแวดล้อม และเงินทุน ปัจจุบันนี้โลกกำลังก้าวสู่ยุคแห่งเทคโนโลยีที่มีผลต่อสังคมโลกในทุกๆด้านอย่างจริงจัง ทั้งในด้านเทคโนโลยีวัตถุ เทคโนโลยีสารสนเทศ วิศวกรรม การสื่อสาร หุ่นยนต์ เทคโนโลยีการผลิตหรือแม้แต่การจัดการบริหารองค์การ การจัดการเทคโนโลยีจึงเป็นวิทยาการที่จะนำการคิดค้นและการจัดการนวัตกรรมมาเป็นปัจจัยในการสร้างสรรค์เทคโนโลยีและนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

เทคโนโลยีสามารถไหลข้ามเขตแดนของประเทศ บริษัท หน่วยงานภายในองค์การ หรือแม้กระทั่งระหว่างตัวบุคคลได้ ช่องทางการไหลของเทคโนโลยีเป็นส่วนที่มีผลกระทบต่อ การถ่ายโอนเทคโนโลยีจากที่หนึ่งสู่อีกที่หนึ่ง ช่องทางเหล่านี้อาจเป็นช่องทางปกติในการติดต่อกันระหว่างตัวบุคคล สถาบัน หรือโครงการขององค์การที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้มีการถ่ายโอนเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ การถ่ายโอนเทคโนโลยีให้ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีการกำหนดกลยุทธ์และการสร้างกลไกในการถ่ายโอน โดยการใช้ศูนย์การถ่ายโอนเทคโนโลยี เครือข่ายแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือโครงการจัดการที่เป็นระบบโดยทีมงานพิเศษมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการถ่ายโอน ซึ่งการจัดตั้งศูนย์การถ่ายโอนเทคโนโลยี เครือข่ายแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือโครงการจัดการที่เป็นระบบโดยทีมงานพิเศษมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการถ่ายโอน ซึ่งการจัดตั้งศูนย์การถ่าย

ไอออนเทคโนโลยีทำให้ทุกภาคที่เกี่ยวข้องทั้งหน่วยงานภาครัฐ สถาบันวิจัย สถาบันอุดมศึกษา ผู้ประกอบการภาคเอกชน และอุตสาหกรรมสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ในเรื่องของเทคโนโลยีด้วย

การถ่ายโอนเทคโนโลยีเป็นกิจกรรมที่ต้องติดตามเป็นกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ผู้รับการถ่ายโอนเทคโนโลยีไปแล้วต้องมีการให้การฝึกอบรม การส่งเสริมเพิ่มเติมและการวิจัยพัฒนาอยู่ตลอดเวลา เพื่อรักษาเทคโนโลยีที่ได้รับให้สามารถดำรงอยู่ได้และเติบโตขึ้นต่อไป

การหาเทคโนโลยีที่สำคัญในปัจจุบัน ในอนาคต และเทคโนโลยีที่มีการคาดหวังอย่างแท้จริงจะต้องได้รับการดำเนินการทั้งในระดับมหภาคและระดับจุลภาค รัฐบาลกลางของสหรัฐอเมริกาได้เล็งเห็นความสำคัญเป็นอย่างมาก จึงได้ทำการจัดตั้งคณะกรรมการด้านเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยให้มีหน้าที่พิจารณาว่าเทคโนโลยีใดคือเทคโนโลยีที่มีผลต่อความมั่นคงและรุ่งเรืองของชาติในระยะยาว ซึ่งคณะกรรมการด้านเทคโนโลยีแห่งชาติได้จัดทำรายชื่อของเทคโนโลยีด้านต่างๆ ที่สำคัญและจำเป็นต่อประเทศชาติ อีกทั้งยังเป็นเทคโนโลยีที่ถูกกำหนดให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์และตอบสนองต่อความต้องการของชาติ เรียกเทคโนโลยีนี้ว่าเทคโนโลยีทรงพลัง (Generic Technologies) เพราะไม่เพียงแต่จะเป็นเทคโนโลยีที่สร้างโอกาสได้เปรียบในภาครวมแต่ยังสร้างโอกาสได้เปรียบในสนามการค้าระหว่างประเทศอีกด้วย

ตารางที่ ๒-๑ แสดงรายชื่อเทคโนโลยีสำคัญของชาติ เทคโนโลยีทางทหารและเทคโนโลยีสำคัญ  
เชิงพาณิชย์ที่มีความสอดคล้องกัน จัดทำโดยคณะกรรมการด้านเทคโนโลยีแห่งชาติ  
สหรัฐอเมริกา (ที่มา : คำรณ ศรีน้อย, หน้า ๑๕๕ - ๒๐๐)

เทคโนโลยีที่สำคัญของชาติ	เทคโนโลยีที่สำคัญเชิงพาณิชย์	เทคโนโลยีที่สำคัญทางทหาร
<ul style="list-style-type: none"> <li>● สังเคราะห์วัตถุดิบและกระบวนการ</li> <li>● วัตถุดิบทางแสงและอิเล็กทรอนิกส์</li> <li>● เซรามิก</li> <li>● สารประกอบ</li> <li>● โลหะผสมระดับสูงและโลหะผสม</li> <li>● การผลิตโดยภาพรวมด้วยคอมพิวเตอร์แบบยืดหยุ่น</li> <li>● อุปกรณ์กระบวนการทางปัญญาประดิษฐ์</li> <li>● ไมโครและนาโนเทคโนโลยี</li> <li>● ระบบการจัดการเทคโนโลยี</li> <li>● ซอฟต์แวร์</li> <li>● ไมโครอิเล็กทรอนิกส์และอิเล็กทรอนิกส์ทางแสง</li> <li>● คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงและเครือข่าย</li> </ul>	<p>วัตถุดิบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● วัตถุดิบขั้นสูง</li> <li>● อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ</li> <li>● ตัวนำยิ่งยวด</li> </ul> <p>} วัตถุดิบขั้นสูง</p> <p>การผลิต</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การผลิตโดยรวมด้วยคอมพิวเตอร์แบบหุ่นยนต์</li> <li>● ปัญญาประดิษฐ์</li> </ul> <p>ข้อมูลและการสื่อสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง</li> <li>● อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำขั้นสูง</li> <li>● อิเล็กทรอนิกส์ทางแสง</li> <li>● คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● วัตถุดิบสารประกอบ</li> <li>● วัตถุดิบสารกึ่งตัวนำและวงจรมิโครอิเล็กทรอนิกส์</li> <li>● ตัวนำยิ่งยวด</li> </ul> <p>} วัตถุดิบสารประกอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● สมองกลและหุ่นยนต์</li> <li>● การผลิตซอฟต์แวร์</li> <li>● วัสดุสารกึ่งตัวนำและวงจรมิโครอิเล็กทรอนิกส์</li> </ul>

ตารางที่ ๒-๑ (ต่อ)

เทคโนโลยีที่สำคัญของชาติ	เทคโนโลยีที่สำคัญเชิงพาณิชย์	เทคโนโลยีที่สำคัญทางทหาร
<ul style="list-style-type: none"> <li>● การแสดงภาพความเข้มสูงและการแสดงผล</li> <li>● การตรวจจับและกระบวนการทางสัญญาณ</li> <li>● การเก็บข้อมูลและอุปกรณ์ประกอบ</li> <li>● คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์และการสร้างต้นแบบ</li> <li>● การประยุกต์โมเลกุลเวลาไบโอโลยี (molecular biology)</li> <li>● เทคโนโลยีทางการแพทย์</li> <li>● วิศวกรรมอากาศยาน</li> <li>● เทคโนโลยีการขนส่ง</li> <li>● เทคโนโลยีพลังงาน</li> <li>● การลดจำนวนมลพิษและการจัดการของเสีย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง</li> <li>● การแสดงภาพด้วยระบบดิจิทัล</li> <li>● เทคโนโลยีตรวจจับ</li> <li>● การเก็บข้อมูลความจุสูง</li> <li>● คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง</li> <li>● ไบโอเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์กายภาพ</li> <li>● ไบโอเทคโนโลยี</li> <li>● อุปกรณ์การแพทย์และกระบวนการวิเคราะห์</li> <li>● อากาศยานและการขนส่ง</li> <li>● พลังงานและสิ่งแวดล้อม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ระบบถ่ายภาพ</li> <li>● สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์คู่ขนาน</li> <li>● ข้อมูลการหลอมละลาย</li> <li>● กระบวนการสัญญาณ</li> <li>● ตัวกลางตรวจจับ</li> <li>● เรด้าความเร็วสูง</li> <li>● สมอกลและหุ่นยนต์</li> <li>● การจำลองสถานการณ์และการสร้างต้นแบบ</li> <li>● การคำนวณการไหล</li> <li>● วัสดุไบโอเทคโนโลยีและกระบวนการ</li> <li>● การขับเคลื่อนทางอากาศยาน</li> <li>● การใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด</li> </ul>

## ๒. ความหมายนวัตกรรม

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.๒๕๕๔ เฉลิมพระเกียรติให้ความหมายของ นวัตกรรม หมายถึง การกระทำหรือสิ่งที่ทำขึ้นใหม่หรือแตกต่างจากเดิมซึ่งอาจจะเป็นความคิด วิธีการ หรืออุปกรณ์ เป็นต้น

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (พญ์ อาวิจิตร, ๒๕๕๘) ได้ให้ความหมายของ นวัตกรรม (Innovation) คือ สิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อ เศรษฐกิจและสังคม

พญ์ อาวิจิตร (๒๕๕๘) ให้ความหมายไว้ว่า นวัตกรรมหมายถึงการเป็น กระบวนการของการทำสิ่งใหม่ และการเป็นสิ่งใหม่ในตัวของมันเอง

สถาบันอนาคตไทยศึกษาให้ความหมายของนวัตกรรม หมายถึง การทำสิ่งต่างๆ ด้วยวิธีใหม่ๆ และยังอาจหมายถึงการเปลี่ยนแปลงทางความคิด การผลิต กระบวนการ หรือองค์การ ไม่ว่าจะการเปลี่ยนแปลงนั้นจะเกิดขึ้นจากการปฏิวัติการเปลี่ยนแปลงอย่างถอนราก ถอนโคน หรือการพัฒนา ต่อยอดก็ตาม

โดยสรุป การศึกษานี้สรุปความหมาย นวัตกรรม หมายถึง กระบวนการของการ กระทำให้เกิดสิ่งใหม่ หรือแตกต่างจากเดิม จากการใช้ความรู้ความคิด วิธีการ หรืออุปกรณ์ที่มี ประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ และสังคม

นวัตกรรม (คำณ ศรีน้อย, ๒๕๕๕) สิ่งที่เกิดขึ้นมาจากการบรรจบและปฏิสัมพันธ์ กิจกรรมร่วมกัน ไม่ใช่แค่วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม หรือเทคโนโลยีเพียงกลุ่มเดียว แต่รวมถึงด้านสังคม การเมือง การตอบสนองเศรษฐกิจ และนโยบายสาธารณะด้วย องค์ประกอบที่สำคัญและส่งผล กระทบถึงกระบวนการทางนวัตกรรมนั้นอยู่ที่การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ และกระบวนการสร้างเพื่อลดความไม่จำเป็นต่างๆ โดยอาศัยปัจจัยในหลายๆด้านมาพิจารณา แล้วถ้า เป็นไปตามขั้นตอน จึงสามารถทำให้ได้ความลับและค้นพบความรู้ใหม่ในที่สุด

### ๒.๑ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีและอัตราการเกิด นวัตกรรมมีดังนี้

- ๒.๑.๑ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- ๒.๑.๒ ระดับความสมบูรณ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- ๒.๑.๓ ประเภทของเทคโนโลยี และนวัตกรรม
- ๒.๑.๔ ระดับการลงทุนทางเทคโนโลยี
- ๒.๑.๕ นโยบายสาธารณะ

๒.๑.๖ ความสามารถในการดึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องและมีความล้ำหน้า  
กว่ามาใช้

๒.๑.๗ รูปแบบและอัตราการเผยแพร่

**๒.๒ ปัจจัยที่เกิดจากสถานะของกระแสโลกที่ส่งผลต่อนวัตกรรม  
เทคโนโลยีในด้านอุตสาหกรรม**

๒.๒.๑ การเปลี่ยนแปลงตามสถานะกระแสโลก

๒.๒.๒ การปรับปรุงและพัฒนาด้านการสื่อสาร

๒.๒.๓ การสร้างฝ่ายวิจัยและพัฒนาในทุกๆ บริเวณอย่างต่อเนื่อง

๒.๒.๔ การสร้างความสำคัญด้านการตลาด

๒.๒.๕ การผลักดันด้านการศึกษา

๒.๒.๖ การเปลี่ยนแปลงในด้านการแลกเปลี่ยนระหว่างสถาบัน

๒.๒.๗ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างองค์กร

๒.๒.๘ การอัดฉีดทรัพยากรลงไปในการพัฒนาเทคโนโลยี

**๒.๓ ประเภทของนวัตกรรม แบ่งออกเป็น ๔ ประเภท ดังนี้**

๒.๓.๑ Product Innovation เป็นการเปลี่ยนแปลงในผลิตภัณฑ์หรือ  
บริการ

๒.๓.๒ Process Innovation เป็นการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือ  
กระบวนการนำเสนอผลิตภัณฑ์ กระบวนการนำนวัตกรรมเข้าสู่ตลาด

๒.๓.๓ Position Innovation เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสินค้าหรือ  
บริการ

๒.๓.๔ Paradigm Innovation เป็นการมุ่งให้เกิดนวัตกรรมที่เปลี่ยนแปลง  
กรอบความคิด

**๒.๔ หลักในการนำนวัตกรรมมาใช้**

จำเป็นจะต้องพิจารณาถึงประโยชน์ที่จะได้รับ ความเหมาะสม ความคุ้มค่า  
และความเป็นไปได้ โดยต้องคำนึงถึง (กิดานันท์ มลิทอง ๒๕๔๑ : ๒๔๖)

๒.๔.๑ นวัตกรรมที่จะนำมาใช้นั้นมีจุดเด่นที่เห็นได้ชัดกว่า วัสดุ อุปกรณ์  
หรือวิธีการที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมากน้อยเพียงใด

๒.๔.๒ นวัตกรรมมีความเหมาะสมหรือไม่กับระบบหรือสถานที่เป็นอยู่

๒.๔.๓ มีการวิจัยหรือกรณีศึกษาที่ยืนยันแน่นอนแล้วว่าสามารถนำไปใช้  
ได้ดีในสถานการณ์คล้ายคลึงกัน

๒.๔.๔ นวัตกรรมนั้นมีความเกี่ยวข้องกับความต้องการของผู้ใช้อย่าง  
จริงจัง

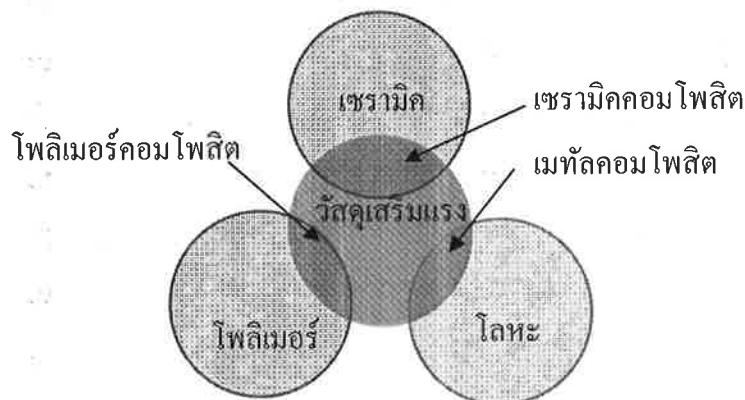
คุณค่าของนวัตกรรมวัดโดยผลกระทบด้านบวก และด้านลบของสิ่ง  
ที่ได้รับออกมาหรือผลลัพธ์ที่ให้เชิงพาณิชย์ และสังคมสำหรับผู้บริโภค ดังนั้นคุณค่าของนวัตกรรมจึง  
สามารถวัดในด้านการเงิน เกี่ยวกับ กำไร หรือต้นทุน จำนวนเป้าหมายเกี่ยวกับการสร้างหรือการ  
ทำลาย ตลอดจนความสุขหรือความทุกข์ของบุคคลที่ได้รับผลกระทบ ส่วนเป้าหมายของนวัตกรรม  
คือการเปลี่ยนแปลงในเชิงบวก เพื่อให้สิ่งต่างๆ เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น นวัตกรรมก่อ  
ให้ได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น และความมั่นคงทางเศรษฐกิจ

### ๓. หลักการของวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตเนื้อเกราะและเกราะกันกระสุน

วัสดุเชิงประกอบ วัสดุผสม และวัสดุคอมโพสิตเป็นวัสดุที่ไม่ได้เกิดขึ้นเองตาม  
ธรรมชาติ แต่เป็นส่วนผสมขององค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันของวัสดุ ๒ ชนิดหรือมากกว่าที่  
พิจารณาถึงการรวมในโครงสร้างระดับอะตอม ซึ่งองค์ประกอบอาจมีรูปร่างและสูตรทางเคมี  
แตกต่างกัน ทำให้ไม่ละลายเข้าด้วยกัน หรือไม่เป็นเนื้อเดียวกัน แยกเป็นเฟสที่เห็นได้ชัดเจน เฟส  
แรกเรียกว่าเนื้อหลัก (Matrix) ซึ่งจะอยู่ด้วยกันอย่างต่อเนื่อง เฟสสองเรียกว่า เฟสกระจายหรือวัสดุ  
เสริมแรงกระจายอยู่ในเนื้อของวัสดุเนื้อหลัก อาจมีลักษณะเป็นเส้น ก้อน หรือเกล็ด

#### ๓.๑ วัสดุคอมโพสิต

วัสดุคอมโพสิต เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเด่นกว่าการใช้งานวัสดุดั้งเดิมเพียง  
ประการเดียวในหลายด้าน เช่น มีค่าความแข็งแรงและแข็งสูง ความถ่วงจำเพาะต่ำ น้ำหนักเบา นำไป  
ขึ้นรูปได้ง่าย ติดตั้งประกอบได้ง่าย ทนทานต่อสภาพแวดล้อมหรือการกัดกร่อนทางเคมี อายุใช้งาน  
นาน และคุ้มค่างับราคา มี ๓ ประเภท ได้แก่ โพลีเมอร์คอมโพสิต (Polymer Matrix Composite,  
PMC) เซรามิกคอมโพสิต (Ceramic Matrix Composite, CMC) เมทัลคอมโพสิต (Metal Matrix  
Composite, MMC)



แผนภาพที่ ๒-๑ องค์ประกอบของวัสดุคอมโพสิต



### ๓.๑.๑ โพลีเมอร์คอมโพสิต เป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

ประกอบด้วย

#### ๓.๑.๑.๑ เนื้อประสานหลัก (Matrix)

เป็นเนื้อวัสดุที่มีปริมาณมากที่สุด มีหน้าที่ห่อหุ้มหรือจับยึดวัสดุเสริมแรงให้ฝังตัวอยู่ได้ มีคุณสมบัติคือดีกว่าวัสดุเสริมแรง มีความเหนียว ทนทานสูง และต้องยอมให้วัสดุเสริมแรงเข้าไปยึดเกาะได้ซึ่งเนื้อประสานหลักมีหลายชนิด อาทิเช่น เทอร์โมพลาสติก เทอร์โมเซตติ้ง (เป็นพลาสติกที่นิยมนำมาเป็นเนื้อประสานหลัก มีคุณสมบัติให้ความแข็งแรงสูง ได้จากการมอนอเมอร์ ซึ่งเรียกว่า เรซิน เป็นสารเคมีที่อยู่ในสถานะของเหลวไม่หนืดและไม่แข็งตัว) ยาง

#### ๓.๑.๑.๒ วัสดุเสริมแรง

เป็นวัสดุที่มีปริมาณน้อยมีคุณสมบัติที่ดีกว่าวัสดุเนื้อหลักโดยจะกระจายตัวหรือฝังตัวอยู่ในวัสดุเนื้อหลักหรืออัดซ้อนทับกันกับวัสดุเนื้อหลัก วัสดุนี้นี้ อาทิเช่น

เส้นใยแก้ว (Glass Fiber) เป็นเส้นใยที่นำไปใช้งานกันมากที่สุด ไม่ทำปฏิกิริยากับอะไรในร่างกาย

เส้นใยโบรอน (Boron Fiber) มีองค์ประกอบของแกนลวดทั้งสแตนเคลือบด้วยกราไฟต์ หรือคาร์บอน หรือซิลิกาคาร์ไบด์ มีความแข็งแรงสูง รับแรงอัดสูง และรับแรงดัดได้ดี ทนอุณหภูมิสูงได้ดีใช้ผลิตไม้กอล์ฟ คันเบ็ดตกปลา

เส้นใยคาร์บอนและกราไฟต์ (Carbon & Graphite Fiber) คาร์บอนถ้ามีผลึกสีดำเรียกว่า กราไฟต์ ข้อดีของเส้นใยนี้คือมีค่าโมดูลัสและความแข็งแรงสูงที่สุดในบรรดาเส้นใยเสริมแรง แต่ข้อเสียคือ ความเปราะ ทนแรงกระแทก ความเหนียวต่ำกว่าเส้นใยแก้ว ใช้ในโครงสร้างของจรวดมิสไซล์

เส้นใยอะรามิกหรือเส้นใยเคฟลาร์ (Aramid & Kerlar Fiber) เป็นเส้นใยอินทรีย์ที่มีความแข็งแรงสูง มีค่าโมดูลัสมากกว่าเหล็กกล้าถึง ๕ เท่า ทนแรงกระแทกได้สูง และมีน้ำหนักเบา แต่มีข้อเสียก็คือ ทนแรงกดได้ต่ำ ต้านทานแรงยูวีไม่ดี นิยมนำมาใช้ในการทำเสื้อเกราะกันกระสุน โครงสร้างรถยนต์ เครื่องบิน สายเคเบิล เป็นต้น

เส้นใยเซรามิก (Ceramic Fiber) หรือ เส้นใยซิลิกอนมีความแข็งแรงสูง นิยมใช้ผสมกับโลหะผสมต่างๆ เช่นไทเทเนียม อลูมิเนียม นิยมนำไปใช้เป็นวัสดุที่มีความทนทานต่ออุณหภูมิสูงในอุตสาหกรรมการบิน

เส้นใยโพลีเอทิลีน (Polyethylene Fiber) หรือเส้นใย Spectra เป็นเส้นใยที่มีน้ำหนักเบาที่สุด มีคุณสมบัติดีกว่าเส้นใยอะรามิก คือมีความแข็งแรง ทนแรงกระแทก ทนต่อการขูดถู เกือบต่อสารเคมีดีกว่า นิยมนำไปใช้เป็นส่วนผสมในเสื้อเกราะ โครงเรือ เ็นตคปลา ไหมเย็บแผล เป็นต้น

ตารางที่ ๒-๒ ความแข็งแรงของวัสดุเสริมแรงต่างๆ

วัสดุเสริมแรง	ค่า ถพ.	ความแข็งแรงดึง GPa (psi x 10 <sup>6</sup> )	ความ แข็งแรง เฉพาะ, GPa	โมดูลัสยืดหยุ่น GPa (psi x 10 <sup>6</sup> )	โมดูลัส เฉพาะ, GPa
<b>ประเภทเส้นใย (Whiskers)</b>					
Graphite	๒.๒	๒๐(๓)	๕.๑	๓๐๐ (๑๐๐)	๓๑๘
Silicon nitride	๓.๒	๕-๗ (๐.๗๕-๑)	๑.๕๖-๒.๒	๓๕๗-๓๘๐(๕๐-๕๕)	๑๐๕-๑๑๘
Aluminum Oxide	๔	๑๐-๒๐ (๑-๓)	๒.๕-๕	๓๐๐-๑,๕๐๐(๑๐๐-๒๒๐)	๑๗๕-๓๗๕
Silicon Carbide	๓.๒	๒๐ (๓)	๖.๒๕	๔๘๐ (๗๐)	๑๕๐
<b>ประเภทเส้นใย (Fiber)</b>					
Alumina Oxide	๓.๕๕	๑.๓๘ (๐.๒)	๐.๓๕	๓๗๕ (๕๕)	๕๖
Aramid (Kevlar 49)	๑.๔๔	๓.๖-๔.๑(๐.๕-๐.๖)	๒.๕-๒.๘๕	๑๓๑ (๑๕)	๕๑
Carbon & Graphite)	๒.๒๕	๑.๕-๔.๘(๐.๒๒๒-๐.๗)	๐.๗-๒.๗	๒๒๘-๓๒๔ (๓๒-๑๐๐)	๑๐๖-๔๐๗
E-Glass	๒.๕๘	๓.๔๕ (๐.๕)	๑.๓๔	๗๒.๕(๑๐.๕)	๒๘.๑
Boron	๒.๕๗	๓.๖ (๐.๕๒)	๑.๔	๔๐๐ (๖๐)	๑๕๖
Silicon Carbide	๓	๓.๕ (๐.๕๗)	๑.๓	๔๐๐ (๖๐)	๑๓๓
<b>ประเภทเส้นลวด (Metallic Wire)</b>					
High-Strength Steel	๗.๕	๒.๓๕ (๐.๓๕)	๐.๓	๒๑๐ (๓๐)	๒๖.๖
Molybdenum	๑๐.๒	๒.๒ (๐.๓๒)	๐.๒๒	๓๒๔ (๔๗)	๓๑.๘
Tungsten	๑๕.๓	๒.๘๕ (๐.๔๒)	๐.๑๕	๔๐๗ (๕๕)	๒๑.๑

### ๓.๑.๑.๓ สารเติมแต่ง (Additive)

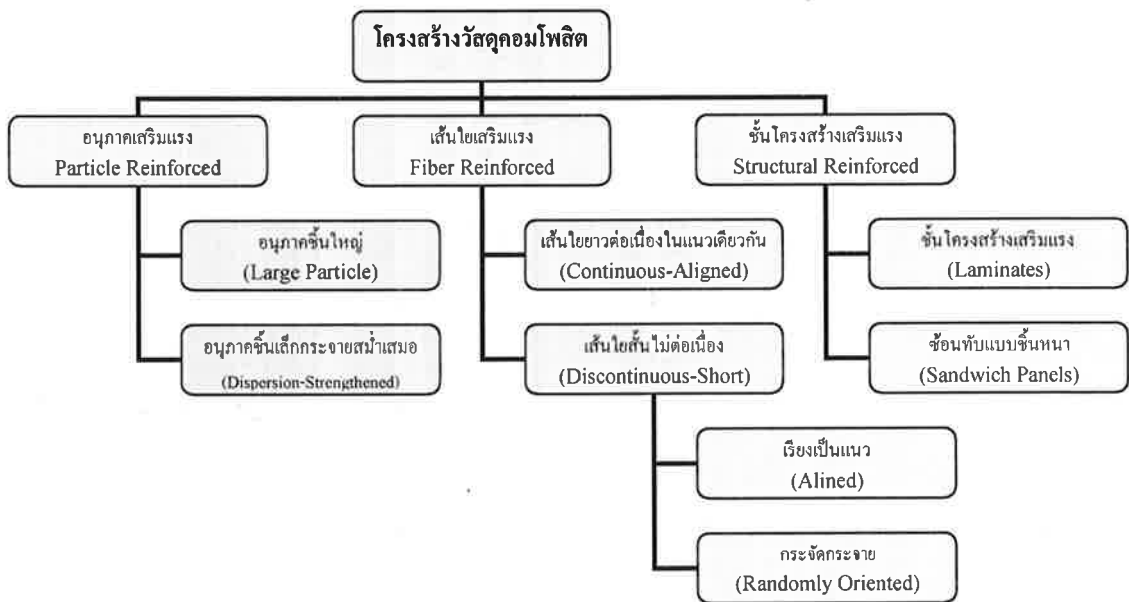
เป็นสารเติมเพื่อปรับปรุงสมบัติของวัสดุคอมโพสิต ช่วยต่ออายุการใช้งานให้นานขึ้น ลดการหดตัวของวัสดุปรับเปลี่ยนสีของวัสดุตามต้องการ เป็นต้น เซรามิกคอมโพสิต ประกอบด้วยส่วนผสมหลักและวัสดุเสริมแรงซึ่งวัสดุเสริมแรงจะเป็นวัสดุจำพวกเซรามิก ทั้งนี้เพื่อปรับคุณสมบัติด้านความเปราะและเสริมความเหนียว ลดการแตกร้าว นิยมนำไปใช้ในทางการแพทย์ เช่น กระดูกเทียม การเข้าเฝือก การอุดฟัน เป็นต้น

### ๓.๑.๒ เมทัลคอมโพสิต

วัสดุเนื้อหลักเป็นโลหะหรือโลหะผสม เช่น เหล็ก อลูมิเนียม สังกะสี เป็นต้น ส่วนวัสดุเสริมแรงจะใช้เป็นวัสดุที่มีอนุภาคเป็น เส้นใย เช่น เซรามิก โพลีเมอร์ นิยมใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ และอากาศยาน

### ๓.๑.๓ เซรามิกคอมโพสิต

เนื้อหลักเป็นเซรามิก และใช้วัสดุเสริมแรงเป็นเส้นใย อนุภาค หรือ วิสเกอร์



แผนภาพที่ ๒-๒ แสดงโครงสร้างวัสดุคอมโพสิต

### ๓.๒ มาตรฐานคู่มือยุทธโรปกรณ์

ปัจจุบัน ได้มีการวิจัยและพัฒนาเสื่อเกราะและแผ่นเกราะกันกระสุนจากการใช้หลักการของวัสดุคอมโพสิตของหน่วยงาน สถานศึกษา องค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนเป็นจำนวนมาก เพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพที่ดีที่สุด ในส่วนของกระทรวงกลาโหมก็เล็งเห็นถึงความปลอดภัย การรักษาชีวิตของกำลังพลที่ปฏิบัติงานในพื้นที่เสี่ยงภัยต่อชีวิต จึงได้ให้ความสำคัญกับเสื่อเกราะและแผ่นเกราะกันกระสุน โดยเฉพาะเสื่อเกราะกันกระสุน กองทัพบกได้จัดทำมาตรฐานคู่มือยุทธโรปกรณ์สำคัญของกองทัพบก สายพลาริการเพื่อเป็นมาตรฐาน และแนวทางต่อหน่วยงาน

ภาครัฐ และเอกชนที่จะทำการวิจัยพัฒนา ให้ได้เสื่อเกราะกันกระสุนที่ได้มาตรฐานสำหรับการพัฒนาในเชิงการค้าต่อไป โดยคู่มือยุทธโปกรณ์ของเสื่อเกราะกันกระสุนนี้มีรายละเอียดดังนี้

### ๓.๒.๑ คู่มือยุทธโปกรณ์สำคัญของกองทัพบก สายพลาธิการ

“คู่มือยุทธโปกรณ์สำคัญของกองทัพบก สายพลาธิการ

เสื่อเกราะกันกระสุน

คุณลักษณะเฉพาะ สป. สาย พร. ที่ ทบ.๘๔๐๕๑๔/๑

หมายเลข สป.๘๔๗๐-๓๕-๒๓๔-๐๐๕๖

#### ๑. ลักษณะทั่วไป

๑.๑ เป็นแบบเสื่อก็กี่สิพราง ไม่มีแขน ปกคอดตั้ง ใช้สวมทับด้านนอกของเครื่องแบบ โดยสวมทางศีรษะ วัสดุที่ใช้ทำตัวเสื่อหุ้มแผ่นเกราะเป็นผ้าใยสังเคราะห์ ทอแบบลายขัด ด้านน้ำซึม บริเวณชายเสื่อด้านในทั้งด้านหน้าและด้านหลังมีช่องสำหรับใส่แผ่นเกราะอ่อน ป้องกันลำตัว ด้านหน้า และด้านข้าง บริเวณด้านหน้าและด้านหลังมีช่องสำหรับใส่แผ่นเกราะแข็ง บริเวณลำตัวด้านหน้ามีกระเปาะสำหรับใส่วิทยุ กระเปาะบรรจุของกระสุน และกระเปาะอเนกประสงค์ ตัวเสื่อสามารถปรับขนาดบริเวณลำตัวทั้งด้านซ้าย-ด้านขวาด้วยแถบแปรงไนลอน – แถบแก้วไนลอน

#### ๑.๒ น้ำหนัก

๑.๒.๑ ตัวเสื่อเมื่อประกอบกับเกราะอ่อน น้ำหนักไม่เกิน ๔,๕๐๐ กรัม

๑.๒.๒ ตัวเสื่อเมื่อประกอบกับเกราะอ่อนและเกราะแข็ง น้ำหนักไม่เกิน ๗,๕๐๐ กรัม

#### ๒. คุณลักษณะเฉพาะ

๒.๑ วัตถุประสงค์ในการใช้งาน – ใช้ป้องกันและลดอันตรายจากกระสุนและสะเก็ดระเบิด

#### ๒.๒ คุณลักษณะในทางเทคนิค

๒.๓ แผ่นเกราะอ่อน ทำด้วยแผ่นใยสังเคราะห์ มีความคงทนต่อกระสุนระดับ IIIA ตามมาตรฐาน NIJ Standard 0101.04

๒.๔ แผ่นเกราะแข็ง มี ๒ แผ่น สำหรับด้านหน้าและด้านหลังของเสื่อทำด้วย Ceramic หรือ Aramid หรือวัสดุสังเคราะห์ ขนาด ๒๕ – ๒๖ เซนติเมตร ยาว ๒๕ – ๓๑ เซนติเมตรมีความคงทนต่อกระสุน ระดับ III ตามมาตรฐาน NIJ Standard 0101.04 เมื่อประกอบเข้ากับแผ่นเกราะอ่อน



๓. อายุการใช้งาน ๕ ปี

เมื่ออายุการใช้งานครบ ๕ ปี นับแต่วันผลิต ขอให้หน่วยใช้  
แจ้งตามสายงานส่งกำลังจนถึง กรมพลธิการทหารบก เพื่อจะได้ดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติ  
ของเสื้อเกราะ หรือแจกจ่ายของใหม่ทดแทนให้กับหน่วยต่อไป

๔. การปรนนิบัติบำรุงและเก็บรักษา

๔.๑ ก่อนการใช้งานเสื้อเกราะ ให้ตรวจสอบสภาพของเสื้อ  
เกราะและแผ่นเกราะ ต้องมีสภาพสมบูรณ์ คือ ไม่แตกหัก ร้าว หรือฉีกขาด

๔.๒ หลังการใช้งาน นำสิ่งอุปกรณ์ทุกชนิดภายในกระเป่า  
ของเสื้อเกราะออกให้หมด แล้วใช้ผ้าชุบน้ำเช็ดทำความสะอาดเสื้อเกราะ นำเสื้อเกราะมาผึ่งแดดให้  
แห้ง เมื่อแห้งแล้วให้รีบเก็บหรือตากในที่ร่ม

๔.๓ เสื้อเกราะที่ไม่ได้ใช้งานหรือทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว  
แล้ว ให้วางราบซ้อนทับไว้ในตู้หรือที่เก็บเพื่อป้องกันไม่ให้เสื้อเกราะเสียรูปทรง

๔.๔ ระวังมิให้ทำตกหล่นหรือโยนลงพื้น”

๓.๒.๒ มาตรฐานการทดสอบ NIJ (National Institute of Justice)

ในข้อกำหนดของกลุ่มยุทธโธปกรณ์เสื้อเกราะป้องกันกระสุนของ  
กองทัพบกได้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของเสื้อเกราะป้องกันกระสุน โดยแผ่นเกราะอ่อนที่นำมา  
ประกอบเป็นเสื้อเกราะกันกระสุนต้องมีความทนต่อกระสุนระดับ IIIA และ III แผ่นเกราะแข็งเมื่อ  
ประกอบเข้ากับแผ่นเกราะอ่อนต้องมีความคงทนต่อกระสุนระดับ III ตามมาตรฐาน NIJ Standard  
0101.04 ซึ่งมาตรฐานการทดสอบของ NIJ 0101.04 มีรายละเอียดดังนี้

มาตรฐาน NIJ เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องทดสอบ เกณฑ์  
การทดสอบ ความสามารถหรือประสิทธิภาพการป้องกันกระสุนของเสื้อเกราะที่กำหนดโดยสถาบัน  
ความเที่ยงธรรมแห่งชาติ (National Institute of Justice, NIJ) ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งประเทศไทย  
และอีกหลายประเทศทั่วโลกใช้มาตรฐานสำหรับการทดสอบเสื้อเกราะกันกระสุนด้วยเช่นกัน โดย  
มาตรฐาน NIJ แบ่งระดับความสามารถในการป้องกันกระสุนของเสื้อเกราะไว้ ๖ ระดับ ดังแสดงใน  
ตารางที่ ๒-๓

ตารางที่ ๒-๓ ระดับความสามารถในการป้องกันกระสุนของเสื้อเกราะตามมาตรฐาน NIJ

การป้องกัน	ประสิทธิภาพ
ระดับ I (.22 LR; 380 ACP)	เกราะสามารถป้องกันกระสุน .22 Long Rifle น้ำหนัก ๒.๖ กรัม มีความเร็ว ๓๒๕±๕.๑ เมตร/วินาที (๑๐๘๐±๓๐ ฟุต/วินาที) และกระสุน .380 ACP น้ำหนัก ๖.๒ กรัม มีความเร็ว ๓๒๒±๕.๑ เมตร/วินาที (๑๐๕๕±๓๐ ฟุต/วินาที) แต่ปัจจุบัน NIJ ได้ยกเลิกการใช้มาตรฐานการป้องกันระดับ I เนื่องจากไม่เพียงพอที่จะป้องกันกระสุน
ระดับ IIA (9 mm; .40 S&W)	เกราะป้องกันกระสุน ๙ มม. น้ำหนัก ๘ กรัม มีความเร็ว ๓๖๓±๕.๑ เมตร/วินาที (๑๒๒๕±๓๐ ฟุต/วินาที) และกระสุน .40 S&W น้ำหนัก ๑๑.๗ กรัม มีความเร็ว ๓๕๒±๕.๑ เมตร/วินาที (๑๑๕๕±๓๐ ฟุต/วินาที) เสื้อเกราะที่มีมาตรฐานระดับนี้สามารถป้องกันปืนระดับ I ได้
ระดับ II (9 mm; .357 Magnum)	เกราะป้องกันกระสุน ๙ มม. น้ำหนัก ๘ กรัม มีความเร็ว ๓๕๘±๕.๑ เมตร/วินาที (๑๑๖๕±๓๐ ฟุต/วินาที) และกระสุน .357 magnum ๑๐.๒ กรัม มีความเร็ว ๔๓๖±๕.๑ เมตร/วินาที (๑๔๓๐±๓๐ ฟุต/วินาที) เสื้อเกราะที่มีมาตรฐานระดับนี้สามารถป้องกันกระสุนปืนระดับ I และ IIA ได้ด้วย
ระดับ IIIA (.357 Sig; .44 Magnum)	เกราะสามารถป้องกันกระสุนขนาด .357 SIG น้ำหนัก 8.1 กรัม มีความเร็ว ๔๔๘±๕.๑ เมตร/วินาที (๑๔๗๐±๓๐ ฟุต/วินาที) และกระสุนขนาด .44 Magnum น้ำหนัก ๑๕.๖ กรัม มีความเร็ว ๔๓๖±๕.๑ เมตร/วินาที (๑๔๓๐ ฟุต/วินาที) เสื้อเกราะตามมาตรฐานนี้สามารถป้องกันกระสุนระดับ I, IIA และ II ได้ด้วย
ระดับ III (Rifles)	เกราะสามารถป้องกันกระสุนขนาด ๗.๖๒x๕๑ ม.ม. NATO M80 ball น้ำหนัก ๕.๖ กรัม มีความเร็ว ๘๔๗±๕.๑ เมตร/วินาที (๒๗๘๐±๓๐ ฟุต/วินาที) ซึ่งเสื้อเกราะตามมาตรฐานนี้สามารถป้องกันกระสุนปืนระดับ I, IIA, II และ IIIA ได้ด้วย
ระดับ IV (Armor Piercing Rifles)	เกราะสามารถป้องกันกระสุนเจาะเกราะ .30-06 Springfield M2 น้ำหนัก ๑๐.๘ กรัม มีความเร็ว ๘๗๘±๕.๑ เมตร/วินาที (๒๘๘๐±๓๐ ฟุต/วินาที) ซึ่งเสื้อเกราะระดับนี้สามารถป้องกันกระสุนปืนระดับ I, IIA, II, IIIA และ III ได้ด้วย

ตารางที่ ๒-๔ แสดงพลังงานในการเคลื่อนที่ของกระสุนเอ็ม ๑๖ กับกระสุนปืนที่ใช้ทดสอบเสื้อเกราะกันกระสุน IIIA และ III

ระดับการป้องกัน	ชนิดกระสุน	น้ำหนักกระสุน (กรัม)	ความเร็วหัวกระสุน (เมตร/วินาที)	พลังงาน (จูล)
IIIA	.357 SIG	๘.๑	๔๕๗.๑	๘๔๖
IIIA	.44 Magnum	๑๕.๖	๔๔๕.๑	๑๕๔๕
III	M-16 (5.56 mm NATO)	๕.๑๘	๕๔๐	๒๒๘๘
III	7.62 mm NATO	๕.๓๓	๘๓๘	๓๒๗๕

- หมายเหตุ E = พลังงาน (จูล)  
M = มวลวัตถุ (กิโลกรัม)  
V = ความเร็ววัตถุ (เมตร/วินาที)

ข้อมูลค่าพลังงานการเคลื่อนที่ของกระสุนปืน ๗.๖๒ มม. ที่ได้จากการคำนวณแสดงให้เห็นว่า แม้กระสุนเอ็ม ๑๖ จะมีความเร็วในการเคลื่อนที่มากกว่า แต่เนื่องจากหัวกระสุนมีมวลน้อย ทำให้กระสุนเอ็ม ๑๖ มีพลังงานน้อยกว่ากระสุนปืน ๗.๖๒ มม. ดังนั้นผู้สวมเสื้อเกราะที่สามารถป้องกันกระสุนระดับ III ตามมาตรฐาน NIJ จึงมั่นใจได้ว่า เสื้อเกราะสามารถป้องกันการทะลุทะลวงของกระสุนปืนเอ็ม ๑๖ ได้แน่นอน

จากรายละเอียดคู่มือยุทธโศปกรณ์สำคัญของกองทัพบก เสื้อเกราะป้องกันกระสุนต้องผ่านการทดสอบมาตรฐาน NIJ และหลักการของวัสดุคอมโพสิต ตามที่กล่าวมา นำไปสู่การคิดค้น วิจัย พัฒนา ให้ได้วัสดุที่มีคุณภาพเหมาะสม และสะดวกต่อการใช้งาน โดยมีหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน ที่ได้ทำการวิจัย พัฒนา นำไปสู่การผลิต และการใช้งานเป็นรูปธรรมแล้วในขณะนี้ อาทิเช่น

### ๓.๓ ผลงานวิจัยและพัฒนาเพื่อเกาะและแผ่นเกาะกันกระสุนจากวัสดุ

#### คอมโพสิต

๓.๓.๑ เกาะกันกระสุนน้ำหนักเบาสมรรถนะสูง ซึ่งดำเนินการวิจัยโดย รศ.ดร.ศราวุธ ริมคูสิต และคณะ

ได้พัฒนาเกาะโพลิเมอร์คอมโพสิตจากเมตริกชนิดพอลิเมอร์ชอกซาซีน และพอลิเมอร์ชอกซาซีนอัลลอย โดยได้ปรับหาสัดส่วนองค์ประกอบที่เหมาะสมระหว่าง เรซินกับสารคัดแปร เพื่อทำเป็นตัวประสานเส้นใยเสริมแรง เช่น เส้นใยกลุ่มอะรามิก โดยควบคุมให้มีระดับการยึดเกาะที่สูงคณะวิจัยได้ร่วมกับนักวิจัยจากเอ็มเทค ซึ่งพัฒนาส่วนที่เป็นวัสดุเซรามิก และโลหะและร่วมมือกับโรงงานซ่อมสร้างรถยนต์ทหาร กรมสรรพาวุธทหารบก ในการพัฒนา เกาะกันกระสุนต้นแบบ เพื่อประกอบและติดตั้งบนยานพาหนะ ตลอดจนทำการทดสอบประสิทธิภาพการขับเคลื่อนของยานพาหนะ พบว่า สามารถเพิ่มกลไกในการสลายแรงปะทะจากกระสุนปืนได้อย่างชัดเจน ทำให้เกาะคอมโพสิตที่ได้สามารถพัฒนาให้มีชั้นความหนาไม่มากและมีระดับป้องกันการเจาะทะลุและการทรงรูปที่สูงไว้ได้ โดยกองเรือยุทธการ กองทัพเรือ ได้นำเกาะกันกระสุนดังกล่าวนี้ไปติดตั้งที่รถกระบะของหน่วยเพื่อใช้ขนส่งกำลังพล และมีแนวโน้มจะนำไปใช้ใน ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้

๓.๓.๒ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) ร่วมกับบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และบริษัท พีทีที โพลิเมอร์ มาร์เก็ตติ้ง จำกัด ร่วมกันผลิตเสื้อเกาะกันกระสุนคุณภาพสูงต้นแบบ

มีคุณสมบัติสามารถป้องกันกระสุนปืนระดับเอ็ม ๑๖ และปืนไรเฟิล มีน้ำหนักเบากว่าเสื้อเกาะที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ขณะที่ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าที่ผลิตด้วยวัสดุคิบ นำเข้าเกือบเท่าตัว มีประสิทธิภาพทัดเทียมต่างประเทศ รวมทั้งยังมีอายุการใช้งานนานกว่า เพราะสามารถทนต่อความชื้น และแสงแดดได้ดีกว่า โดยเสื้อเกาะกันกระสุนนี้เป็นเสื้อเกาะชนิดแข็งใช้แผ่นกระสุนที่ทำจากแผ่นเซรามิก และแผ่นโพลิเมอร์ HDPE ที่มีความแข็งแรงสูงมาประกอบกันในลักษณะเป็นแผ่น ใ้คงให้รับกับสรีระของคนไทย ซึ่งแผ่นเซรามิกที่อยู่ด้านนอกจะทำหน้าที่ทำลายหัวกระสุน ด้วยคุณสมบัติของวัสดุเซรามิกที่เบาและแข็งสามารถทำลายหัวกระสุนที่มีความเร็วสูงให้แตกออกเป็นชิ้นเล็กๆ ได้ และความแข็งช่วยให้กระจายแรงได้ดี ส่วนแผ่นโพลิเมอร์คอมโพสิตที่อยู่ด้านในทำหน้าที่กระจายแรงและลดแรงกระแทก ทั้งนี้เสื้อเกาะกันกระสุนคุณภาพสูงนี้มีน้ำหนัก ๑๐ กก. และผ่านการทดสอบคุณภาพในระดับ III ตามมาตรฐาน NIJ ซึ่งผลงานการวิจัยนี้ได้ทำการผลิตเป็นเสื้อเกาะกันกระสุนคุณภาพสูงต้นแบบสำหรับเจ้าหน้าที่ตำรวจ และทหาร ใช้ป้องกันตัวขณะปฏิบัติงานในพื้นที่เสี่ยงภัยโดยเฉพาะใน ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้เรียบร้อยแล้ว



๓.๓.๓ การพัฒนาและผลิตชุดลดอันตรายจากสะเก็ดระเบิดสังหารบุคคล

ปัจจุบันการเก็บกู้ระเบิดในการใช้งานภาคสนามของไทย เป็นเพียงการปฏิบัติงานโดยผู้เชี่ยวชาญพิเศษ อุปกรณ์ในการทำงานที่สำคัญ คือ ชุดเก็บกู้ระเบิดที่ได้มาตรฐาน ยังไม่มีความเหมาะสมเท่าที่ควร สำหรับความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ชุดลดอันตรายจากสะเก็ดระเบิดจะเน้นการพัฒนาจากเส้นใยสังเคราะห์ ๒ ชนิด ได้แก่ เส้นใยสังเคราะห์เคฟลาร์ ซึ่งมีคุณสมบัติต้านทานต่อการทะลุทะลวงของสะเก็ดระเบิด และมีความทนทานต่อการใช้งานที่อุณหภูมิสูงมาก กับเส้นใยสังเคราะห์สเปกตรา ที่มีต่อความต้านทานแรงดึงต่อน้ำหนักสูงและสามารถดูดกลืนพลังงานจลน์ได้ดีกว่าเส้นใยสังเคราะห์เคฟลาร์ ก็โดยการนำเอาแผ่นของเส้นใยสังเคราะห์ทั้งสองชนิด มาเรียงซ้อนผสมผสานกันในรูปแบบที่แน่นอน (Hybridization) เทคนิคการพัฒนานี้ทำให้ได้วัสดุเกราะที่มีน้ำหนักเบาสามารถดูดซับแรงปะทะจากสะเก็ดระเบิดได้ดี จึงช่วยลดการบอบช้ำของร่างกาย ทั้งยังสามารถทนทานต่อการใช้งานที่อุณหภูมิสูง เช่น เปลวเพลิงจากการระเบิดได้ดี สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สมช.) จึงได้ให้การสนับสนุนแก่กลุ่มนักวิจัยของสำนักงานวิจัยและพัฒนาการทหารกลาโหม (สวพ.กท.) ในการพัฒนาต่อยอดชุดเก็บกู้ระเบิดที่ช่วยลดอันตรายจากสะเก็ดระเบิดสังหารบุคคล ซึ่งได้วิจัยพัฒนาต้นแบบชุดเก็บกู้ระเบิด ไว้ก่อนแล้ว ได้ทำการทดสอบการใช้งานภาคสนามจนได้รับผลเป็นที่น่าพอใจ นำไปสู่การพัฒนาต้นแบบชุดดังกล่าวเพื่อใช้ในภารกิจ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ต่อไป

๓.๓.๔ แผ่นเกราะกันกระสุนจากวัสดุคาร์บอนไฟเบอร์ (อนุสิทธิบัตร เลขที่ ๘๒๕๐)

เป็นแผ่นเกราะกันกระสุนจากวัสดุคาร์บอนไฟเบอร์ที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ วัสดุที่ใช้สามารถลดแรงกระแทกได้ดี มีน้ำหนักเบา และมีความเหนียวสูง แผ่นเกราะกันกระสุนนี้มีองค์ประกอบของวัสดุดังนี้ คาร์บอนไฟเบอร์ชนิดความหนาแน่นสูง กาวอีพ็อกซีฟิวด์ เพื่อเป็นตัวยึดประสานระหว่างแผ่นคาร์บอนไฟเบอร์ แผ่นคาร์บอนอะรามิกไฮบริดไฟเบอร์ หรือคาร์บอน เคฟลาร์ความหนาแน่นสูง แล้วนำวัสดุทั้ง ๒ ชนิด รวมใส่ไว้ในช่องบรรจุของเสื้อเกราะกันกระสุนแบบเปิด ปิด ที่บริเวณหน้าอก และหลัง เมื่อประกอบเข้าด้วยกันทั้งหมดจะมีลักษณะคล้ายเสื้อกั๊ก เหมาะกับการนำมาใช้งานเป็นแผ่นเกราะในเสื้อเกราะอ่อนของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานด้านความมั่นคงและงานเสี่ยงภัยจากกระสุนปืนในภารกิจด้านต่างๆ

## ๓.๔ เทคโนโลยีและนวัตกรรมปัจจุบัน และอนาคตสำหรับเชื้อเกาะและแผ่นเกาะกันกระสุน

เทคโนโลยีและนวัตกรรมปัจจุบันมีใหม่ๆ มากมายหลายอย่างที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานด้านอุตสาหกรรมการผลิต นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ วัสดุ อุปกรณ์ที่สามารถนำไปดำเนินการเชิงธุรกิจ ในส่วนของเชื้อเกาะและเกาะกันกระสุน เมื่อพิจารณาแล้วมีเทคโนโลยี นวัตกรรมในปัจจุบันที่เป็นประโยชน์นำมาใช้งานและนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ได้ และในอนาคตก็ยังมีเทคโนโลยี นวัตกรรมที่มนุษย์สามารถคิดค้น สร้างองค์ความรู้ขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง อาทิเช่น

### ๓.๔.๑ นาโนเทคโนโลยี

นาโนเทคโนโลยี หมายถึง เทคโนโลยีประยุกต์ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การจัดการ การสร้าง การสังเคราะห์วัสดุ หรืออุปกรณ์ในระดับของอะตอม โมเลกุล หรือ ชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็กในช่วงประมาณ ๑ ถึง ๑๐๐ นาโนเมตร ซึ่งจะส่งผลให้วัสดุหรืออุปกรณ์ต่างๆ มีหน้าที่ใหม่ และมีคุณสมบัติพิเศษขึ้น ทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ทำให้มีประโยชน์ต่อผู้ใช้สอยและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ

ประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยี คือ การเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น และสร้างนวัตกรรมใหม่ที่ยังไม่เคยมีมาก่อน เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดและผู้บริโภค โดยการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้งาน สามารถแบ่งออกเป็น ๓ ประเภท คือ

#### ๓.๔.๑.๑ นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ

#### ๓.๔.๑.๒ วัสดุนาโน

#### ๓.๔.๑.๓ นาโนอิเล็กทรอนิกส์

การพัฒนาค้านนาโนในปัจจุบันโดยภาพรวมยังอยู่ในระยะเริ่มต้น อาจจะต้องใช้เวลาอีกหลายทศวรรษในการบุกเบิกคิดค้นจนสามารถประยุกต์องค์ความรู้ หรือนวัตกรรมใหม่ด้านนาโนมาเป็นเทคโนโลยี และผลิตภัณฑ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในเชิงพาณิชย์ จนกลายเป็นส่วนหนึ่งในวิถีชีวิตของมนุษย์ ซึ่งการพัฒนาเทคโนโลยีมักควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรืออาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีเหล่านี้ต้องพึ่งพา เติบโตซึ่งกันและกัน โดยสรุปแล้ว ความสำเร็จหรือความก้าวหน้าของนาโนเทคโนโลยีในปัจจุบันมีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว จะพบว่ามีผลิตภัณฑ์ที่แสดงถึงความสำเร็จ ออกมาเป็นระยะๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์กลุ่มอุตสาหกรรมรถยนต์และชิ้นส่วน อุตสาหกรรมการแพทย์ วิศวกรรม อุตสาหกรรมเคมี สิ่งก่อสร้าง อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมสิ่งทอ



พลังงาน เครื่องสำอาง อาหารและเครื่องดื่ม เครื่องใช้ในบ้าน และอุปกรณ์กีฬา โดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับอาหาร สิ่งทอ และเครื่องสำอาง ถือว่าประสบความสำเร็จในเชิงพาณิชย์สูงสุด

สิ่งทอนาโน เป็นสิ่งทอทั่วไปที่มีการนำนาโนเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต หรือหลังจากการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสิ่งทอนั้นให้มีสมบัติพิเศษเพิ่มขึ้น เช่น กันน้ำ หรือสะท้อนน้ำ กันรังสียูวี ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย กันไฟฟ้าสถิต กันยับให้กลิ่นหอม ทำให้เบานุ่มลื่น เป็นต้นซึ่งสิ่งทอนาโนโดยส่วนใหญ่จะมีอนุภาคนาโน หรือเส้นใยนาโน (Nano-Fiber) ปรากฏอยู่บนผิว หรือผสมอยู่ในเนื้อของเส้นใยผ้า หรือมีชั้นฟิล์มที่มีขนาดความบางในระดับนาโนเมตรเคลือบอยู่บนผิวเส้นใยผ้า โดยที่อนุภาคนาโนหรือชั้นฟิล์มบางนาโนต้องมีการจัดเรียงตัวที่เป็นระเบียบและมีคุณสมบัติใหม่เกิดขึ้น ในอนาคตควรมีเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มอัจฉริยะ ที่ไม่ติดคราบสกปรก สามารถปรับเปลี่ยนสภาพไปตามสิ่งแวดล้อม ทั้งในด้านของสี การควบคุมความร้อนและความเย็น สามารถป้องกันเชื้อโรค ปัจจุบันนี้ได้มีการผลิตออกมาใช้งานแล้ว ในวงจำกัดเกี่ยวกับการทหาร และความมั่นคง

### ๓.๔.๒ แสงซินโครตรอน

แสงซินโครตรอน คือแสงที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วใกล้ความเร็วแสง (ความเร็วสามร้อยล้านเมตรต่อวินาทีหรือหนึ่งพันล้านกิโลเมตรต่อชั่วโมง) เป็นแสงความเร็วสูงที่มีค่าพลังงานต่อเนื่อง คลอบคลุมช่วงพลังงานกว้างตั้งแต่ช่วงของรังสีอินฟราเรดจนถึงรังสีเอ็กซ์ ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย

แสงซินโครตรอนใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัยหลายสาขา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาองค์ประกอบและโครงสร้างของวัสดุต่างๆ ซึ่งอาศัยหลักการใช้แสงซินโครตรอนเข้าไปกระตุ้นอะตอมที่อยู่ภายในวัสดุ เช่น แสงเกิดการกระเจิงจากวัสดุ หรือวัสดุมีการดูดแสง หรือมีบางสิ่งหลุดออกมาจากวัสดุเช่นมีอิเล็กตรอนหลุดออกมาหรือวัสดุมีการปลดปล่อยรังสีเอ็กซ์ จากนั้นจะมีระบบวัดสำหรับวัดแสงที่กระเจิง หรือวัดการดูดกลืนแสง หรือวัดอิเล็กตรอนหรือรังสีเอ็กซ์ที่ถูกปล่อยออกมา แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลออกมาเป็นองค์ประกอบหรือลักษณะโครงสร้างวัสดุ สิ่งที่ทำการวัดหลังจากการกระตุ้นด้วยแสงซินโครตรอนจะให้ข้อมูลที่แตกต่างกันไป เช่นวัดรังสีเอ็กซ์ที่กระเจิงออกมาจากวัสดุจะได้ข้อมูลขนาด และรูปร่างของโมเลกุล หรือขนาดและรูปร่างของอนุภาคนาโน ถ้าวัดอิเล็กตรอนที่หลุดออกมาจากวัสดุจะได้ข้อมูลลักษณะพื้นผิวของโลหะหรือ สารกึ่งตัวนำ หากวัดการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์ของวัสดุ จะได้ข้อมูลระยะห่างระหว่างอะตอมภายในวัสดุ วัดการดูดกลืนแสงอินฟราเรดของวัสดุจะได้ข้อมูลชนิดพันธะเคมีในวัสดุ หรือหากวัดรังสีเอ็กซ์ที่ปล่อยออกมาจากวัสดุจะได้ข้อมูลชนิดของธาตุที่เป็นองค์ประกอบของวัสดุนั้น

นอกจากนี้ แสง ชิน โครตรอนยังสามารถใช้ในการสร้างเป้าหมายขนาดเล็กระดับไมครอนเพื่อสร้างชิ้นส่วนขนาดจิ๋วได้

### ๓.๔.๓ ผ้าทอใยแมงมุม

เส้นใยแมงมุมหรือหยากใย มีความแข็งแรงมากกว่าเหล็กกล้าที่มีน้ำหนักเท่ากัน หรือมีความเหนียวมากกว่าวัสดุจำพวกยาง มีความยืดหยุ่นสูง สามารถยืดออกได้ถึง ๔ เท่าของความยาว ด้วยคุณสมบัติที่กล่าวมานี้ทำให้นักวิทยาศาสตร์พยายามที่จะนำเส้นใยแมงมุมมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด โดยแมงมุมสายพันธุ์ที่สามารถผลิตเส้นใยที่มีคุณสมบัติพิเศษและแตกต่างจากเส้นใยที่สร้างจากหนอนไหม คือ แมงมุม Garden Cross – Spider และแมงมุม Golden orb – Web Spider ที่มีเส้นใยเป็นสีเหลืองทองสวยงามที่น่าสนใจคือ แมงมุม Darwin'S Bark Spider เป็นแมงมุมสายพันธุ์ใหม่ที่ถูกค้นพบในปี ค.ศ.๒๐๑๐ พบในเกาะมาดาสการ์ จุดเด่นคือใยของมันมีความแข็งแรงกว่าเส้นใยเคฟลาร์ที่นิยมนำมาทำเสื้อเกราะกันกระสุนถึง ๑๐ เท่า

#### ๓.๔.๓.๑ องค์ประกอบทางเคมี

เส้นใยแมงมุมเป็นเส้นใยโพรตีนธรรมชาติ เรียกว่า สไปโดรอิน ประกอบด้วยกรดอะมิโนหลัก ๒ ชนิด คือ ไกลซีน ร้อยละ ๔๐ และอะลามีน ร้อยละ ๒๕ องค์ประกอบที่เหลือ คือ กรดอะมิโนชนิดอื่น ไกลโคโพรตีน เกลืออนินทรีย์ สารประกอบซัลเฟอร์ และเอมีน ซึ่งปริมาณสารต่าง ๆ เหล่านี้จะแตกต่างกันตามสายพันธุ์ของแมงมุม

#### ๓.๔.๓.๒ โครงสร้างของเส้นใยแมงมุม

โครงสร้างโมเลกุลของเส้นใยแมงมุมประกอบด้วย ส่วนที่มีการจัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบหรือส่วนที่เป็นผลึก เกิดเป็นโครงสร้างแบบแผ่น เรียกว่า แผ่นพลิทปีด้า ( $\beta$  – Pleatedsheet ) เป็นส่วนที่ทำให้เส้นใยมีความแข็งแรง ส่วนที่เหลือเป็นบริเวณของสัณฐานที่มีการจัดเรียงตัวอย่างไม่เป็นระเบียบ เกิดโครงสร้างในลักษณะบิดเป็นเกลียวคดคล้ายสปริง เรียกว่า เกลียวแอลฟา ( $\alpha$  – Helix) ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้เส้นใยยืดหยุ่นได้เมื่อมีแรงกระทำ จากโครงสร้างดังกล่าวทำให้เส้นใยแมงมรมีจุดเด่นในด้านสมบัติเชิงกลทั้งในแง่ของความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความเหนียวมากกว่าเส้นใยไหม และเส้นใยสังเคราะห์อย่างในลอน และเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุอื่น เช่นเส้นใยคาร์บอนและเหล็ก พบว่าเส้นใยแมงมมก็ยังคงมีความยืดหยุ่นและความเหนียวมากกว่าวัสดุเหล่านี้ เส้นใยแมงมุมบางชนิดสามารถยืดออกได้ถึง ๒ – ๓ เท่าโดยที่ยังไม่ขาด ขณะที่เส้นใยบางแบบที่มีความแข็งแรงกว่าเส้นใยเหล็กที่มีน้ำหนักเท่ากันถึง ๕ เท่า และเกือบแข็งแรงเท่ากับเส้นใยเคฟลาร์ ที่เป็นเส้นใยที่แข็งแรงที่สุดที่มนุษย์ผลิตได้ แต่เหนียวกว่าและมี ความยืดหยุ่นดีกว่าเคฟลาร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นใยของแมงมุมพันธุ์ Darwin'S Black มีความพิเศษ

ยิ่งกว่าเส้นใยแมงมุมทั่วไป คือ มีความแข็งแรงกว่าเส้นใยเคฟลาร์ถึง ๑๐ เท่า และเหนียวกว่า ยืดหยุ่นดีกว่าเส้นใยเคฟลาร์ที่นิยมนำมาทำเสื้อเกราะกันกระสุนเสียอีก

ตารางที่ ๒-๕ ตารางแสดงสมบัติเชิงกลของเส้นใยแมงมุมเปรียบเทียบกับเส้นใยธรรมชาติและวัสดุอื่น

วัสดุ	ความหนาแน่น (g cm <sup>-3</sup> )	ความแข็งแรง (GPa)	ความยืดหยุ่น (%)	ความเหนียว (MJ m <sup>-3</sup> )
เส้นใยแมงมุม (Dragline Silk) <i>Araneus Diadematus</i>	๑.๓	๑.๑	๒๗	๑๘๐
เส้นใยไหม <i>Bombyx mori</i> .	๑.๓	๐.๖	๑๘	๗๐
ไนลอน	๑.๑	๐.๕๕	๑๘	๘๐
เส้นใยคาร์บอน	๑.๘	๔	๑.๓	๒๕
เหล็ก	๗.๘	๑.๕	๐.๘	๖

จากจุดเด่นด้านสมบัติเชิงกลของเส้นใยแมงมุม อาจเป็นแนวทางที่จะนำเส้นใยแมงมุมมาประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ เช่น เสื้อเกราะกันกระสุนน้ำหนักเบา เข็มฉีดยา รมซูชิพ บรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ หรือแม้แต่วัสดุทางการแพทย์ อย่างไรก็ตามเนื่องจากการผลิตเส้นใยแมงมุมให้ได้ปริมาณมากนั้นเป็นเรื่องยาก อีกทั้งเส้นใยแมงมมมีขนาดเล็กมาก และยังแข็งตัวเมื่อสัมผัสอากาศ จึงจำเป็นต้องอาศัยการพัฒนางานวิจัยเพื่อผลิตเส้นใยแมงมุมเลียนแบบธรรมชาติ เพื่อให้ได้เส้นใยที่มีสมบัติเชิงกล และปริมาณมากพอต่อการนำไปผลิตในเชิงพาณิชย์

#### ๓.๔.๔ เทคโนโลยี Light Weight Composite

เทคโนโลยี Light Weight Composite เป็นคอมโพสิตน้ำหนักเบา แต่แข็งแรงเท่ากับเหล็ก มีความสำคัญมากกับอุตสาหกรรมยานยนต์ และภาคการขนส่งทั้งทางบก ทางอากาศ และทางทะเล เพราะหากลดน้ำหนักยานพาหนะและอุปกรณ์ต่างๆ ลงได้ ก็จะลดการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงในอนาคตรถยนต์ไฮบริดคอมโพสิตพวกนี้จะมีสมบัติเชิงกลดีขึ้น ผลิตระดับอุตสาหกรรมได้ง่ายและมากขึ้น ต้นทุนต่ำลง และยังอาจมีสมบัติพิเศษใหม่ๆ เกิดขึ้น

### ๓.๔.๕ เทคโนโลยี Smart Polymers

เทคโนโลยี Smart Polymers เป็นโพลิเมอร์ที่ตอบสนองต่อสภาพการณ์ภายนอกได้ อาทิ แสง ความร้อน แรงกล pH สารเคมี สนามแม่เหล็ก หรือสนามไฟฟ้า โดยการตอบสนองนั้นๆ จะกลับมาทำให้โพลิเมอร์มีการเปลี่ยนแปลงบางอย่างไป เช่น รูปร่าง อุณหภูมิ หรือ สี

### ๓.๔.๖ เสื้อเกราะกันกระสุนชนิดเหลว

เสื้อเกราะกันกระสุนชนิดเดิมนั้นมีข้อด้อย คือ ไม่ยืดหยุ่น ทำให้เคลื่อนไหวร่างกายไม่สะดวกจึงมีความจำเป็นต้องเว้นการป้องกันบริเวณข้อต่อต่างๆ ของร่างกาย ข้อด้อยอีกอย่างคือมีน้ำหนักมาก จึงมีการพัฒนาเสื้อเกราะกันกระสุนชนิดเหลวเพื่อลดข้อด้อยเหล่านั้น กล่าวคือ

๓.๔.๖.๑ มีการแทรกชั้นของเหลวที่มีลักษณะเป็นวุ้นเข้าไปในเสื้อเกราะกันกระสุนซึ่งมีชื่อเรียกว่า เสื้อเกราะกันกระสุนคัสตาร์ด (Bullet-Proof Custard)

๓.๔.๖.๒ เสื้อเกราะกันกระสุนระบบเดิมนั้นใช้ ผ้าเคพลาร์ (Kevlar) ซ้อนทับกัน ๓๐ - ๔๐ ชั้น (ยิ่งซ้อนทับกันมากขึ้นยิ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกระสุนได้ดีขึ้น) แต่ข้อเสียของการใช้ผ้าเคพลาร์ซ้อนทับกันหลายชั้นคือ ยิ่งซ้อนทับกันมากยิ่งมีน้ำหนักมาก ขาดการยืดหยุ่น

๓.๔.๖.๓ ใช่ว่าเมื่อใส่เสื้อเกราะกันกระสุนแล้วจะไม่ได้รับบาดเจ็บ เมื่อถูกยิง ถึงแม้กระสุนจะไม่ฝังเข้าสู่ร่างกาย แต่แรงกระแทกจากกระสุนนั้นยังสามารถทำให้ร่างกายบาดเจ็บได้ จึงได้พัฒนาเสื้อเกราะกันกระสุนให้มีความยืดหยุ่น และสามารถแข็งตัวได้เมื่อได้รับแรงกระแทกจากกระสุน

๓.๔.๖.๔ เสื้อเกราะชนิดใหม่นี้ได้เสริมชั้นของเหลวเพิ่มเข้ามาในระหว่างชั้นเคพลาร์ ซึ่งสามารถลดจำนวนชั้นเคพลาร์ให้เหลือเพียง ๑๐ ชั้น นั้นจึงทำให้เสื้อเกราะกันกระสุนคัสตาร์ดนี้มีน้ำหนักเบาลง และมีความยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้น

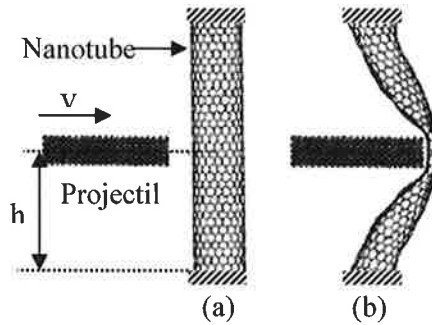
๓.๔.๖.๕ เสื้อเกราะกันกระสุนที่มีคุณสมบัติของเหลวจะสามารถต้านแรงได้มากกว่า เมื่อถูกกระสุนกระแทกอย่างรุนแรง ชั้นของเหลวจะเกิดการแข็งตัวขึ้น และกระจายแรงกระแทกออกไปในวงกว้าง ทำให้ผู้สวมใส่ได้รับบาดเจ็บจากแรงกระแทกลดลง

๓.๔.๖.๖ ของเหลวที่นำมาใช้ในการทำเสื้อกันกระสุนมีชื่อเรียกว่า Shear Thickening Fluid โดยถูกนำมาเปรียบเทียบกับเหมือน คัสตาร์ด เนื่องจากโมเลกุลของเหลวจะจับตัวกันเมื่อถูกแรงกระแทกทำให้ของเหลวมีสภาพข้นเหนียวขึ้น เช่นเดียวกับครีมชอสขนมคัสตาร์ดที่จะข้นเหนียวขึ้นเมื่อถูกกวนตอนร้อน

### ๓.๔.๓) เสื่อเกราะกันกระสุนคาร์บอนนาโนทิวบ์ (Carbon Nanotube)

ผลการจำลองบนคอมพิวเตอร์โดยทีมงานวิศวกรในออสเตรเลีย แสดงให้เห็นว่ากระสุนจะกระเด็นออกจากเสื่อเกราะที่ทำจาก Nanotube เนื่องจากความยืดหยุ่นที่สูงของวัสดุนี้ ทีมนักวิจัยอ้างว่าวัสดุชนิดนี้จะเพิ่มขีดความสามารถของเสื่อเกราะในการหยุดกระสุน โดยการกระจายแรงของกระสุน Carbon Nanotube มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา และมีความยืดหยุ่นสูงซึ่งสามารถดูดกลืนพลังงานจนได้เป็นจำนวนมาก จากการจำลองพฤติกรรมของวัสดุนาโนเหล่านี้ในขณะที่ถูกกระแทก Kaysala Mylvaganam และ Liangchi Zhang จากมหาวิทยาลัย Sydney ได้แสดงให้เห็นว่า Nanotube สามารถทนต่อกระสุนความเร็วสูงได้ และมีแนวโน้มที่จะทนต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการกระแทกหลายๆครั้งได้ ซึ่งเป็นจุดสำคัญในการตัดสินใจว่าจะสามารถนำไปผลิตเป็นเสื่อเกราะกันกระสุนได้ ผลการจำลองนี้ได้จากการจำลองพฤติกรรมของ Carbon Nanotube เดียวที่ถูกตรึงปลายทั้งสองด้านซึ่งถูกชนโดยกระสุนขนาดเล็กที่ทำจากเพชร กระสุนนั้นมีความเร็วระหว่าง ๑,๐๐๐ ถึง ๓,๕๐๐ เมตรต่อวินาที และถูกยิงตั้งฉากกับแกนของ Nanotube ทีมวิจัยได้ค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างรัศมีของ Nanotube ตำแหน่งและความเร็วของกระสุนที่กระทบพลังงานที่ถูกดูดกลืนโดย Nanotube โดย Mylvaganam และ Zhang พบว่า Nanotube สามารถทนต่อกระสุนที่มีความเร็ว ๒๐๐๐ เมตรต่อวินาทีได้ แม้จะมีการกระทบหลายครั้ง (ความเร็วของกระสุนปืนไรเฟิลสามารถสูงถึง ๑,๕๐๐ เมตรต่อวินาที และกระสุนปืนส่วนใหญ่มีความเร็วน้อยกว่า ๑,๐๐๐ เมตรต่อวินาที) จุดกึ่งกลางของ Nanotube เป็นจุดที่มีความต้านทานสูงสุด ทั้งคู่กล่าวว่าเสื่อเกราะกันกระสุนสามารถสร้างได้จาก “เส้นใย Nanotube” โดย Carbon Nanotube สามารถหมุนตัวเป็นเส้นใยได้โดยอาศัยวิธีการที่เรียกว่า Electro Spinning ทีมวิจัยได้คำนวณว่าเสื่อเกราะนั้นจะมีความหนา ๖๐๐ ไมครอน โดยประกอบขึ้นเส้นใยที่มีความหนา ๑๐๐ ไมครอน จำนวน ๖ ชั้น จะสามารถสะท้อนกระสุนที่มีพลังงาน ๓๒๐ จูล ได้ (ซึ่งเป็นค่าพลังงานส่วนใหญ่ของกระสุนจากปืนขนาดเล็ก) เสื่อเกราะชนิดนี้จะดีกว่าเสื่อเกราะในปัจจุบันซึ่งส่วนใหญ่ทำจากเส้นใย Kevlar Twaron และ Dyneema หลายๆ ชั้น ถึงแม้เสื่อเกราะในปัจจุบันจะสามารถหยุดกระสุนจากการทะลุทะลวงได้ แต่การหยุดกระสุนของเสื่อเกราะในปัจจุบันอาศัยการกระจายแรงเป็นบริเวณกว้างซึ่งสามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บที่เรียกว่า Blunt Force Trauma โดยมีระดับความรุนแรงตั้งแต่แผลฟกช้ำไปจนถึงอาการบาดเจ็บของอวัยวะภายในอย่างรุนแรง การที่ Carbon Nanotube สามารถดูดกลืนพลังงานได้เป็นจำนวนมากนั้นสามารถลดอาการบาดเจ็บนี้ได้อย่างมาก ถึงแม้งานวิจัยนี้จะเป็นเพียงทฤษฎี แต่งานวิจัยก่อนหน้านี้ทั่วโลกแสดงให้เห็นว่า Nanotube สามารถปั่นเป็นเส้นใยได้ ดังนั้นก้าวต่อไปน่าจะเป็นการสร้างเสื่อเกราะต้นแบบได้สำเร็จ





แผนภาพที่ ๒-๓ แสดงความยืดหยุ่นของ Carbon Nanotube

## ขีดความสามารถในการวิจัยการผลิตกระสุนและวัสดุเกราะของ กระทรวงกลาโหมและภาคเอกชน

### ๑. งานวิจัยด้านวัสดุเกราะกันกระสุน

๑.๑ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะแห่งชาติ (MTEC) ดร.กมลจิรา สุจิโรจน์ วิจัยแผ่นเกราะ  
เซรามิกเพื่องานวิศวกรรม

๑.๒ มหาวิทยาลัยมหิดล วิจัยการผลิตเส้นใยพอลิเอทิลีนสมบัติเชิงกลสูง ดร.กิติกร  
จามรคูสัต คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ ดำเนินโครงการวิจัยพัฒนาเกราะกันกระสุนที่ทำ  
จากพาสติกอะคริลิก

๑.๓ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิ  
วิศวกรรมสิ่งทอ โดยวิจัยพัฒนาเส้นใยพอลิเอสเตอร์นำมาผลิตเสื้อเกราะ และ รศ. สุจิระ ขจรจิตต์  
เมตต์ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ โครงการวิจัยและพัฒนาเสื้อเกราะจากวัสดุผ้าไหมไทย

๑.๔ ตำรวจวิทยาการตึกและสำนักงานนิติวิทยาศาสตร์ตำรวจ โดย พันตำรวจโท  
กฤษฎา เขวงศักดิ์โสภากย์ วิจัยพัฒนาเสื้อเกราะกันกระสุนที่ทำจากแผ่นฟิล์มเอ็กซ์เรย์

๑.๕ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขา  
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดย รศ.ดร.นายยุทธ สงค์ธนาพิทักษ์ ร่วมกับ พันตำรวจเอก ชัชวรินทร์ บุญ  
นาค ผกก.สถานีตำรวจภูธรอำเภอแม่ทะ จว.ลำปาง ศึกษาวิจัย พัฒนาโดยนำใยสับปะรดมาผลิตเป็น  
เสื้อเกราะกันกระสุน

๑.๖ เอ็มเทค และ ม.มหิดลได้ร่วมกันดำเนินงาน โครงการพัฒนาเกราะแข็ง  
น้ำหนักเบาสำหรับการใช้งานด้านยุทธโศปกรณ์ทางทหารในกองทัพไทย (Development of Light  
Weight Hard Armor For the Royal Thai Military Armory) โดยเอ็มเทคเป็นเจ้าของผลงานวิจัยเกราะ  
คอมโพสิตกันกระสุน และ ม.มหิดลเป็นเจ้าของผลงานวิจัยการผลิตเส้นใยโพลีเอทิลีนสมบัติเชิงกล  
สูง โดยที่ พี ที ที พี เอ็ม ได้เล็งเห็นถึงปัญหาการขาดแคลนเสื้อเกราะกันกระสุนใน ๓ จังหวัด

ชายแดนภาคใต้ จึงมีความประสงค์ที่จะให้การสนับสนุนงบประมาณในการผลิตเสื้อเกราะกันกระสุน และสร้างเครื่องจักรสำหรับการผลิตเสื้อเกราะกันกระสุน ตลอดจนสนับสนุนเม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีน ที่มีสมบัติเชิงกลสูง เพื่อเป็นการช่วยลดการนำเข้าเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศให้สอดคล้องกับแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

๑.๓ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลได้วิจัยพัฒนาการนำเส้นใยโพลีเอสเตอร์ที่นำมาผลิตเสื้อเกราะกันกระสุน

## ความต้องการใช้งานกระสุนและวัสดุเกราะของกระทรวงกลาโหม

### ๑. ความต้องการใช้งานกระสุนของเหล่าทัพ

#### ๑.๑ กองทัพบก

- ๑.๑.๑ กระสุนปืนเล็กยาวขนาด ๕.๕๖ มม. M193
- ๑.๑.๒ กระสุนปืนเล็กยาวขนาด ๕.๕๖ มม. M855
- ๑.๑.๓ กระสุนปืนใหญ่อนุกรมตีขนาด ๓๐ มม. ชนิดระเบิดเพลิง (HE-1)
- ๑.๑.๔ กระสุนปืนใหญ่อนุกรมตีขนาด ๓๐ มม. ชนิดเจาะเกราะส่งวิถี (AP-TX)
- ๑.๑.๕ กระสุนปืนใหญ่อนุกรมตีขนาด ๓๐ มม. ชนิดสังหารบุคคลส่งวิถี (HE-T)
- ๑.๑.๖ กระสุนปืนกลขนาด ๗.๖๒x๕๔ มม. ชนิดมีแกนเหล็ก (LPS)
- ๑.๑.๗ กระสุนปืนกลขนาด ๗.๖๒x๕๔ มม. ส่งวิถี (T-46)
- ๑.๑.๘ กระสุนปืนกลขนาด ๗.๖๒x๕๔ มม. ชนิดเจาะเกราะเพลิง (B-32)
- ๑.๑.๙ กระสุนปืนใหญ่รถถังขนาด ๑๒๕ มม. ชนิดระเบิดต่อสู้อถัง-ส่งวิถี (HEAT-T)
- ๑.๑.๑๐ กระสุนปืนใหญ่รถถังขนาด ๑๒๕ มม. ชนิดสังหาร (Fragmentation)
- ๑.๑.๑๑ กระสุนปืนใหญ่รถถังขนาด ๑๒๕ มม. ชนิดเจาะเกราะที่เปลือกทรงตัวด้วยหาง-ส่งวิถี (ADFSDS-T)
- ๑.๑.๑๒ กระสุนปืนกลขนาด ๑๒.๗ x ๑๐๘ มม. ชนิดเจาะเกราะเพลิง (AP1) แบบ B-32
- ๑.๑.๑๓ กระสุนปืนกลขนาด ๑๒.๗ x ๑๐๘ มม. ชนิดเจาะเกราะเพลิงส่งวิถี (AP-T) แบบ BZT
- ๑.๑.๑๔ กระสุนปืนใหญ่ขนาด ๑๐๕ มม.
- ๑.๑.๑๕ กระสุนปืนใหญ่ขนาด ๑๕๕ มม.

## ๑.๒ กองทัพอากาศ

- ๑.๒.๑ กระสุนปืนขนาด ๒๐ มม.
- ๑.๒.๒ กระสุนปืนขนาด ๒๓ มม.
- ๑.๒.๓ กระสุนปืนขนาด ๕.๕๖ มม. M193
- ๑.๒.๔ กระสุนปืนขนาด ๙ มม.
- ๑.๒.๕ กระสุนปืนกลขนาด ๑๒.๗ มม.
- ๑.๒.๖ กระสุนปืนลูกซองขนาด ๑๒ เกจ

## ๑.๓ กองทัพเรือ

- ๑.๓.๑ กระสุนปืนขนาด ๔๐ มม.L๖๐
- ๑.๓.๒ กระสุนปืนขนาด ๔๐ มม.L๗๐
- ๑.๓.๓ กระสุนปืนขนาด ๓๗ มม.(บก)
- ๑.๓.๔ กระสุนปืนขนาด ๓๗ มม.(เรือ)
- ๑.๓.๕ กระสุนปืนขนาด ๓๐ มม.
- ๑.๓.๖ กระสุนปืนขนาด ๙ มม.
- ๑.๓.๗ กระสุนปืนใหญ่ขนาด ๑๕๕ มม.
- ๑.๑.๘ กระสุนปืนใหญ่ขนาด ๑๐๕ มม.
- ๑.๑.๙ กระสุนปืนขนาด .๓๘ นิ้ว Special
- ๑.๑.๑๐ กระสุนปืนขนาด .๓๘๐ นิ้ว
- ๑.๑.๑๑ กระสุนปืนขนาด .๔๕ นิ้ว
- ๑.๑.๑๒ กระสุนปืนขนาด ๙ มม
- ๑.๑.๑๓ กระสุนปืนลูกซองขนาด ๑๒ เกจ

## ๒. เน้นเฉพาะข้อมูลกระสุนปืนเล็ก (ก.ปล.) และกระสุนปืนพก (ก.ปพ.)

ในสถานการณ์ปัจจุบันเหล่าทัพต่างๆ ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องใช้อาวุธ ยุทโธปกรณ์ในการสำรอง หรือมีไว้เพื่อการพร้อมปฏิบัติการกิจได้ตลอดเวลา ซึ่งความต้องการใช้ งานกระสุนของเหล่าทัพในสังกัดกระทรวงกลาโหมมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ ๒-๖ อัตรากระสุนและอัตราขาดกระสุนสำรองสงครามของ ก.ป.ล. ขนาด ๕.๕๖ มม.

เหล่าทัพ	อัตรากระสุนสำรองสงคราม (นัด)	อัตราขาดกระสุนสำรองสงคราม (นัด)
กองทัพบก	๓๖๒,๒๑๗,๖๐๐	๑๖๗,๑๓๘,๘๔๒
กองทัพเรือ	๔๐,๔๕๔,๘๗๕	๒๘,๔๔๒,๑๕๔
กองทัพอากาศ	๒,๕๕๐,๐๐๐	๗๖๕,๒๔๗
รวม	๔๐๕,๒๒๒,๔๗๕	๑๙๖,๓๔๖,๒๔๓

ซึ่งจากข้อมูลในตารางที่ ๒-๖ จะเป็นกระสุนปืนเล็กที่เป็นกระสุนใช้ในการสงคราม แต่ความต้องการกระสุนของเหล่าทัพ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ หน่วยงานราชการด้านความมั่นคงที่เป็นกระสุนชนิดอื่นตามข้อมูลสถิติที่โรงงานวัตถุระเบิดทหารเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายรวบรวมไว้ในห้วงปี ๒๕๕๐ - ๒๕๕๗ มีดังนี้

ตารางที่ ๒-๓ สถิติผลิตภัณฑ์กระสุนปืนของ รวท.อท.ศอพท. ปี ๒๕๕๐ - ๒๕๕๓

ลำดับ	ชนิดกระสุน	ผลิตภัณฑ์กระสุนปืนของ รวท.อท.ศอพท. ปี ๒๕๕๐-๒๕๕๓ (นัด)											รวม			
		๒๕๕๐	๒๕๕๑	๒๕๕๒	๒๕๕๓	๒๕๕๔	๒๕๕๕	๒๕๕๖	๒๕๕๗	๒๕๕๘	๒๕๕๙	๒๕๕๐				
๑	๕ มม. ๑๒๔ เกรน FMJ	-	๒๖๖,๗๕๕	๑,๖๓๑,๖๖๓	๔๕๕,๑๐๐	๓๑๔,๗๕๔	๑,๕๓๔,๕๕๕	๑,๕๓๔,๕๕๕	๑,๕๓๔,๕๕๕	๑,๕๓๔,๕๕๕	๑,๕๓๔,๕๕๕	๑,๕๓๔,๕๕๕	๑,๕๓๔,๕๕๕	๑,๕๓๔,๕๕๕	๑,๕๓๔,๕๕๕	๑,๕๓๔,๕๕๕
๒	.38" Special ๑๕๕ เกรน FMJ	-	๓๔๖,๑๐๐	๓๓๗,๑๒๑	-	-	๓๓๗,๑๒๑	๓๓๗,๑๒๑	๓๓๗,๑๒๑	๓๓๗,๑๒๑	๓๓๗,๑๒๑	๓๓๗,๑๒๑	๓๓๗,๑๒๑	๓๓๗,๑๒๑	๓๓๗,๑๒๑	๓๓๗,๑๒๑
๓	.38" Super ๑๓๐ เกรน FMJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
๔	.38" Super ๑๒๔ เกรน FMJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
๕	.380 Auto ๕๕ เกรน FMJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
๖	.45" ACP ๒๓๐ เกรน FMJ	-	๓๔,๑๐๐	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
๗	ก.๑๓๗.12 Gauge Buck Shot No.00	-	๒๕๕,๓๕๐	๔๐๓,๒๓๐	๓๕๕,๑๐๐	๓๕๕,๑๐๐	๓๕๕,๑๐๐	๓๕๕,๑๐๐	๓๕๕,๑๐๐	๓๕๕,๑๐๐	๓๕๕,๑๐๐	๓๕๕,๑๐๐	๓๕๕,๑๐๐	๓๕๕,๑๐๐	๓๕๕,๑๐๐	๓๕๕,๑๐๐
๘	ก.๑๓๗.12 Gauge Shot No.BB	๑๖๐,๐๐๐	๑๕๕,๓๕๐	-	๒๕๕,๑๐๐	-	๒๕๕,๑๐๐	-	๒๕๕,๑๐๐	-	๒๕๕,๑๐๐	-	๒๕๕,๑๐๐	-	๒๕๕,๑๐๐	-
๙	ก.๑๓๗.12 Gauge Shot No.2	๑๐,๕๖๗	-	๕๐,๗๒๕	-	๕๐,๗๒๕	-	๕๐,๗๒๕	-	๕๐,๗๒๕	-	๕๐,๗๒๕	-	๕๐,๗๒๕	-	๕๐,๗๒๕
๑๐	ก.๑๓๗.12 Gauge Shot No.7 1/2	-	๑๐,๐๐๐	๑๐๑,๗๖๕	-	๑๐๑,๗๖๕	-	๑๐๑,๗๖๕	-	๑๐๑,๗๖๕	-	๑๐๑,๗๖๕	-	๑๐๑,๗๖๕	-	๑๐๑,๗๖๕
๑๑	ก.๑๓๗.12 Gauge Shot No.2	๑,๕๓๔	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
๑๒	ก.๑๓๗.12 Gauge Shot No.9	๗,๐๖๕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
๑๓	กระสุนยาง ขนาด 12 Gauge (ถูกตัด)	-	-	-	๑๕๕,๗๖๕	-	๑๕๕,๗๖๕	-	๑๕๕,๗๖๕	-	๑๕๕,๗๖๕	-	๑๕๕,๗๖๕	-	๑๕๕,๗๖๕	-
๑๔	ก.๑๓. ๕.๕๖ มม. M193	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
๑๕	ก.๑๓. ๕.๕๖ มม. M855(SS109)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม												๑๕,๖๖๖,๖๖๖				

### ๓. เสื่อเกราะกันกระสุน

ตารางที่ ๒-๘ ความต้องการเสื่อเกราะกันกระสุนของเหล่าทัพ

เหล่าทัพ	อัตราเสื่อเกราะกันกระสุน (ตัว)	อัตราขาดเสื่อเกราะกันกระสุน (ตัว)
กองทัพบก	๑๐๗,๐๕๓	๕๓,๔๖๒
กองทัพเรือ	๔,๕๐๐-๕,๐๐๐ (ต่อ ๕ ปี)	ไม่มีข้อมูล
กองทัพอากาศ	๔,๖๐๕	๓,๕๔๔
รวม	๑๑๖,๓๐๒	๕๗,๐๐๖

### ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านกระสุนและวัสดุเกราะ

การวิจัยและพัฒนาด้านกระสุนและวัสดุเกราะ ได้มีผู้วิจัยที่มีความสนใจในด้านนี้ทำการวิจัยในหัวข้อและขอบเขตที่เกี่ยวข้องไว้เป็นจำนวนมาก ได้แก่

สุจิระ ขอบจิตต์เมตต์ (๒๕๔๒) ได้ทำการศึกษาวิจัยในหัวข้อเรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้เพื่อพัฒนาเส้นใยไหมมาใช้ในการผลิตเสื่อเกราะ จากผลการศึกษาพบว่าสามารถทำการผลิตเสื่อเกราะโดยใช้วัตถุดิบจากเส้นใยไหม กำหนดให้เส้นด้ายยืนมีจำนวน ๓๒ เส้นต่อนิ้ว และเส้นด้ายพุ่งมีจำนวน ๖๔ เส้นต่อนิ้ว นำมาทอเป็นผืนผ้าตามโครงสร้างลายผ้าแบบ Basket ๒x๒ ขนาดของเส้นด้ายยืนที่นำมาใช้ขนาด ๔๕๕ ดีเนียร์ (Denier) ค่าความเหนียวของเส้นด้ายยืนมีความเหนียว ๑๒๐ ปอนด์ ค่าความเหนียวเส้นด้ายพุ่ง ๔๐๐ ปอนด์ นำผ้าไปวางแบบตัดทำชิ้นทดสอบขนาด ๖x๖ นิ้ว เริ่มต้นความหนาตั้งแต่ ๓๐ ชั้น ลักษณะการวางเรียงชั้นผ้าไหมวางสลับเส้นยืน เส้นพุ่ง จากผลการศึกษาการเจาะทะลุของลูกกระสุน จึงเลือกชั้นความหนาที่ ๓๐ ชั้น การเย็บแต่ละชั้นวางทิศทางการเย็บลายตารางหมากรุก และเย็บซิกแซกเพื่อลดช่องว่างและเพิ่มความแข็งแรงจนครบ ๑๕ ชั้น จึงนำมารวมกันจนครบ ๓๐ ชั้น แล้วเย็บติดรวมกันด้วยเส้นด้ายยาว นำชิ้นทดสอบไปทดลองที่ระยะหวังผลที่ต่างกัน ๓ ระดับ คือ ๓ หลา ๖ หลา และ ๑๕ หลา ผลการทดสอบการยิงสามารถป้องกันกระสุนขนาด .๒๒ แอลอาร์ และ .๓๘ สเปเชียล .๔๕ แมกนัมได้

สุจิระ ขอบจิตต์เมตต์ (๒๕๔๖) ได้ทำการศึกษาวิจัยในหัวข้อเรื่อง ศึกษาการเคลือบผ้าไนลอนด้วยฟิล์มสำหรับมาผลิตเสื่อเกราะ ผลการศึกษา พบว่า การวิจัยการเคลือบผ้าไนลอนด้วยฟิล์ม Polyethylene (PE) สำหรับมาผลิตเสื่อเกราะ โดยวิธีการ Laminating ด้วยเครื่อง Hot Compressive สามารถทำการเคลือบยึดติดผ้าทอไนลอนลายขัดกับแผ่นฟิล์ม PE ได้สมบูรณ์

คุณสมบัติทางกายภาพความคงทนต่อแรงดึง ความคงทนต่อแรงฉีกขาด สูงกว่าครั้งที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบและพบว่าเส้นด้ายยืนเส้นด้ายพุ่งที่เหมาะสมในการนำมาทอเป็นผืนผ้าไนลอน ควรไม่ต่ำกว่าเบอร์ ๑๓ เท็กซ์ เพื่อความแข็งแรงของผืนผ้าเมื่อนำผ้าขึ้นทดสอบมาวางเรียงกันจำนวนชั้น ๑๒ ชั้น ยังมีประสิทธิภาพในการรับแรงดันทะลุจากกระสุนปืนได้ในระดับหนึ่ง ด้วยทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นที่วางเรียง ถ้าจำนวนชั้นเพิ่มมากขึ้นระดับการป้องกันจะสูงขึ้น หรือหากนำไปวางเรียงผสมกับแผ่นเส้นใยชนิดอื่น เช่น สเปกต้า (Specta) เคฟลาร์ (Kevlar) อารามิด (Aramid) เป็นต้น ประสิทธิภาพในการป้องกันก็จะสูงขึ้นและยังเป็นการลดต้นทุนการผลิตเสื่อเกราะกันกระสุน อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพในการลดแรงชูบตัวให้น้อยลง ความปลอดภัยของผู้สวมใส่ก็จะสูงขึ้น ราคาเสื่อเกราะป้องกันกระสุนก็จะลดลง เพราะใช้วัสดุที่ผลิตได้เองในประเทศเป็นส่วนผสม

ภควรรณ กมลชัยวานิชย์ (๒๕๔๕) ศึกษาวิจัยในหัวข้อเรื่อง ผลของมวล โมเลกุลของ ไดออกไซด์ของเบนซอซอกซาซีน-ยูริเทนพอลิเมอร์อัลลอยสำหรับประยุกต์ใช้ในงานด้านเกราะกันกระสุน จุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้เพื่อพัฒนาเกราะกันกระสุนน้ำหนักเบาจากเส้นใยเคฟลาร์และเบนซอซอกซาซีน-ยูริเทนพอลิเมอร์อัลลอยเมตริกเรซิน โดยพอลิเบนซอซอกซาซีน (BA-a) เป็นพอลิเมอร์ในตระกูลพีนอลิกที่มีคุณสมบัติเด่นหลายประการ ได้แก่ สังเคราะห์ได้ง่าย ความเหนียวดี ไม่มีผลพลอยได้จากการบ่ม ค่าการหดตัวจากการขึ้นรูปใกล้ศูนย์ มีเสถียรภาพทางความร้อน และสมบัติทางกลสูง นอกจากนี้สามารถทำอัลลอยร่วมกับเรซินอื่นได้หลายชนิดเนื่องจากมีหมู่ฟังก์ชันที่หลากหลาย งานวิจัยนี้ใช้ยูริเทนอีลาสโตเมอร์ (PU) ที่สังเคราะห์ด้วยไดออกไซด์มวลโมเลกุลต่างกัน ๔ ค่า เพื่อเพิ่มค่ายึดหยุ่นของพอลิเบนซอซอกซาซีนอัลลอย โดยศึกษาผลของมวลโมเลกุลของไดออกไซด์สมบัติต่างๆ เช่น สมบัติทางความร้อน สมบัติทางกล เป็นต้น และการศึกษาผลกระทบของความเป็นเกราะกันกระสุนของเมตริกผสมที่มวลโมเลกุลต่างๆ จากผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิ ณ จุดสูงสุดของปฏิกิริยาการบ่มของลูกผสมที่มวลโมเลกุลต่างๆ กันจะมีค่าเท่ากันที่อัตราส่วน BA:PU ค่าเดียวกัน ค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วจะสูงขึ้นจาก ๑๖๕ องศาเซลเซียส ในพอลิเบนซอซอกซาซีน เป็น ๒๔๐-๒๔๕ องศาเซลเซียส และอุณหภูมิการสลายตัวทางความร้อนเพิ่มขึ้น จาก ๓๓๐ องศาเซลเซียส เป็น ๓๓๔ องศาเซลเซียส ใน ๗๐:๓๐ BA:PU พอลิเมอร์อัลลอยของทุกๆ มวลโมเลกุล โดยปริมาณแก้วจะเพิ่มขึ้นเมื่อมวลโมเลกุลของไดออกไซด์มีค่าสูงขึ้น ในส่วนของสมบัติทางกลจากการทดสอบสมบัติด้านการดัดโค้งของพอลิเมอร์อัลลอย พบว่า ค่ามอดูลัสของพอลิเบนซอกซาซีนลดลงจาก ๖.๒ GPa เป็น ๒.๒ - ๒.๘ GPa นอกจากนี้จากการทดสอบค่าความแข็งแรงโดยการทดสอบยิงเบื้องต้นด้วยปืน ๙ มม.พบว่ามวลโมเลกุลไดออกไซด์ในเมตริกอัลลอยที่เหมาะสมที่สุดคือ ๓๐๐๐ โดยใช้ปริมาณยูริเทนที่ ๒๐ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

กนกวรรณ พันสน (๒๕๕๐) ทำการศึกษาวิจัยในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาเกราะกันกระสุนจากเส้นใยเคฟลาร์และพอลิเบนซอกซาซินคอมพอสิตที่เติมฟลูมซิลิกา งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อทำการพัฒนาเกราะกันกระสุนจากเส้นใยเคฟลาร์ โดยมีพอลิเบนซอกซาซิน (PBZ) เติมฟลูมซิลิกา (nano-SiO<sub>2</sub>) เป็นเมตริกเรซินและเสริมแรงด้วยเส้นใยเคฟลาร์ จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าพอลิเบนซอกซาซินเป็นพอลิเมอร์ที่มีความสามารถในการดัดแปลงให้เหมาะสมกับการใช้งานได้หลากหลายโดยพอลิเบนซอกซาซินเป็นพอลิเมอร์ที่มีคุณสมบัติทางกลและทางความร้อนที่โดดเด่น อีกทั้งยังมีความเหนียวก่อนการขึ้นรูปต่ำ นอกจากนี้คุณสมบัติเด่นอีกประการของพอลิเบนซอกซาซินคือสามารถเข้ากันได้ดีกับสารตัวเติมชนิดต่างๆ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ฟลูมซิลิกาในการปรับปรุงสภาพแข็งเกร็งของพอลิเบนซอกซาซินซึ่งเป็นค่าที่สัมพันธ์กับความสามารถในการกระจายแรงซึ่งแสดงด้วยค่าความเร็วเสียง โดยคุณสมบัติดังกล่าวเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของกลไกการต้านทานแรงปะทะของกระสุน โดยสภาวะที่เหมาะสมที่ใช้ในการขึ้นรูปพอลิเบนซอกซาซินที่เติมฟลูมซิลิกา และวัสดุคอมพอสิตในงานวิจัยนี้ คือ การบ่มด้วยเครื่องอัดรีดแบบอัตโนมัติที่ความดัน ๒๕ MPa ที่อุณหภูมิ ๑๖๐ องศาเซลเซียสเป็นเวลา ๒ ชั่วโมง และ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๒ ชั่วโมง จากนั้นบ่มให้สมบูรณ์ภายใต้ตู้อบที่อุณหภูมิ ๒๐๐ องศาเซลเซียสเป็นเวลา ๔ ชั่วโมง จากผลการศึกษาพบว่าที่อัตราส่วน ๗ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก nano-SiO<sub>2</sub>/PBZ เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้เป็นพอลิเมอร์เมตริกในวัสดุคอมพอสิตที่มีผลต่อความสามารถในการป้องกันกระสุนได้สูงสุด นอกจากนี้พบว่าค่ามอดุลัสของการดัดโค้งของพอลิเบนซอกซาซินที่เติมฟลูมซิลิกาในปริมาณ ๗ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักมีค่าเพิ่มสูงขึ้นจาก ๕.๘๘ GPa ในพอลิเบนซอกซาซินเป็น ๗.๕๒ GPa อีกทั้งค่าของคุณสมบัติทางความร้อนของพอลิเบนซอกซาซินที่เติมฟลูมซิลิกาจะเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของฟลูมซิลิกาเพิ่มขึ้น ซึ่งในงานวิจัยนี้อัตราส่วนของเส้นใยเสริมแรงและเมตริกเรซินที่เหมาะสม คือ ๗๕:๒๕ ทั้งนี้จากการศึกษาพบว่าสำหรับวัสดุคอมพอสิตที่ใช้ ๗ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก nano-SiO<sub>2</sub>/PBZ เป็นเมตริกเรซินในวัสดุคอมพอสิตสามารถป้องกันแรงปะทะของกระสุนได้ในระดับ IIIA และจากการศึกษาผลกระทบจากจำนวนชั้นและการจัดเรียงตัวที่เหมาะสมของวัสดุคอมพอสิตเพื่อให้สามารถป้องกันแรงปะทะของกระสุนได้ในระดับ IIIA ต้องใช้วัสดุคอมพอสิตอย่างน้อย ๓๐ ชั้น และ วัสดุคอมพอสิตในส่วนแรกที่ปะทะกับหัวกระสุนจะต้องมีความหนาอย่างน้อย ๑๕ ชั้น เพื่อให้วัสดุคอมพอสิตมีความสามารถในการทรงรูปมากเพียงพอที่จะทำให้หัวกระสุนเสียรูปได้ ซึ่งถือเป็นกลไกหนึ่งในการดูดซับพลังงานจากหัวกระสุนของวัสดุคอมพอสิต

นาวาอากาศเอก ก้องเกียรติ อารีรักษ์ (๒๕๕๔) ศึกษาในเอกสารวิจัยส่วนบุคคล หลักสูตรการทัพอากาศในหัวข้อเรื่อง แนวทางการบูรณาการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในสภาวะวิกฤติ ผลการวิจัย พบว่า การปรับปรุงโครงสร้างอุตสาหกรรมป้องกันประเทศตามแผนแม่บทการ



ปฏิรูปกระทรวงกลาโหมและการปรับปรุงโครงสร้างกองทัพไทย ปี ๕๐ มีเป้าประสงค์ชัดเจนที่จะทำให้เกิดการพึ่งพาตนเองและทันสมัยก้าวทันเทคโนโลยี สำหรับปัญหาการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศระหว่างภาครัฐและเอกชนที่ปัจจุบันพบว่าเกิดจากการขาดการสนับสนุนเชิงกลุจากภาครัฐทางด้านความร่วมมือลงทุนและขาดการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ทันสมัย ดังนั้นจึงเสนอแนวทางการบูรณาการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหารตามแผนแม่บทการปฏิรูปกระทรวงกลาโหมและการปรับโครงสร้างกองทัพไทยปี ๕๐ จัดตั้งองค์กรเพื่อตรวจสอบและประเมินผลการแปรสภาพอุตสาหกรรมภาคเอกชนให้เป็นอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ปรับทัศนคติของนักการเมืองที่มีต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศให้เป็นไปในทางบวก แลกเปลี่ยนเทคโนโลยีทางด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศระหว่างภาครัฐและเอกชนอย่างต่อเนื่องและเสริมสร้างประเทศพันธมิตรเพื่อเกื้อกูลทรัพยากรซึ่งกันและกันในสภาวะวิกฤติ

ธรรมชาติ วันแต่ง (๒๕๕๒) ทำการศึกษาวิจัยในหัวข้อเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพความแข็งแรงของแผ่นเหล็กในสื่อเกราะกันกระสุน โดยทำการเคลือบผิวฟิล์มแข็ง งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความแข็งแรงของแผ่นเหล็กในสื่อเกราะจากกระสุน โดยทำการเคลือบผิวฟิล์มแข็งชนิดต่างๆ เพื่อให้มีน้ำหนักเบา บาง และประสิทธิภาพสูง สามารถหยุดการทะลุของกระสุนได้ดี โดยการทดลองด้วยกระสุนจริงตามมาตรฐาน NIJ Standard-0101.06 ระดับ II ใช้กระสุนขนาด ๕ mm. (FMJ RN) หัวกระสุนแกนตะกั่วหุ้มโลหะแข็งรูปทรงมนกลม การจัดทำสื่อเกราะประกอบด้วยชุดเลื่อนอก ส่วนยึดรั้งและแผ่นรับแรงกระแทก ทำการทดสอบที่ชุดเลื่อนอกโดยทดลองใช้แผ่นเหล็กกล้าทดสอบ ๓ ปัจจัย คือ ๑. แผ่นเหล็กกล้า S50C หนา ๓ มม. ชุบผิวแข็งด้วยเปลวไฟ ขนาด ๒๒๐ x ๒๕๐ มม. ชั้นที่ ๒ เคลือบผิวฟิล์มแข็ง TiC ด้วยกรรมวิธี CVD ความหนาฟิล์มแข็ง ๑๐ ไมโครเมตร บนวัสดุ K100 หนา ๑.๗ มม. ขนาด ๑๕๐ x ๑๕๐ มม. จากผลการทดลองพบว่า เหล็กกล้าที่ทำการเคลือบผิวฟิล์มแข็ง TiC และ TiCN ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพความแข็งแรงของแผ่นเหล็กในสื่อเกราะกันกระสุนได้ เนื่องจากวัสดุทั้งสองมีความแข็งผิวที่สูงมากกว่าเหล็กถึง ๑๒ เท่า จึงเกิดการแตกของแผ่นเหล็กเมื่อเกิดการชนปะทะของกระสุนส่วนแผ่นเหล็กกล้า S50C ที่หนา ๓ มม. สามารถหยุดการทะลุของกระสุนได้ ซึ่งเป็นผลจากการใช้เปลวไฟเพิ่มความแข็งผิวเหล็กตามกระบวนการทางความร้อนพื้นฐาน จากผลการทดลองแผ่นเหล็กกล้า S50C จะเกิดค่าแบล็คเฟซซิกเนเจอร์ (Back Face Signature) อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ มีค่าเท่ากับ ๗.๐๒ มม.

พิศดารภรณ์ วิเชียรรัตน์ (๒๕๕๓) ศึกษาวิจัยในหัวข้อเรื่อง การวิเคราะห์แฟรกเมนเทชันและไฟไบต์เอเลเมนต์ เพื่อศึกษาความต้านทานกระสุนของแผ่นลามิเนตกระจก - พีวีบี งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อที่จะพัฒนาโครงสร้างของเกราะใสซึ่งใช้วัสดุหลักคือ กระจกโซดาไลม์ และฟิล์มโพลีไวนิลบิวไทรอล ให้มีความหนาลดลงและมีน้ำหนักเบาขึ้น โดยยังคงความสามารถใน

การป้องกันกระสุนระดับ IIIA ตามมาตรฐาน NIJ ไว้ได้ ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วยการลามิเนต ชิ้นงานเกราะใส โดยมีการจัดเรียงแผ่นกระจกและฟิล์มในรูปแบบต่างๆ กันเพื่อพิจารณาอิทธิพลของ ตัวแปรที่อาจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการป้องกันกระสุนของเกราะใส อันได้แก่ (i) ความหนาของ แผ่นกระจก (ii) จำนวนชั้นของแผ่นเกราะ (iii) ความหนาของฟิล์ม และ (iv) การใช้แผ่นโพลี คาร์บอเนตมาประกอบใน โครงสร้างเพื่อลดน้ำหนักชิ้นงาน จากนั้นนำชิ้นงานที่ลามิเนตแล้วไปทำ การทดสอบด้านทานการยิงตามมาตรฐานด้วยกระสุน .44 Magnum ความเร็ว ๔๒๖ เมตรต่อวินาที รอยแตกที่ปรากฏบนชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบยิงจะถูกนำมาตรวจสอบและวิเคราะห์หา ความสัมพันธ์ร่วมกับการกระจายขนาดของเศษกระจกที่หลุดจากแผ่นหน้าของเกราะใส โดยใช้ เทคนิคการวิเคราะห์แฟร็กเมนต์ เช่น ผลจากการวิจัยนี้ทำให้ทราบค่าความหนาที่เหมาะสมของ กระจกแผ่นแรก (ด้านปะทะกระสุน) และอิทธิพลของการเพิ่มความหนาของฟิล์มที่มีต่อพฤติกรรม การแตกของชิ้นงาน ข้อมูลดังกล่าวได้ถูกนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับแบบจำลองไฟไนต์เอเลเมนต์ สองมิติแบบ Axisymmetric ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นสำหรับโครงสร้างเกราะในระบบนี้ พบว่าข้อมูลจาก การทดสอบจริงและจากแบบจำลองให้ผลที่สอดคล้องกัน เกราะใสกันกระสุนที่มีความหนาลดลง ๕.๗๖ มิลลิเมตร และมีน้ำหนักเบากว่าชิ้นงานมาตรฐาน ๒๕.๒๑ เปอร์เซ็นต์ สามารถผลิตขึ้นได้จาก งานวิจัยนี้ และเมื่อประกอบแผ่นโพลีคาร์บอเนตเข้ากับด้านหลังของชิ้นงาน จะทำให้เกราะที่ได้มี น้ำหนักเบากว่าชิ้นงานมาตรฐาน ๒๖.๕๔ เปอร์เซ็นต์ และความหนาลดลง ๑๑.๗๖ มิลลิเมตร

สุจิระ ขอบจิตต์เมตต์ (๒๕๕๓) ศึกษาวิจัยในหัวข้อเรื่องการพัฒนาชุดลดอันตรายจาก สะเก็ดระเบิดสังหารบุคคล วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยเรื่องนี้คือ เพื่อพัฒนาและผลิตเกราะอ่อนที่ สามารถป้องกันร่างกายจากสะเก็ดสังหารบุคคล โคนเส้นใยสังเคราะห์ที่จัดซื้อได้ง่ายและผลิต ภายในประเทศเป็นหลัก ได้แก่ เส้นใยสังเคราะห์ชนิด Twaron Fabric T-750 และ UHMWPE ซึ่งเส้น ใยสังเคราะห์ทั้งสองชนิดมีข้อเสียแตกต่างกัน คือ เส้นใยสังเคราะห์ Twaron Fabric T-750 มีความ ต้านทานแรงดึงได้ดีและคงทน เมื่อใช้งานที่อุณหภูมิสูง สำหรับเส้นใยสังเคราะห์ UHMWPE มีความ ต้านทานแรงดึงต่อน้ำหนักต่ำกว่าแต่สามารถดูดกลืนพลังงานจลน์ได้ดีกว่า Twaron Fabric T-750 ในการวิจัย คือ เรียงซ้อนกัน (Hybridization) เพื่อจะได้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับตัด ชุดลดอันตรายจากสะเก็ดระเบิด โดยนำแผ่นเกราะอ่อนแต่ละแบบที่ออกแบบไว้ทดลองยิงด้วย กระสุนขนาด ๐.๒๒ นิ้ว น้ำหนัก ๔๐ เกรน ที่ความเร็วปะทะเฉลี่ย ๓๓๐ เมตรต่อวินาที ที่ระยะ การยิง ๕ เมตร เพื่อวิเคราะห์หาต้นแบบสำหรับตัดเย็บเป็นชุดปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ ผลการ ทดลองพบว่าแผ่นของเกราะอ่อนที่ออกแบบโดยจัดแผ่นเกราะอ่อนเรียงกันจำนวน ๑๗ ชั้น คือชั้น Twaron Fabric T-750 จำนวน ๕ ชั้น อยู่ด้านบนและใช้ UHMWPE จำนวน ๑๒ ชั้น อยู่ด้านล่างในทำ ให้แผ่นเกราะอ่อนมีประสิทธิภาพในการป้องกันสะเก็ดระเบิดได้ดีกว่าทุกแบบที่ทำการทดลอง

เฉลิมพล พุดศรี (๒๕๕๔) ศึกษาวิจัยในหัวข้อเรื่อง การศึกษาคุณสมบัติโครงสร้างผ้า ท่อต่อการลดเกาะทะเลของกระสุนปืน งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาคุณสมบัติโครงสร้างผ้าต่อการลด เกาะทะเล ของกระสุนปืนขนาด ๕ มม. โดยที่นำเส้นด้ายไนลอน ๖ ขนาด ๘๔๐ ดีเนียร์ ๑๕๒ ฟิลาเมนต์ มาทอเป็นผืนผ้าทอลาย ๒/๒ Basket และผืนผ้าทอลายทแยง ๒/๒ S-Twill ที่ความหนาแน่นของผืนผ้าทอแตกต่างกัน แล้วนำไปทดสอบการเกาะทะเลของกระสุนปืนขนาด ๕ มม. ผืนผ้าทอลาย ๒/๒ Basket มีความหนาแน่นเส้นด้ายยืน ๒๓ เส้น/นิ้ว ความหนาแน่นเส้นด้ายพุ่ง เท่ากับ ๒๐ ๑๕ และ ๑๐ เส้น/นิ้ว และผืนผ้าทอลายทแยง ๒/๒ S-Twill มีความหนาแน่นเส้นด้ายยืน ๔๒ เส้น/นิ้ว ความหนาแน่นเส้นด้ายพุ่งเท่ากับ ๔๐ ๓๐ และ ๒๐ เส้น/นิ้ว นำผืนผ้าทั้ง ๒ ลายมาทดสอบ สมบัติกายภาพ และนำผืนผ้าทอทั้ง ๒ ลายมาตัดชิ้นทดสอบการเกาะทะเลของกระสุนปืน ขนาด ๑๐x๑๐ นิ้ว หลังจากนั้นนำมาวางซ้อนทับกัน โดยที่การวางชิ้นทดสอบนั้นแนวเส้นด้ายยืนจะวาง สลับกับแนวเส้นด้ายพุ่ง ๕๐ องศา วางซ้อนกันทั้งหมด ๑๒๐ ชั้น โดยที่แบ่งชิ้นทดสอบออกมา ๖๐ ชั้น มาเย็บตามแนวผีเข็มแบบที่ ๑ และอีก ๖๐ ชั้นหลังจากมาเย็บตามแนวผีเข็มแบบที่ ๒ และนำไป ทดสอบการเกาะทะเลของกระสุนปืนตามมาตรฐานยูท โรปกรณักระทรวงกลาโหมว่าด้วยสื่อเกาะระ กันกระสุน ระดับ IIA ผลการทดสอบพบว่าโครงสร้างผ้าทอลาย ๒/๒ Basket และลายทแยง ๒/๒ S-Twill เมื่อความหนาแน่นของผืนผ้าทอมีค่ามากขึ้น ทำให้ค่าน้ำหนักผืนผ้าทอ ค่า Tensile และ Tearing ของผืนผ้าทอนั้นๆ มีค่ามากขึ้นและเมื่อนำผืนผ้าทอไปทดสอบการเกาะทะเลของกระสุนปืน ขนาด ๕ มม. พบว่า โครงสร้างผ้าทอลายทแยง ๒/๒ S-Twill ที่มีความหนาแน่นเส้นด้ายยืน ๔๒ เส้น/นิ้ว ความหนาแน่นเส้นด้ายพุ่งเท่ากับ ๔๐ เส้น/นิ้ว สามารถลดการเกาะทะเลขนาด ๕ มม. ได้ดี ที่สุด สำหรับ ๒ แนวผีเข็มในการเย็บยึดติดชิ้นทดสอบนั้นมีความแตกต่างกันในการลดการเกาะทะเล ของกระสุนก่อนข้างน้อย

## **แนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้บริหารภาคเอกชนในสายงานด้านอุตสาหกรรม ป้องกันประเทศ**

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารภาคเอกชน ผู้ปฏิบัติงานใน สายงานของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ โดยผู้วิจัยได้สัมภาษณ์แบบเจาะลึก ในคำถามที่เตรียม เค้าโครงไว้ล่วงหน้าเพื่อรวบรวมข้อมูลและความคิดเห็นให้อยู่ในประเด็นตามวัตถุประสงค์ของการ วิจัย โดยผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกผู้ทรงคุณวุฒิที่ดำเนินการสัมภาษณ์ประกอบด้วย

นาวาอากาศเอก คมสันต์ ประพันธ์กาญจน์ ผู้อำนวยการ โรงปฏิบัติการวิจัยและพัฒนา สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)

คุณชัยยศ ไชยมงคล ที่ปรึกษาบริษัทไทยอาร์ม

คุณอัครวัฒน์ นราพิมลพัทธ์ ผู้จัดการบริษัทบลูเล็ท มาสเตอร์  
คุณชมลวรรณ ชลประทีน ผู้จัดการบริษัท Kistler Instrument ประจำประเทศไทย  
รศ.สมนึก วัฒนศรีกุล อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คุณเลิศสุพงษ์ ศรีมานพ กรรมการผู้จัดการ บริษัทสยามสเปเชียล แอสมูนิชั่น, บริษัท  
โพลีเมอร์ฟอรัม สมาชิกชมรมอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

คุณสุรเชษฐ์ จันทร์เศษ ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ บริษัทสยามสติลอินเตอร์เนชั่นแนล  
จำกัด (มหาชน)

จากข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวข้างต้น ได้ทำการรวบรวมวิเคราะห์  
สามารถสรุปประเด็นสำคัญตามข้อคำถามที่ได้ดังนี้

๑. ประเด็นคำถามที่ ๑ ในปัจจุบัน หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชนได้  
ทำการศึกษาวิจัยด้านเสื่อเกราะและเกราะกันกระสุนกันหลากหลาย ในความคิดเห็นของท่าน ท่าน  
คิดว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้ เหมาะสมแล้วหรือยังต่อการป้องกันชีวิตจากกระสุนปืนชนิดต่างๆ และราคา  
ผลิตในปัจจุบัน

สรุป ปัจจุบันการวิจัยด้านกระสุน เสื่อเกราะและเกราะกันกระสุนได้มีการวิจัย  
ปรับปรุงไปค่อนข้างมาก ควรให้มีการรวบรวมสรุปการทำวิจัยและวิเคราะห์งานวิจัยทั้งหมดถึงความ  
เป็นไปได้ในการผลิตเชิงพาณิชย์ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการ  
ป้องกันกระสุนของเสื่อเกราะหรือแผ่นเกราะที่มีความสามารถป้องกันกระสุนที่กำหนดโดย  
มาตรฐาน NIJ ตามมาตรฐานระดับต่าง ๆ และมีการตรวจสอบอย่างถูกต้องชัดเจนจาก มยก.ภท.  
ก็เป็นที่น่าเชื่อถือได้ แต่ความเหมาะสมของการจัดซื้อในเหล่าทัพก็ต้องมีคุณภาพตามที่เหล่าทัพ  
กำหนดและมีราคาต่ำสุดจึงจะชนะผู้ประมูลรายอื่นได้ ในด้านราคาผลิตในปัจจุบันมีผู้ประกอบการ  
เพียงรายเดียวที่เป็นผู้ผลิตเสื่อเกราะ ราคาเบื้องต้นจึงมีราคาแพง ถ้ามีการแข่งขันกันทุกภาคส่วนและ  
สามารถผลิตวัตถุดิบในประเทศได้เองราคาน่าจะถูกลง กองทัพอากาศควรพิจารณาในการเป็นผู้ผลิตอีก  
ราย เพื่อให้เกิดการแข่งขันและผลในด้านความมั่นคงและการพึ่งพาตนเอง

๒. ประเด็นคำถามที่ ๒ ในความเห็นของท่าน ท่านมีความคิดอย่างไรบ้าง ที่จะนำ  
เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ หรือในอนาคต มาประยุกต์ใช้ในการผลิตหรือวิจัย เสื่อเกราะหรือแผ่น  
เกราะ คาดว่าจะมีเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ อะไรบ้าง

สรุป เทคโนโลยีนวัตกรรมใหม่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการผลิต  
เพื่อให้สามารถป้องกันชีวิตได้ดีกว่าเดิมรวมถึงเพื่อยืดอายุการใช้งานของเสื่อเกราะด้วย กองทัพต้อง  
ถือเป็นหน้าที่ที่จะต้อง Up Date เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ตลอดเวลา สุดท้ายที่สำคัญกองทัพ

ควรตั้งเป็นเป้าหมายที่จะต้องสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมขึ้นมาใช้เอง อีกทั้งการวิจัยและพัฒนาที่นำมาต่อยอดให้มีความก้าวหน้ามาซึ่งเชื้อเอาระหรือแผ่นเอาระในการป้องกันอาวุธมีมีประสิทธิภาพร้ายแรงให้มากยิ่งขึ้น อันอาจนำมาซึ่งเชื้อเอาระที่มีน้ำหนักเบา แต่ใช้วัสดุที่มีราคาถูกหรือแม้กระทั่งสามารถป้องกันอาวุธที่ทำจากเคมีหรือสารพิษต่างๆ

๓. ประเด็นคำถามที่ ๓ ท่านมีความคิดอย่างไรบ้างต่อการสร้างการบูรณาการ งานผลิตเชื้อเอาระแผ่นเอาระต่อยอดจากงานวิจัยของภาครัฐและเอกชน ไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบ เพื่อการพึ่งพาตนเอง

สรุป ปัจจุบันมีการแข่งขันการผลิตเชื้อเอาระกันกระสุนอย่างแพร่หลาย โดยภาคเอกชนเป็นผู้ผลิตทำให้เกิดมีการแข่งขันการวิจัยและพัฒนาซึ่งจะสามารถพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมเต็มรูปแบบได้ ภาครัฐต้องให้การสนับสนุน ทั้งด้านความร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน โดยการร่วมทุนหรือสนับสนุน โครงการวิจัยพัฒนา จะนำมาซึ่งอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบทำให้ประหยัดงบประมาณ และพึ่งพาตนเองได้ รวมถึงสามารถนำเข้าประจำการในเหล่าทัพได้ และภาครัฐควรมีการส่งเสริมอย่างจริงจังในเรื่องนโยบายการพึ่งพาตนเองและให้สามารถส่งออกผลิตภัณฑ์ไปแข่งขันยังต่างประเทศได้ในอนาคต

๔. ประเด็นคำถามที่ ๔ ถ้าหากจะต้องดำเนินการผลิตเชื้อเอาระหรือแผ่นเอาระในระดับประเทศให้เป็นอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน ควรจะบูรณาการแบบใด ด้านไหนบ้าง เพื่อตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลและของกระทรวงกลาโหม

สรุป ต้องเป็นการร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชน โดยร่วมกันบูรณาการทั้งการวิจัยพัฒนา การร่วมทุน การกำหนดมาตรฐานการทดสอบ เอกชนเป็นผู้ผลิตรัฐเป็นผู้จัดหาตลาดภายใต้กรอบนโยบายความมั่นคงและจัดตั้งคณะทำงานเป็นชุดเดียวในระดับประเทศสำหรับารกำหนดทิศทางการทำงาน แผนงานและการกำกับดูแล

๕. ประเด็นคำถามที่ ๕ ในฐานะที่ท่านอยู่หรือเคยอยู่ในสายงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ขอให้ท่านได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะว่า อุตสาหกรรมป้องกันประเทศในด้านเชื้อเอาระและแผ่นเอาระ ควรจะเดินทางไปในทิศทางใดเพื่อการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน (ด้านคุณภาพ ประสิทธิภาพ ด้านความร่วมมือ ด้านราคา ด้านการจัดตั้งระดับการผลิต และด้านเป้าหมาย)

สรุป

๕.๑ ด้านคุณภาพ ประสิทธิภาพ ผลิตภัณฑ์ จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพ มีวิธีทดสอบอย่างชัดเจน และต้องผ่านมาตรฐานที่กำหนด มีหน่วยงานรับรอง ซึ่งจะต้องดำเนินงานมีการตรวจสอบและควบคุมเองโดยกองทัพ

๕.๒ ด้านความร่วมมือ สรุปประเด็นได้ดังนี้

๕.๒.๑ มีหลายหน่วยงานที่ดำเนินการ ควรจัดตั้งให้เป็นคณะทำงานร่วมบูรณาการให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

๕.๒.๒ ภาครัฐและเอกชนร่วมวิจัยและพัฒนา และสามารถใช้อุปกรณ์เครื่องมือของทางราชการในการพัฒนาวิจัยได้

๕.๒.๓ ภาคเอกชนผลิตชิ้นส่วน กองทัพเป็นผู้ประกอบเป็นชิ้นส่วนสำเร็จ

๕.๒.๔ ควรมีคณะทำงานเข้ามาดูแล กองทัพเป็นผู้ประกอบเป็นชิ้นสำเร็จ

๕.๒.๕ สายการผลิตใดที่ราชการหยุดหรือไม่ได้ผลิตควรให้เอกชนเข้าไปซื้อหรือใช้เครื่องจักร เพื่อปรับปรุงสายการผลิตให้ดำเนินการต่อไปได้

๕.๓ ด้านราคา และการจัดตั้งระดับการผลิต ภาครัฐควรให้การสนับสนุนในรูปของจำนวนการสั่งซื้อเพื่อเอกชนที่ลงทุนจะ ได้สามารถคำนวณมูลค่าการลงทุนได้ และภาครัฐควรช่วยเหลือให้ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากสถาบันการเงินภายในประเทศ ตลอดจนให้ภาครัฐสนับสนุนด้านวัตถุดิบที่มีคุณภาพและเหมาะสมให้กับโรงงานผลิต ตลอดจนการหาตลาดจากกลุ่มเป้าหมายเพื่อการจัดตั้งระดับการผลิตให้เป็นไปตามความต้องการของตลาด ซึ่งราคาก็จะตามมาจกจำนวนความต้องการเป็นลำดับต่อไป

๕.๔ ด้านเป้าหมาย ให้กองทัพหรือส่วนราชการซื้อผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในประเทศและผลิตภัณฑ์ต้องมีราคาต่ำกว่าการนำเข้าอย่างชัดเจน

๖. ประเด็นคำถามที่ ๖ กฎหมาย ระเบียบ วิธีปฏิบัติที่มีในปัจจุบัน เอื้อต่อการดำเนินการของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศหรือไม่ ควรมีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

สรุป มีกฎหมาย กฎระเบียบที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินงาน ควรมีกฎหมายและระบบต่างๆที่ได้รับการปรับปรุงและส่งเสริมจากภาครัฐ เพื่อให้เกิดการแข่งขันได้อย่างเป็นธรรมตามประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้

๖.๑ การเสียภาษีการส่งนำเข้าวัตถุดิบที่มีความแตกต่างระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน โดยภาครัฐได้รับการยกเว้นภาษี แต่ภาคเอกชนเสียภาษีในอัตราสูง

๖.๒ ลดขั้นตอนเวลาในการขออนุญาตจัดตั้งโรงงาน และนำเข้า

๖.๓ ควรมีความร่วมมือทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน

๖.๔ มีกฎหมายหรือระเบียบส่งเสริมการลงทุนและการวิจัยให้กับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๖.๕ ส่งผลิตภัณฑ์ไปขายต่างประเทศได้โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนที่ยุ่งยาก

๖.๖ สามารถเป็นตัวแทนค้าต่างให้แก่โรงงานในสังกัดกระทรวงกลาโหมได้

๖.๗ กำหนดมาตรฐานลดภาษีรายได้จากการขายให้กับส่วนราชการ

๖.๘ มีกฎระเบียบในเรื่องการสต็อกยุทธภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสม

๖.๙ กำหนดราคาพลังงานที่ใช้ในการผลิตถูกกว่าอัตราทั่วไป

## สรุป

อุตสาหกรรมป้องกันประเทศมีความสำคัญต่อพลังอำนาจแห่งชาติทางทหาร ทิศทางของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศจะเป็นไปในทิศทางสำคัญแค่ไหนขึ้นอยู่กับกำหนดยุทธศาสตร์ตั้งแต่กรอบนโยบายของรัฐบาล นโยบายของกระทรวงกลาโหม ตลอดจนนโยบายของหน่วยงานที่เป็นผู้รับผิดชอบดำเนินงาน เรียงลงมาตามลำดับโดยอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของประเทศไทยในระดับรัฐบาลเน้นการพัฒนาและการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม นโยบายระดับกระทรวงกลาโหมเน้นให้พัฒนากิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยบูรณาการขีดความสามารถของภาครัฐและเอกชน รวมทั้งใช้ประโยชน์จากความร่วมมือในกลุ่มสมาชิกอาเซียนเพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเองในการผลิตอาวุธยุทโธปกรณ์ ซึ่งประเทศไทยมีความร่วมมือและติดต่อซื้อขายผลิตภัณฑ์ด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศก็ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี ประเทศอิสราเอล เป็นต้น

อุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยโดยกระทรวงกลาโหม มีศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหารเป็นหน่วยรับผิดชอบดำเนินการ และยังมีหน่วยงานของแต่ละเหล่าทัพร่วมดำเนินการอีกด้วย ในปัจจุบันก็ได้มีการพัฒนาขีดความสามารถ มีการวิจัยพัฒนาร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานของทหารกับภาคเอกชน หน่วยงานของรัฐด้วยกัน ตลอดจนสถาบันอุดมศึกษา เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ไปสู่การบูรณาการสำหรับการผลิตใช้งาน ทั้งการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และการผลิตเชิงพาณิชย์ของภาคเอกชน

เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่นำมาใช้ในการวิจัยพัฒนาและผลิตในส่วนของผลิตภัณฑ์ด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยเฉพาะเกี่ยวกับกระสุนและวัสดุเกราะในปัจจุบัน ก็เป็นการนำเทคโนโลยี นวัตกรรม ที่มีและคิดค้นได้มาทำการดัดแปลงประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม ผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานกำหนด ทั้งมาตรฐานของหน่วยงานของไทย ได้แก่ มาตรฐานยุทธโธปกรณ์สำคัญของกองทัพบกและมาตรฐาน NIJ ของสหรัฐอเมริกา และในอนาคตก็อาจจะมีเทคโนโลยีนวัตกรรมใหม่ๆ เกิดขึ้นมาอีกที่เหมาะสมสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับกระสุนและวัสดุเกราะก็น่าจะนำไปสู่การคิดค้นผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ มีคุณภาพดีกว่าและราคาถูกกว่าในปัจจุบัน ซึ่งหากได้มีการบูรณาการความร่วมมือการสนับสนุนอย่างจริงจังระหว่างภาครัฐ เอกชน หน่วยงานวิจัย ทำให้มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนก็

จะนำไปสู่การผลิตจำหน่าย แจกจ่ายให้กับหน่วยงานด้านความมั่นคง อันจะนำไปสู่การดำเนินการอย่างยั่งยืนของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

ปัจจุบันภาครัฐ ภาคเอกชนตลอดจนสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ได้ทำการวิจัยพัฒนาเกี่ยวกับเชื้อเกราะและเกราะกันกระสุนอย่างแพร่หลาย ทั้งการวิจัยพัฒนาเฉพาะแต่ละภาคส่วนและการร่วมบูรณาการความร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชน ภาคเอกชนและสถาบันอุดมศึกษา เป็นต้น ผลสำเร็จจากการวิจัย พัฒนานำไปสู่ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้รับการทดสอบ รับรองคุณภาพจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ ต่อยอดนำไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์ได้ตั้งทุกวันนี้ ซึ่งหน่วยงานราชการที่มีผลงานเป็นที่ประจักษ์มีผลงานที่ประสบผลสำเร็จ นำไปสู่การผลิตสำหรับการใช้งานจริงก็ได้แก่ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สำนักงานวิจัยและพัฒนาการทหารกลาโหม (สวพ.ภท.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สมช.) มหาลัยมหิดล และบริษัทพีริซิพาร์ท จำกัด เป็นต้น

การดำเนินการด้านการผลิตในขอบเขตของงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ แนวความคิดไม่ว่าเป็นบุคคลผู้ทรงคุณวุฒิที่ปฏิบัติงานในรายงานนี้ และผู้บริหารภาคเอกชนของโรงงานผลิตภายใต้การควบคุมของกระทรวงกลาโหมได้ให้แนวคิดข้อคิดเห็น ที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปปฏิบัติสำหรับนำไปบูรณาการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ แบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน สาระสำคัญคือ

๑. ควรให้มีการรวบรวมสรุปรายงานการทำวิจัย และวิเคราะห์งานวิจัยทั้งหมดถึงความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงพาณิชย์ซึ่งถ้ามีการแข่งขันการผลิตในทุกภาคส่วน ราคาน่าจะถูกลงและขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

๒. มีการนำผลงานวิจัยและพัฒนามาต่อยอดให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการป้องกันอาวุธที่มีประสิทธิภาพร้ายแรงให้มากยิ่งขึ้นกว่าเดิมและกองทัพควรตั้งเป้าหมายที่จะต้องสร้างเทคโนโลยี นวัตกรรมขึ้นมาใช้ตัวเอง

๓. การบูรณาการไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบภาครัฐต้องให้การสนับสนุนทั้งในด้านการร่วมทุนการสนับสนุนงานวิจัยพัฒนา

๔. การบูรณาการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน ต้องมีการบูรณาการร่วมกันทั้งการวิจัย พัฒนา การร่วมทุน การกำหนดมาตรฐาน โดยเอกชนเป็นผู้ผลิต รัฐเป็นผู้หาตลาดและมีคณะกรรมการชุดเดียวเพื่อกำหนดทิศทางการทำงาน การกำกับดูแล

๕. คุณภาพ ประสิทธิภาพ ของผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานกำหนด มีหน่วยงานรับรอง ภาครัฐตั้งชื่อในรูปแบบของจำนวนมากๆ ภาครัฐส่งเสริมการลงทุน ช่วยหาตลาด จะเป็นการนำไปสู่การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศอย่างยั่งยืน



๖. กฎหมาย กฎระเบียบ มีจำนวนมากหลายด้านที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินการด้าน  
อุตสาหกรรมป้องกันประเทศควรมีการปรับปรุง แก้ไข ตลอดจนออกกฎหมายส่งเสริมการลงทุนจาก  
ภาครัฐเพื่อให้ผลิตและส่งจำหน่ายไปต่างประเทศได้และสามารถแข่งขันกันได้อย่างเป็นธรรม

## บทที่ ๓

### สภาพการณ์ปัจจุบัน

การศึกษาวิจัยในบทนี้ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นข้อมูลด้านต่างๆ ในสภาพการณ์ปัจจุบันสำหรับไปใช้ต่อไปในการวิเคราะห์ สังเคราะห์อันประกอบไปด้วยข้อมูลในรายละเอียดตามหัวข้อดังนี้

๑. กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เอื้อและไม่เอื้อต่อการดำเนินการ
๒. ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน
๓. การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการผลิตในปัจจุบัน
๔. งานวิจัยและพัฒนาด้านกระสุน และวัสดุกระสุนของประเทศไทยในปัจจุบัน
๕. ชีตความสามารถในการผลิต
๖. สรุป

#### กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เอื้อและไม่เอื้อต่อการดำเนินการ

ในการศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยไปในอุตสาหกรรมป้องกันประเทศด้านกระสุนและกระสุนป้องกันกระสุนซึ่งโรงงานวัตถุระเบิดทหารเป็นหน่วยงานหนึ่งในสายงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่ทหารผลิตได้เองในสังกัดศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม มีภารกิจแขนงหนึ่งในการผลิตกระสุนปืนเล็กชนิดต่างๆ (กระสุนนัด) กระสุนฝึกยิง และกระสุนซ้อมรบ ซึ่งจากการเป็นหน่วยงานในด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศดังกล่าว นับตั้งแต่จัดตั้งโรงงานเริ่มดำเนินการผลิต ต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน การดำเนินการก็จะอยู่ในกรอบการดำเนินงานในระบบราชการ มีกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ จำนวนมากมาย หลากหลาย ทั้งที่เป็นประโยชน์ที่เอื้อและต่อการดำเนินการด้านกฎหมายดังนี้

## ๑. ด้านกฎหมาย

การดำเนินการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในปัจจุบัน มีกฎหมายด้านความมั่นคงเกี่ยวกับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่กระทรวงกลาโหมรับผิดชอบหลายฉบับที่ต้องยึดถือเป็นแนวทางการดำเนินการประกอบด้วย

### ๑.๑ พระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พุทธศักราช ๒๕๓๐

กระทรวงกลาโหมต้องดำเนินการเกี่ยวกับการพิจารณาออกใบอนุญาตในการสั่งเข้ามาผลิต หรือมีซึ่งยุทธภัณฑ์ของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน ตลอดจนควบคุมและกำกับดูแลผู้ได้รับอนุญาตเกี่ยวกับยุทธภัณฑ์ ให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่ได้รับอนุญาตและที่กฎหมายกำหนด ซึ่งใบอนุญาตมี ๔ ประเภท ได้แก่ใบอนุญาตสั่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์ (ย.ภ.๒) ใบอนุญาตนำเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์ (ย.ภ.๓) ใบอนุญาตผลิตซึ่งยุทธภัณฑ์ (ย.ภ.๔) และใบอนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์ (ย.ภ.๕) รวมถึงการต่ออายุใบอนุญาตทุกประเภท

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมยุทธภัณฑ์ ได้แก่ อาวุธ เครื่องอุปกรณ์ของอาวุธ สารเคมี สารชีวะ สารรังสี หรือเครื่องมือ เครื่องใช้ที่อาจนำไปใช้ในการรบหรือสงครามได้ ทั้งนี้เป็นไปตามประกาศไว้ในประกาศกระทรวงกลาโหม โดยการควบคุมจะควบคุมในเรื่องของการสั่งเข้ามา นำเข้ามาในราชอาณาจักร การผลิต และการมีไว้ในครอบครอง ทั้งนี้ พ.ร.บ. ฯ ฉบับนี้จะไม่ควบคุมยุทธภัณฑ์ที่เป็นของส่วนราชการทหารหรือตำรวจ รวมทั้งอาวุธปืน เครื่องกระสุน ปืนที่นายทะเบียนอาจออกใบอนุญาตให้ได้ตาม พ.ร.บ.อาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน พ.ศ.๒๔๙๐

ซึ่งตามพระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พุทธศักราช ๒๕๓๐ กระทรวงกลาโหมมีการอนุญาตให้ผู้ประกอบการผลิตยุทธภัณฑ์ที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ สรุปได้ดังนี้

๑.๑.๑ กลุ่มเชื้อเกราะป้องกันกระสุน มีผู้ได้รับอนุญาตจากกระทรวงกลาโหม ให้ผลิตเชื้อเกราะป้องกันกระสุน จำนวน ๑๑ ราย เพื่อจำหน่ายให้กับส่วนราชการทหาร ตำรวจ ส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจที่ได้รับอนุญาตจากกระทรวงกลาโหม เช่น บริษัท ช.ไพศาล จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตเชื้อเกราะป้องกันกระสุนสนับสนุนให้กับกองทัพบก

๑.๑.๒ กลุ่มรถยนต์นั่งกันกระสุน มีผู้ได้รับอนุญาตจากกระทรวงกลาโหม ให้ผลิตรถยนต์นั่งกันกระสุนจำนวน ๑๓ ราย เช่น บริษัท ชัยเสรี เมททอลแอนด์รีซเบอร์ จำกัด ผลิตรถยนต์หุ้มเกราะป้องกันกระสุนสนับสนุนให้กับกองทัพบก และบริษัท ปรีชาถาวรอุตสาหกรรม จำกัด ผลิตรถยนต์นั่งกันกระสุนให้กับสำนักงานตำรวจแห่งชาติ เป็นต้น

๑.๑.๓ กลุ่มสารเคมีที่สำคัญที่ใช้ในอุตสาหกรรม มีผู้ได้รับอนุญาตจากกระทรวงกลาโหมให้ผลิตยุทธภัณฑ์ประเภทสารเคมี จำนวน ๑๕ รายการ เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรม เช่น บริษัทในเครือไทย จำกัด ผลิตสารแอมโมเนียมไนเตรทซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการระเบิดหินทางอุตสาหกรรม และบริษัท โนเบลเอ็นซี จำกัด ผลิตสารไนโตรเซลลูโลสซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมสีและแลคเกอร์ เป็นต้น

## ๑.๒ พระราชบัญญัติควบคุมการส่งออกป็นอกราชอาณาจักร ซึ่งอาวุธยุทธภัณฑ์และสิ่งที่ใช้ในการสงคราม พุทธศักราช ๒๕๓๕

โดยกระทรวงกลาโหมต้องดำเนินการเกี่ยวกับการพิจารณาอนุญาตส่งออกไปหรือการส่งผ่านไปนอกราชอาณาจักรซึ่งอาวุธยุทธภัณฑ์และสิ่งที่ใช้ในการสงครามตามรายการที่ระบุไว้ในบัญชีท้ายพระราชกฤษฎีกาควบคุมการส่งออกป็นอกราชอาณาจักรซึ่งอาวุธยุทธภัณฑ์และสิ่งที่ใช้ในการสงคราม (ฉบับที่ ๒) ๒๕๕๒

ตามพระราชบัญญัติควบคุมการส่งออกป็นอกราชอาณาจักร ซึ่งอาวุธยุทธภัณฑ์และสิ่งที่ใช้ในการสงคราม พุทธศักราช ๒๕๓๕ มีการอนุญาตให้ผู้ประกอบการส่งออกยุทธภัณฑ์ที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศไปนอกราชอาณาจักร โดยแบ่งออกเป็น ๕ กลุ่ม ดังนี้

๑.๒.๑ กลุ่มไนโตรเซลลูโลส โดยปี ๒๕๕๗ มีมูลค่าการส่งออกประมาณ ๑,๖๗๑ ล้านบาท

๑.๒.๒ กลุ่มแอมโมเนียมไนเตรท โดยปี ๒๕๕๗ มีมูลค่าการส่งออกประมาณ ๖๕๓ ล้านบาท

๑.๒.๓ กลุ่ม Bulk Emulsion โดยปี ๒๕๕๗ มีมูลค่าการส่งออกประมาณ ๑๕๐ ล้านบาท

๑.๒.๔ กลุ่มซื้อต่อและลือกดสายพานสำหรับยานพาหนะรบ/ยานพาหนะช่วยรบ โดยปี ๒๕๕๗ มีมูลค่าการส่งออกประมาณ ๗๕ ล้านบาท

๑.๒.๕ กลุ่มรถยนต์นั่งกันกระสุน โดยปี ๒๕๕๗ มีมูลค่าการส่งออกประมาณ ๑๑ ล้านบาท

## ๑.๓ พระราชบัญญัติโรงงานผลิตอาวุธ พุทธศักราช ๒๕๕๐

โดยกระทรวงกลาโหมต้องดำเนินการส่งเสริมและควบคุมกิจการที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของภาคเอกชน ด้วยการส่งเสริมและสนับสนุนให้เอกชนจัดตั้งโรงงานทำ ประกอบ ซ่อมแซม และเปลี่ยนลักษณะอาวุธ สำหรับราชการทหารและตำรวจ ทั้งนี้เพื่อเป็นการแบ่งเบาภาระการผลิตของทางราชการ

โดยมีขอบเขตการดำเนินการที่สำคัญได้แก่ การอนุญาตประกอบกิจการ โรงงานผลิตอาวุธ การอนุญาตเปิดดำเนินการผลิต ขยายสายการผลิต และการเปลี่ยนแปลง โรงงานผลิตอาวุธของเอกชน การอนุญาตสั่งหรือนำเข้ามาในราชอาณาจักร ฯ ขนย้าย และขายหรือ จำหน่ายอาวุธให้แก่บุคคลอื่นนอกจากหน่วยงานตามมาตรา ๑ (กระทรวงกลาโหม สำนักงานตำรวจ แห่งชาติ หรือส่วนราชการอื่นหรือรัฐวิสาหกิจที่ได้รับยกเว้น ไม่อยู่ภายใต้บังคับแห่งกฎหมายว่าด้วย อาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน ในการมีและใช้ตามที่ กฎหมายกำหนด) ในราชอาณาจักร การอนุญาตขายหรือจำหน่ายอาวุธให้แก่บุคคลอื่นนอกจาก หน่วยงานตามมาตรา ๑ (กระทรวงกลาโหม สำนักงานตำรวจแห่งชาติ หรือส่วนราชการอื่นหรือ รัฐวิสาหกิจที่ได้รับยกเว้น ไม่อยู่ภายใต้บังคับแห่งกฎหมายว่าด้วยอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุ ระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน ในการมีและใช้ตามที่กฎหมายกำหนด) โดยการส่งออกไป นอกราชอาณาจักร และการอนุญาตให้ผลิตเฉพาะส่วนประกอบของอาวุธเป็นการเฉพาะคราว

#### **๑.๔ พระราชบัญญัติอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน พุทธศักราช ๒๔๕๐**

ซึ่งพระราชบัญญัติฉบับดังกล่าว กระทรวงมหาดไทยเป็นหน่วยงาน รับผิดชอบหลัก แต่ในส่วนที่กระทรวงกลาโหมรับผิดชอบคือ การตรวจสอบและเสนอความเห็น เกี่ยวกับการขออนุญาตมีอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน และวัตถุระเบิดของหน่วยราชการและ รัฐวิสาหกิจที่มีหรือใช้เพื่อป้องกันประเทศหรือรักษาความสงบเรียบร้อยของประชาชน และอาวุธ ปืนเครื่องกระสุนปืนของหน่วยราชการหรือรัฐวิสาหกิจที่มีใช้ในการป้องกันและรักษาทรัพย์สินอัน สำคัญของรัฐ ให้กับคณะกรรมการและคณะอนุกรรมการตรวจสอบการปฏิบัติของหน่วยราชการ และรัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวกับพระราชบัญญัติอาวุธปืน ฯ ภายใต้กฎกระทรวง การมีและใช้อาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืนของหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจ และการมอบหมายให้ประชาชน มีและใช้เพื่อช่วยเหลือราชการ พุทธศักราช ๒๕๕๓ ลง ๒๐ มกราคม ๒๕๕๑ ออกตามความใน พระราชบัญญัติอาวุธปืนเครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้ เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน พุทธศักราช ๒๔๕๐ ซึ่งมีรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย และ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหมเป็นผู้รักษาการ โดยมีปลัดกระทรวงกลาโหมเป็นประธาน ปลัดกระทรวงมหาดไทยเป็นรองประธาน เจ้ากรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรม ป้องกันประเทศและพลังงานทหารเป็นเลขานุการ

## ๑.๕ พระราชกฤษฎีกาควบคุมการส่งออกป่นนอกราชอาณาจักรซึ่งอาวุธยุทธภัณฑ์และสิ่งที่ใช้ในการสงคราม (ฉบับที่ ๒) พุทธศักราช ๒๕๕๒

เพื่อให้การควบคุมการส่งออกอาวุธยุทธภัณฑ์และสิ่งที่ใช้ในการสงคราม โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาวุธที่มีอานุภาพทำลายล้างสูง เป็นไปในแนวทางเดียวกันและเป็นไปตามมาตรฐานของอนุสัญญาระหว่างประเทศ

### ๒. ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง

จากการดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศได้มีระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง ต่างๆ เพื่อเป็นกรอบข้อกำหนดในการปฏิบัติงาน โดยมีระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง ที่สำคัญๆ รวบรวมได้ดังนี้

๒.๑ คำสั่งกระทรวงกลาโหมที่ ๕๒๘/๒๕๓๕ ลง ๒๓ ธ.ค. ๓๕ เรื่องกำหนดนโยบายการดำเนินการเกี่ยวกับกิจการอุตสาหกรรมทหาร มีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

๒.๑.๑ การสนับสนุนภาคเอกชนให้ดำเนินกิจการอุตสาหกรรมทหาร ตั้งแต่ในยามปกติ เพื่อประโยชน์ในการระดมสรรพกำลังเพื่อการทหาร

๒.๑.๒ การพัฒนาพลังงานต่างๆ รวมทั้งส่งเสริม และสนับสนุนให้เอกชนเข้ามาลงทุนหรือร่วมลงทุน

๒.๑.๓ การวิจัยและพัฒนาให้ทันสมัย และทำการผลิตให้เพียงพอกับความต้องการของเหล่าทัพ

๒.๑.๔ ให้ส่วนราชการในสังกัดและรัฐวิสาหกิจในความควบคุมของกระทรวงกลาโหมจัดหาผลิตภัณฑ์จากกิจการอุตสาหกรรมทหาร

๒.๑.๕ พิจารณาปรับปรุงแก้ไข กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และคำสั่งต่างๆ ของทางราชการ ให้เอื้อต่อการดำเนินการด้านกิจการอุตสาหกรรมทหาร

๒.๑.๖ ให้มี “คณะกรรมการควบคุมและพัฒนาการอุตสาหกรรมทหาร” ควบคุมและพัฒนากิจการอุตสาหกรรมทหาร

๒.๒ คำสั่งเป็นการเฉพาะบันทึกข้อตกลงให้เหล่าทัพและส่วนราชการสังกัดกระทรวงกลาโหมให้การสนับสนุนผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ คำสั่งที่สำคัญๆ ได้แก่

๒.๒.๑ คำสั่งกระทรวงกลาโหม (เฉพาะ) ที่ ๒๗๓/๔๘ ลง ๓๐ ก.ย. ๔๘ เรื่อง ให้ส่วนราชการสังกัดกระทรวงกลาโหมจัดหากระสุนปืนใหญ่ ลูกกระเบิดยิง และยุทธโศปกรณ์จากศูนย์อำนวยการสร้างอาวุธ

๒.๒.๒ คำสั่งกระทรวงกลาโหม (เฉพาะ) ที่ ๗๘/๔๑ ลง ๕ มิ.ย.๕๑ เรื่อง ให้ส่วนราชการสังกัดกระทรวงกลาโหม ชื่อยาและเวชภัณฑ์ใช้สิ้นเปลืองที่ผลิตจากโรงงานเภสัชกรรมทหาร

๒.๒.๓ คำสั่งกระทรวงกลาโหม ที่ ๔๓๖/๒๒ ลง ๑๖ ก.ค.๒๒ เรื่อง ให้ส่วนราชการสนับสนุนผลิตภัณฑ์ของคณะกรรมการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๒.๒.๔ คำสั่งกระทรวงกลาโหม (เฉพาะ) ที่ ๑๗๓/๔๕ ลง ๑๓ ก.ค.๔๕ เรื่อง ให้ รวท.อท.ศอพท. ผลิตดินส่งกระสุนเพื่อสนับสนุนเหล่าทัพ

๒.๒.๕ บันทึกข้อตกลง การสั่งซื้อ/สั่งจ้าง ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม กับกองทัพบก กองทัพเรือ และกองทัพอากาศ ลง ๒๗ กันยายน ๒๕๕๕

## ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน

ในปัจจุบันความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนที่เห็นเป็นรูปธรรมชัดเจนก็คือความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนาโดยเฉพาะในเรื่องของเชื้อเกราะกันกระสุน และแผ่นเกราะกันกระสุน อาจจะเป็นเพราะว่าสถานการณ์ในปัจจุบัน การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ด้านความมั่นคง ทั้งทหาร ตำรวจ เจ้าหน้าที่พลเรือนมีความเสี่ยงต่อการสูญเสียในการปฏิบัติงาน จึงมีความต้องการ อุปกรณ์ป้องกันชีวิตโดยเฉพาะเชื้อเกราะและวัสดุเกราะเป็นจำนวนมาก จึงได้เกิดเป็นความร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชน ภาครัฐและภาครัฐ ตลอดจนภาครัฐและสถาบันอุดมศึกษา ในรูปแบบของการดำเนินการวิจัย และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ตัวอย่างเช่น

๑. งานวิจัยของเอ็มเทค ร่วมกับมหาวิทยาลัยมหิดล และบริษัท พี ที ที โพลีเมอร์ มาร์เก็ตติ้ง จำกัด ซึ่งเป็นหน่วยงานราชการที่เป็นหน่วยงานด้านการวิจัย และสถาบันอุดมศึกษา ร่วมกับเอกชน ร่วมกันวิจัยพัฒนา เชื้อเกราะกันกระสุน สามารถป้องกันภัยคุกคามในระดับ III ตามมาตรฐานของ NIJ ประสบผลสำเร็จนำไปสู่การผลิต แจกจ่ายใช้งานให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานใน ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้

๒. โรงงานวัตถุระเบิดทหารและภาคเอกชน หรือหน่วยงานราชการ หรือสถาบันอุดมศึกษา จะเป็นความร่วมมือในงานวิจัย และพัฒนา โดยเฉพาะด้านเชื้อเกราะและแผ่นเกราะกันกระสุน โดยโรงงานวัตถุระเบิดทหารซึ่งเป็นหน่วยงานราชการให้การสนับสนุนในขีดความสามารถและภารกิจในการทดสอบเชื้อเกราะ แผ่นเกราะกันกระสุนได้ตามมาตรฐาน NIJ เท่าที่ผ่านมาได้ประสานความร่วมมือ ให้การสนับสนุนงานวิจัย แก่หน่วยงานต่างๆ ดังนี้

หน่วยงานราชการ ได้แก่ กรมสรรพาวุธทหารบก กรมสรรพาวุธทหารอากาศ กรมพลธิการทหารบก กรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลาโหม เป็นต้น

สถาบันอุดมศึกษา ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นต้น

เอกชน ได้แก่ บริษัท ช.ไฟศาล บริษัทสยามสตีลอินเตอร์ บริษัทแกรนด์ฟารากอน บริษัทตราคอน สตาร์ บริษัทแอ็ดวานซ์ อาร์ม บริษัทสุภริช บริษัท เจ เอส แอนด์ มิลเลส บริษัท ไทยเทคโนโลยีกลาส บริษัท เอฟ อี เอเชียคิกเอ็นจิเนียริง เป็นต้น

๓. ผลงานการวิจัยของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) อุดหนุนทุนวิจัยให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) ได้รับรองมาตรฐานเสื้อเกราะกันกระสุนและแผ่นเกราะกันกระสุนเสริมข้างลำตัว เป็นไปตามมาตรฐานยุทธโศปกรณ์กระทรวงกลาโหมว่าด้วยเสื้อเกราะกันกระสุน (กมย.กท.๑/๒๕๔๗) สามารถนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ได้โดยบริษัท ฟริชพาร์ท จำกัด ถือเป็นความร่วมมือทั้งภาครัฐ สถาบันอุดมศึกษา และเอกชน

๔. คณะวิจัย รศ.ดร.ศราวุธ รัมคุดิต และคณะ ร่วมกับเอ็มเทคและโรงงานซ่อมสร้างรถยนต์ทหาร กรมสรรพาวุธทหารบก นำผลงานวิจัยที่ประสบความสำเร็จไปใช้ในกองทัพเรือ เป็นความร่วมมือระหว่างสถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานภาครัฐ โดยหน่วยงานภาครัฐเป็นผู้ใช้ประโยชน์

## การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการผลิตในปัจจุบัน

จากการรวบรวมข้อมูลที่ผ่านมามีกล่าวข้างต้นของการศึกษาวิจัยนี้ จะพบว่าทั้งภาครัฐ สถาบันอุดมศึกษา และภาคเอกชน ต่างก็ได้ทำการวิจัย พัฒนาด้านเสื้อเกราะและแผ่นเกราะกันกระสุนมาอย่างต่อเนื่อง ทั้งที่เป็นการดำเนินการด้วยตนเอง หรือร่วมมือกันในทุกภาคส่วน โดยแต่ละการวิจัย ก็จะมีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ซึ่งผลงานวิจัยทั้งที่อยู่ในระหว่างการวิจัย หรืองานวิจัยเสร็จสิ้นแล้วอาจจะมีงานวิจัยพัฒนาบางงานที่มีผลงานประสบความสำเร็จ เหมาะสม และคุ้มค่าสำหรับการนำไปลงทุนผลิตในเชิงพาณิชย์สนับสนุนให้กับหน่วยงานรัฐ เอกชน ซึ่งเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่นำมาใช้และประสบผลสำเร็จนำไปสู่การผลิตได้จริงในปัจจุบัน ได้แก่

๑. การใช้เทคโนโลยีโพลิเมอร์คอมโพสิตในการวิจัยแผ่นเกราะกันกระสุนเพื่อประกอบและติดตั้งบนยานพาหนะประสบความสำเร็จนำไปสู่การผลิตสนับสนุนการใช้งานของ



กองเรือยุทธการกองทัพเรือ และในอนาคตมีแนวโน้มที่จะผลิตนำไปใช้ใน ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้

๒. เทคโนโลยีโพลีเมอร์คอมโพสิต ในการวิจัยและผลิตเป็นชุดลดอันตรายจากสะเก็ดระเบิดสังหารบุคคล นำไปสู่การผลิตใช้งานในภาคสนามของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานใน ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้

๓. เทคโนโลยีโพลีเมอร์คอมโพสิต ในการวิจัยและผลิตเป็นแผ่นเกราะในเสื้ออ่อนของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานด้านความมั่นคงและงานเสี่ยงภัยจากกระสุนปืนในการกิจต่างๆ

๔. เทคโนโลยีโพลีเมอร์คอมโพสิต เป็นความร่วมมือ วิจัย พัฒนากันระหว่างหน่วยงานราชการ ประสบความสำเร็จในการผลิตเป็นแผ่นเกราะกันกระสุน ค่ามาตรฐาน กมย.กท. ๑/๒๕๔๓ พัฒนาไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์เป็นเสื้อเกราะกันกระสุน ได้รับการรับรองจากกระทรวงกลาโหมทำการวิจัยโดย บริษัท พรซิพาร์ท จำกัด

## งานวิจัยและพัฒนาด้านกระสุนและวัสดุเกราะของประเทศไทยในปัจจุบัน

เอ็มเทค และ ม.มหิดลได้ร่วมกันดำเนินงานโครงการพัฒนาเกราะแข็งน้ำหนักเบาสำหรับการใช้งานด้านยุทธโศปกรณ์ทางทหารในกองทัพไทย (Development of Light Weight Hard Armor For the Royal Thai Military Armory) โดยเอ็มเทคเป็นเจ้าของผลงานวิจัยเกราะคอมโพสิตกันกระสุน และ ม.มหิดลเป็นเจ้าของผลงานวิจัยการผลิตเส้นใยโพลีเอทิลีนสมบัติเชิงกลสูง โดยที่พีทีพีเอ็มได้เล็งเห็นถึงปัญหาการขาดแคลนเสื้อเกราะกันกระสุนใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ จึงมีความประสงค์ที่จะให้การสนับสนุนงบประมาณในการผลิตเสื้อเกราะกันกระสุน และสร้างเครื่องจักรสำหรับการผลิตเสื้อเกราะกันกระสุน ตลอดจนสนับสนุนเม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีน ที่มีสมบัติเชิงกลสูง เพื่อเป็นการช่วยลดการนำเข้าเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศให้สอดคล้องกับแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ลักษณะเด่นของผลงานวิจัย (ผลลัพธ์ของโครงการ) เสื้อเกราะกันกระสุนจำนวน ๑๐๐ ชุด ที่ผลิตขึ้นตามโครงการนี้จะมีคุณสมบัติและลักษณะดังนี้

๑. มีระดับการป้องกันภัยคุกคามของกระสุนบุคคลในระดับ III ตามมาตรฐานของ NIJ (National Institute of Justice)

๒. เสื้อเกราะ ๑ ชุด มีน้ำหนักไม่เกิน ๕ กิโลกรัม ประกอบด้วยตัวเสื้อ ๑ ตัว ที่ได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับสรีระของคนไทย และแผ่นสอดแข็งแบบโค้ง ๒ แผ่น ขนาด ๑๐ x ๑๒ นิ้ว เพื่อสอดใส่เสื้อทั้งด้านหน้าและด้านหลัง

๓. แผ่นสอดแข็งประกอบด้วยแผ่นกระจายแรงที่ทำหน้าที่ทำลายหัวกระสุนและแผ่นดูดซับแรงที่เป็นแผ่น โพลีเอทิลีนคอม โพลีดีที่ทำหน้าที่กระจายแรงและลดแรงปะทะเพื่อลดการบาดเจ็บต่อร่างกาย

๔. เสื้อเกราะกันกระสุนทุกชุดจะมีตราสัญลักษณ์และ/หรือ โลโก้ของ พี ที ทีพี เอ็ม โดยมีรูปแบบตามแต่ที่ พี ที ทีพี เอ็ม กำหนด ติดอยู่บนเสื้อเกราะกันกระสุนในตำแหน่งที่เห็นชัดเจน เป็นการต่อยอดโครงการร่วมวิจัยการพัฒนาเกราะแข็งน้ำหนักเบาสำหรับการใช้งานด้านยุทธโศปกรณ์ทางทหารในกองทัพไทย ที่มีสิทธิบัตร “เกราะคอมโพลีตกันกระสุน” คำขอเลขที่ ๐๓๐๑๐๐๓๗๖๐ และองค์ความรู้ด้านโพลิเมอร์คอมโพลีตของมหาวิทยาลัยมหิดล ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ (ผลกระทบ) สามารถลดการนำเข้าเกราะจากต่างประเทศคิดเป็นมูลค่า ๔,๐๐๐,๐๐๐ บาท

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลได้วิจัยพัฒนาการนำเส้นใยโพลีเอสเตอร์ที่นำมาผลิตเสื้อเกราะกันกระสุนพบว่าปัจจัยสำคัญคือความแข็งแรงและ โครงสร้างของเส้นใยซึ่งความแข็งแรงจะสามารถกระจายกระสุนออกไปได้ แต่ เส้นใยในประเทศยังมีความแข็งแรงน้อยหากเราต้องการจะใช้เส้นใยภายในประเทศเราจึงน่าจะหันมาเน้นเรื่องโครงสร้างเพราะ โครงสร้างของเส้นใยสามารถนำมาดัดแปลงได้ จากแนวคิดนี้เองที่มิวิจัยจึงได้ศึกษาและสร้างชุดตรวจวัดแรงกระแทกสำหรับเสื้อเกราะกันกระสุน ชุดตรวจวัดแรงกระแทกมีความสำคัญอย่างไรนั้น ก่อนอื่นมาดูว่าส่วนประกอบของชุดทดสอบประกอบด้วย ๔ ส่วน คือ ส่วนรับแรงกระแทก ทรานสดิวเซอร์วัดแรง ส่วนรับสัญญาณ ไฟฟ้าจากทรานสดิวเซอร์และส่วนบันทึกค่า ประมวลผลและแสดงผล ซึ่งค่าต่างๆ ที่แสดงผลจากการทดสอบเส้นใยชนิดต่างๆ จากชุดตรวจวัดแรงกระแทกนี้เองจะเป็นตัวยืนยันประสิทธิภาพที่มีหลักการทางวิชาการอ้างอิงและมีมาตรฐาน ส่วนการศึกษาเส้นใยที่ศึกษาได้แก่ พอลีเอสเตอร์และพอลีเอสเตอร์ที่มีความแข็งแรงสูง โครงสร้างที่ใช้ศึกษาได้แก่ ผ้าทอ ผ้าถักแนวเส้นยืนแบบมีเส้นพุ่งและนำผ้ามาทอ ในการดำเนินการวิจัยได้มีการผลิตผ้าทอลาย ๒x๒ Basket ใช้เส้นด้ายพอลีเอสเตอร์ทั้งเส้นด้ายยืน (๓๒ เส้นต่อนิ้ว) และเส้นด้ายพุ่ง(๖๔ เส้นต่อนิ้ว) นำไปผลิตแผ่นเกราะที่มีน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ประมาณ ๒๒.๓๕ กิโลกรัมต่อตารางเมตร เพื่อทดสอบยิงในสภาวะเปียกตามมาตรฐาน NIJ ระดับ IIIA ในการทดลองนั้นใช้ชุดตรวจวัดแรงกระแทกเป็นวัสดุหนุนแทนดินน้ำมันมาตรฐาน NIJ เพื่อทดสอบยิงระดับ IIA กับแผ่นเกราะที่ผลิตจากผ้าทอ ผ้าถักแนวเส้นยืนแบบมีเส้นพุ่ง และผ้าไม่ทอ โดยแผ่นเกราะทั้ง ๓ ชนิด มีน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ประมาณ ๑๓.๘๘ กิโลกรัมต่อตารางเมตร สำหรับผ้าถักแนวเส้นด้ายยืนแบบมีเส้นพุ่งนั้นผลิตโดยใช้เส้นด้ายยืนและพุ่ง พอลีเอสเตอร์สร้างห่วงเพื่อยึดเส้นด้ายยืนและพุ่งไว้ ผ้าทอ ๓ มิติ ใช้เส้นด้ายยืนและพุ่งพอลีเอสเตอร์ในขณะที่ผ้าไม่ทอนั้นใช้เส้นด้ายพอลีเอทิลีนเบอร์ผลิตแผ่นเส้นใย จากการยิงทดสอบ

เชื้อเอราวัณที่ผลิตจากผ้าทอตามมาตรฐาน NIJ พบว่าเชื้อเอราวัณสามารถทนการทะลุทะลวงของกระสุนระดับ IIIA ได้ ผลการทดสอบชุดวัดแรงกระแทกกับแผ่นเกราะผ้าทอ ผ้าถัก ผ้าทอ ๓ มิติ และผ้าไม่ทอพบว่า ชุดวัดแรงสามารถแสดงกราฟการกระจายแรงแบบ ๒ มิติ รอยยุบตัว ๓ มิติได้ และแผ่นเกราะทั้ง ๓ ชนิดสามารถทนการทะลุทะลวงของกระสุนระดับ IIA ได้ ยกเว้นผ้า ๓ มิติ ไม่สามารถทนกระสุนระดับ IIA แต่สามารถทนกระสุนระดับ I (.38 นิ้ว Special LRN) จากงานวิจัยนี้สามารถนำผลการทดลองไปใช้งานกล่าวคือ ผลิตเชื้อเอราวัณที่ผลิตจากผ้าทอระดับ IIIA จำนวน ๕๐ ตัว ให้กับสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเพื่อส่งมอบให้กับกองทัพอากาศ ซึ่งเป็นหน่วยที่ควบคุมการผลิตยุทธภัณฑ์ การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของเชื้อเอราวัณครั้งนี้ นับเป็นเพียงก้าวแรกเท่านั้น จะต้องมีการศึกษาค้นคว้าต่อไปเพื่อให้ได้เชื้อเอราวัณที่มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นไป

งานวิจัยและพัฒนาด้านเชื้อเอราวัณที่กระสุน ซึ่งส่วนมากเป็นงานวิจัยของสถาบันอุดมศึกษา มีการนำเทคโนโลยีด้านโพลีเมอร์คอมโพสิตมาทำการศึกษา ประกอบด้วยงานวิจัยของ กนกวรรณ พันสน สุจิระ ขจรจิตต์เมตต์ เฉลิมพล พุดสร ภควรรณ กมลชัยวานิชย์ ธรรม์ณชาติ วันแดง ซึ่งรายละเอียดของผลงานวิจัย ได้รวบรวมนำเสนอไว้ในบทที่ ๒ แล้ว

## ขีดความสามารถในการผลิต

ปัจจุบันกระทรวงกลาโหมมีหน่วยขึ้นตรงในสังกัดที่มีภารกิจในการผลิตกระสุนปืนเล็กและกระสุนปืนพกชนิดต่างๆ สนับสนุนให้กับเหล่าทัพ และสนับสนุนหน่วยงานราชการหรือเอกชนและยังมีโรงงานเอกชนที่ได้รับอนุญาตให้ผลิตกระสุนปืนชนิดต่างๆ อยู่ภายใต้การควบคุมของกระทรวงกลาโหม ได้แก่

### ๑. กระสุนปืนเล็กและกระสุนปืนพก

๑.๑ กองทัพบก โดยกรมสรรพาวุธทหารบก มีขีดความสามารถในการผลิตกระสุนปืนเล็กและกระสุนปืนพก สนับสนุนการปฏิบัติการให้กับทหารบก ดังนี้

๑.๑.๑ กระสุนปืนเล็กขนาด ๕.๕๖ มม. จำนวน ๓๐,๐๐๐,๐๐๐ นัด/ปี

๑.๑.๒ กระสุนปืนพก ไม่มีขีดความสามารถในการผลิต

๑.๒ กองทัพอากาศ ไม่มีขีดความสามารถในการผลิต

๑.๓ กองทัพเรือ ไม่มีขีดความสามารถในการผลิต

๑.๔ โรงงานวัดพระเปิดทวาร มีขีดความสามารถในการผลิตกระสุนปืนเล็กและกระสุนปืนพก สนับสนุนการปฏิบัติการให้กับเหล่าทัพ และภาคเอกชน ดังนี้

๑.๔.๑ กระสุนปืนเล็กขนาด ๕.๕๖ มม. จำนวน ๓,๒๐๐,๐๐๐ นัด/ปี

๑.๔.๒ กระสุนปืนพกขนาด ๙ มม. จำนวน ๔,๘๐๐,๐๐๐ นัด/ปี

๑.๕ บริษัทเอกชน ประกอบด้วย

๑.๕.๑ บริษัท บุลเล็ท มาสเตอร์ จำกัด มีความสามารถในการผลิตกระสุนปืนพก ชนิดและขนาดต่างๆ ๙ ชนิด ดังนี้ ๙ มม., ๖.๓๕ มม., ๗.๖๕ มม., .๓๒ นิ้ว, .๓๘ นิ้ว, .๔๐ นิ้ว, .๔๕ นิ้ว, .๓๕๗ นิ้ว, .๓๘๐ นิ้ว และกระสุนปืนลูกซองขนาดต่างๆ กำลังการผลิต ๓๖,๕๖๐,๐๐๐ นัดต่อปี

๑.๕.๒ บริษัท ไทยอาร์ม จำกัด มีความสามารถในการผลิตกระสุนปืนพก ชนิดและขนาดต่างๆ ๑๐ ชนิด ดังนี้ ๙ มม., ๕.๕๖ มม., ๗.๖๕ มม., ๗.๖๒ มม., .๓๒ นิ้ว, .๓๘ นิ้ว, .๔๒ นิ้ว, .๔๕ นิ้ว, .๓๕๗ นิ้ว, .๓๘๐ นิ้ว และกระสุนปืนลูกซอง กำลังการผลิต ๓๕,๘๐๐,๐๐๐ นัดต่อปี

๑.๕.๓ บริษัท โรยัล แอมมูนิชั่น จำกัด มีขีดความสามารถในการผลิตกระสุนชนิดและขนาดต่างๆ ๑๓ ชนิด ดังนี้ ๙ มม., ๕.๕๖ มม., ๖.๓๕ มม., ๗.๖๒ มม., ๗.๖๕ มม., .๓๐ นิ้ว, .๓๒ นิ้ว, .๓๘ นิ้ว, .๔๐ นิ้ว, .๔๕ นิ้ว, .๓๕๗ นิ้ว, .๓๘๐ นิ้ว, และ .๔๔ นิ้ว กำลังการผลิต ๑๕,๐๐๐,๐๐๐ นัดต่อปี

๑.๕.๔ บริษัท นาเรค อาร์มส อินดัสตรี จำกัด มีขีดความสามารถในการผลิตกระสุนชนิดและขนาดต่างๆ ๑๐ ชนิด ดังนี้ ๙ มม., ๑๒.๗ มม., ๕.๕๖ มม., ๗.๖๒ มม., .๓๘ นิ้ว, .๔๐ นิ้ว, .๓๘๐ นิ้ว, .๓๕๗ นิ้ว, .๔๔ นิ้ว, .๔๕ นิ้ว และกระสุนปืนลูกซองขนาด ๑๒ เกจ

มีขีดความสามารถผลิตหัวและปลอกกระสุน จำนวน ๗ ชนิด ประกอบด้วย ๙ มม., .๓๘ นิ้ว, .๔๐ นิ้ว, .๓๘๐ นิ้ว, .๓๕๗ นิ้ว, .๔๔ นิ้ว และ .๔๕ นิ้ว

## ๒. วัสดุเกราะและเสื้อเกราะกันกระสุน

จากความร่วมมือในด้านการวิจัยและพัฒนาระหว่างภาครัฐและเอกชน ภาครัฐ และสถาบันอุดมศึกษา หรือภาครัฐ เอกชนร่วมกับสถาบันอุดมศึกษา ผลงานวิจัยที่ประสบผลสำเร็จ ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้มาตรฐานการรับรองจากกระทรวงกลาโหม นำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ ปัจจุบันมีบริษัทเอกชนผู้รับอนุญาตภายใต้การควบคุมของกรมการอุตสาหกรรมทหาร ได้ขออนุญาตทำการผลิตเสื้อเกราะและรถยนต์กันกระสุน ตามตารางที่ ๓-๑ และ ๓-๒ รายละเอียดดังนี้

ตารางที่ ๓-๑ รายชื่อผู้ได้รับใบอนุญาตผลิตสื่อเกราะกันกระสุน (ที่มา กรมการอุตสาหกรรมทหาร)

ลำดับ	ผู้ได้รับอนุญาต	ปริมาณการผลิตสื่อเกราะกันกระสุน (ตัว)
๑	บริษัท แกรนด์ พารากอน จำกัด	๒๐,๐๐๐
๒	บริษัท โกลแพ็บ จำกัด	๓๐,๐๐๐
๓	บริษัท เจ เอส แอนด์ มิวเลส จำกัด	๑๐,๐๐๐
๔	บริษัท ช.ไพศาล จำกัด	๖๐,๐๐๐
๕	บริษัท พรซิพาร์ท จำกัด	๑๕,๐๐๐
๖	บริษัท สยามสตีล อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	๖๒,๕๐๐
๗	บริษัท สยามสเปเชียลแอมมูนิชัน จำกัด	๒๐,๐๐๐
๘	โรงงานในอารักขา องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก	๒๕,๐๐๐
๙	บริษัท อินไวสตาร์ จำกัด	๑๕,๐๐๐
๑๐	บริษัท เอส.เค. ไลอ้อน (ประเทศไทย) จำกัด	๑๐,๐๐๐
๑๑	บริษัท แอ็ดวานซ์ อาร์ม จำกัด	๒๐,๐๐๐
รวม		๓๒๓,๕๐๐

ตารางที่ ๓-๒ รายชื่อผู้ได้รับอนุญาตผลิต ฯ รถยนต์นั่งกันกระสุน (ที่มา กรมการอุตสาหกรรมทหาร)

ลำดับ	ผู้รับอนุญาต	ปริมาณการผลิตรถยนต์นั่งกันกระสุน (คัน)
๑	บริษัท โกลบอล อาร์เมอร์ (ประเทศไทย) จำกัด	๑๕,๐๐๐
๒	บริษัท โกลเปิด ลีค จำกัด	๒๐๐
๓	บริษัท เจ เอส แอนด์ มิวเลส จำกัด	๓,๖๐๐
๔	บริษัท ช.ทวี คอลลาเซียน จำกัด	๑,๓๐๐
๕	บริษัท ชัยเสรีเม็ททอลแอนด์รีบเบอร์ จำกัด	๑,๐๐๐
๖	บริษัท เคลต้า ซีสเต็ม เอเชีย จำกัด	๓๐๐
๗	บริษัท ไทยรุ่งยูเนี่ยน จำกัด	๕๐๐
๘	บริษัท บัส แอนด์ ทรัค จำกัด	๑,๐๐๐
๙	คลังเก็บของบริษัท ฯ	๓๐๐
๑๐	บริษัท พรซิพาร์ท จำกัด	๓๐
๑๑	บริษัทวิริยะ โซติ อาร์เมอร์ จำกัด	๑,๐๐๐
๑๒	บริษัท อิทธิพร ร่มเกล้า จำกัด	๑๘๐
๑๓	บริษัท เอส.เอส.เอส ออโตโมทีฟ อินดัสตรี จำกัด	๑,๐๐๐
รวม		๑๐,๕๑๐

## สรุป

การดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในปัจจุบัน มีกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และนโยบายที่เกี่ยวข้องหลายฉบับ ที่ต้องยึดถือเป็นแนวทางการปฏิบัติงาน กฎหมายที่สำคัญได้แก่

๑. พระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พุทธศักราช ๒๕๓๐
๒. พระราชบัญญัติควบคุมการส่งออกไปนอกราชอาณาจักร ซึ่งอาวุธยุทธภัณฑ์และสิ่งที่ใช้ในการสงคราม พุทธศักราช ๒๔๙๕
๓. พระราชบัญญัติโรงงานผลิตอาวุธ พุทธศักราช ๒๕๕๐

๔. พระราชบัญญัติอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียม อาวุธปืน พุทธศักราช ๒๔๕๐

๕. พระราชกฤษฎีกาควบคุมการส่งออกป็นอกราชอาณาจักรซึ่งอาวุธยุทธภัณฑ์และ สิ่งที่ใช้ในการสงคราม (ฉบับที่ ๔) พุทธศักราช ๒๕๕๒

นอกจากนี้ยังมีระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง บัญชีข้อตกลง ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ความ ร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เอื้อต่อการดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่สำคัญ ได้แก่

๑. คำสั่งกระทรวงกลาโหมที่ ๕๒๘/๒๕๓๕ เรื่องกำหนดนโยบายการดำเนินการ เกี่ยวกับกิจการอุตสาหกรรมทหาร

๒. คำสั่งกระทรวงกลาโหมที่ ๔๓๖/๒๒ เรื่องให้ส่วนราชการสนับสนุนผลิตภัณฑ์ ของคณะกรรมการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๓. บัญชีข้อตกลง การสั่งซื้อ/สั่งจ้าง ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดย ความร่วมมือระหว่างสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหมกับกองทัพบก กองทัพเรือ และกองทัพอากาศ ลง ๒๗ กันยายน ๒๕๕๕

สำหรับความร่วมมือด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศระหว่างภาครัฐและเอกชน หรือ กับสถาบันอุดมศึกษาที่เห็นเป็นรูปธรรมชัดเจนในปัจจุบันก็คือความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนา โดยเฉพาะในเรื่องของเชื้อเกราะและแผ่นเกราะกันกระสุน เนื่องจากเป็นที่ต้องการมากของเจ้าหน้าที่ ที่ปฏิบัติงานด้านความมั่นคง โดยรูปแบบความร่วมมือก็จะมีทั้งเอกชนเป็นผู้สนับสนุนงบประมาณ ในการวิจัย บุคลากรของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง หรือบุคลากรของสถาบันอุดมศึกษา เป็น ผู้ทำการวิจัย หรือหน่วยราชการ สถาบันอุดมศึกษา เป็นผู้สนับสนุนงบประมาณและใช้บุคลากรของ หน่วยงานเองเป็นผู้ทำการวิจัยเป็นต้น แต่ทั้งนี้ผลสำเร็จของงานวิจัยจะพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ ผ่านการทดสอบ ผ่านการรับรองมาตรฐานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปจำหน่าย เชิงพาณิชย์โดยเอกชน สนับสนุนให้หน่วยงานราชการที่ต้องการได้ รูปแบบความร่วมมือดังกล่าว ข้างต้นที่มีผลสำเร็จเป็นที่ประจักษ์ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใช้งานได้แก่

๑. ความร่วมมือด้านงานวิจัยของเอ็มเทค ร่วมกับมหาวิทยาลัยมหิดลและบริษัท ที ที เอ็ม โพลีเมอร์มาร์เก็ตติ้ง จำกัด วิจัยพัฒนาเชื้อเกราะกันกระสุน แจกจ่ายใช้งานให้กับเจ้าหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานใน ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้

๒. ความร่วมมือ ด้านงานวิจัยของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิจัยเชื้อเกราะกันกระสุน สามารถนำไปสู่การ ผลิตเชิงพาณิชย์โดยบริษัทเอกชน

๓. ความร่วมมือด้านการวิจัยของ รศ.ศราวุธ รัมคฤติและคณะ ร่วมกับเอ็มเทคและกรมสรรพาวุธทหารบก นำผลงานวิจัยไปใช้ในกองทัพเรือ เป็นต้น

จากความต้องการใช้งานด้านกระสุนและเสื่อเกราะกันกระสุนของเหล่าทัพหน่วยงานด้านความมั่นคงนั้นในด้านของการผลิตสนับสนุนการใช้งานด้านกระสุนโดยเฉพาะกระสุนปืนเล็กขนาด ๕.๕๖ มม. ซึ่งเป็นชนิดกระสุนหลักของเหล่าทัพ ปัจจุบันมีหน่วยงานที่ทำการผลิตเป็นกระสุนปืนครบชนิด คือ กองทัพบก มีขีดความสามารถในการผลิต ๓๐,๐๐๐,๐๐๐ นัดต่อปี และโรงงานวัดถูระเบิดทหารสามารถผลิตได้ ๓,๒๐๐,๐๐๐ นัดต่อปี ส่วนกระสุนปืนชนิดอื่นๆ ที่เป็นกระสุนปืนพก โรงงานวัดถูระเบิดทหารและโรงงานบริษัทเอกชนภายใต้การควบคุมของกรมการอุตสาหกรรมทหารมีขีดความสามารถในการผลิตสนับสนุนให้กับหน่วยงานราชการ และเอกชนที่ต้องการ ด้านการผลิตเสื่อเกราะและแผ่นเกราะกันกระสุนไม่มีหน่วยงานราชการใดที่มีภารกิจในการผลิตโดยตรงแต่จะเป็นในรูปแบบของความร่วมมือ การให้การสนับสนุนงานวิจัย พัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบจนสามารถนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ของบริษัทเอกชน ปัจจุบันการผลิตเสื่อเกราะกันกระสุนมีบริษัทเอกชนที่มีขีดความสามารถในการผลิตเสื่อเกราะกันกระสุนที่ได้ตามมาตรฐานกำหนดและได้รับใบอนุญาตผลิตเสื่อเกราะกันกระสุนรวมทั้งสิ้น ๓๒๗,๕๐๐ ตัว และด้านแผ่นเกราะกันกระสุนที่นำไปประกอบเป็นชิ้นส่วนป้องกันกระสุนของรถยนต์นั่งกันกระสุน มีบริษัทที่ได้รับใบอนุญาตมีความสามารถในการผลิตและผลิตรถยนต์นั่งกันกระสุนจากกรมการอุตสาหกรรมทหาร รวม ๑๓ บริษัท ได้รับอนุญาตในการผลิตรวมกันทั้งสิ้น ๑๐,๕๐๐ คัน



## บทที่ ๔

### การบูรณาการ

การดำเนินการวิจัยในหัวข้อเรื่อง การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกระสุนและวัสดุเกราะเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศนี้ ในบทที่ ๑ วัตถุประสงค์การวิจัยการทบทวนวรรณกรรมเพื่อการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลวิเคราะห์ในการวิจัย ในบทที่ ๒ และบทที่ ๓ สถานการณ์ปัจจุบันก็จะสามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิเคราะห์เชิงพรรณนาในการที่จะให้เกิดการบูรณาการในด้านต่างๆ ดังนี้

๑. การปรับปรุงแก้ไขกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ให้เอื้อต่อการดำเนินการเชิงพาณิชย์
๒. แนวทางการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ/สถาบันอุดมศึกษา/ภาคเอกชน
๓. แนวทางการส่งเสริมการผลิตเชิงพาณิชย์เป็นระดับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ
๔. สรุป

### การปรับปรุงแก้ไขกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ให้เอื้อต่อการดำเนินการเชิงพาณิชย์

อุตสาหกรรมป้องกันประเทศเป็นเรื่องของการดำเนินการระดับประเทศที่มีความสำคัญต่อศักยภาพ พลังอำนาจของชาติด้านการทหาร ซึ่งหากอุตสาหกรรมป้องกันประเทศสามารถที่จะพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืนในการสนับสนุนให้กับหน่วยงานรัฐที่ต้องการ ได้อย่างรวดเร็ว ทันเวลา มีประสิทธิภาพ และผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐาน ทั้งจากการดำเนินการ โดยหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่ได้รับมอบหมายหรือจากบริษัทเอกชนแล้วก็ตาม ถ้าหากได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องทุกๆ ส่วนให้การสนับสนุนอย่างจริงจังและต่อเนื่องในทุกด้าน โอกาสที่อุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยจะมีความเจริญก้าวหน้ามีคุณภาพทัดเทียมต่างประเทศสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศและดำเนินการผลิต จัดจำหน่ายโดยหน่วยงาน องค์กร หรือบริษัทเอกชนภายในประเทศแบบครบวงจรได้เอง ก็คงจะไม่ใช่เป็นเรื่องที่ไกลเกินไปของการดำเนินการเชิงพาณิชย์อีกต่อไป

แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งยวดต่อการกำหนดทิศทางการดำเนินการ ความอยู่รอดหรือการเจริญเติบโตตลอดจนความถดถอยของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศนั้นก็คือนโยบายของรัฐบาล กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ข้อปฏิบัติในแต่ละยุคแต่ละสมัยเป็นการเอื้อหรือไม่เอื้อประโยชน์ต่อการดำเนินการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ มาก น้อยอย่างไรบ้างซึ่งจะได้ทำการวิเคราะห์ในรายละเอียดต่อไป

## ๑. กฎหมายรัฐธรรมนูญ

ย้อนอดีตกลับไปเฉพาะเพียง ๑๘ ปี ที่ผ่านมา (พ.ศ.๒๕๔๐ – ๒๕๕๘) รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยซึ่งถือเป็นกฎหมายสูงสุดของประเทศในการกำหนดทิศทางและนโยบายการดำเนินการด้านต่างๆ ในภาพรวมของประเทศด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศนั้นมีรัฐธรรมนูญในห้วงเวลาดังกล่าวฉบับใดบ้างได้กำหนดหรือให้ความสำคัญกับการดำเนินงานของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ โดยการกำหนดไว้ในกฎหมายรัฐธรรมนูญเพื่อรัฐบาลจะได้ ยึดปฏิบัติเป็นแนวนโยบายต่อไป

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ.๒๕๔๐ ไม่มีหมวดใด มาตราใดที่บัญญัติไว้ในกฎหมายรัฐธรรมนูญเกี่ยวกับการดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเป็นการเฉพาะเจาะจง และรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ.๒๕๕๐ ก็ไม่มีส่วนใด มาตราใดที่บัญญัติไว้ในรัฐธรรมนูญเกี่ยวกับการดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเป็นการเฉพาะเจาะจง เช่นเดียวกัน รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย (ฉบับชั่วคราว) พ.ศ.๒๕๕๑ ก็ไม่ได้กำหนดไว้

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นอาจเป็นการไม่เพียงพอที่จะสรุปได้ว่าในแต่ละสมัยรัฐบาลที่เข้ามาบริหารปกครองประเทศได้ให้หรือไม่ให้ความสำคัญกับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศมากนักน้อยเพียงใด เนื่องจากไม่ปรากฏว่าได้บัญญัติไว้ในกฎหมายรัฐธรรมนูญฉบับใดในห้วง ๑๘ ปี ที่ผ่านมา ทั้งนี้อาจจะต้องไปศึกษาข้อมูลในกฎหมายฉบับรองลงไป อาทิเช่น พระราชบัญญัติ พระราชกฤษฎีกา พระราชกำหนด กฎกระทรวง เป็นต้น หรือแม้แต่นโยบายของรัฐบาล กระทรวง ทบวง กรม ตามสายงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบลดหลั่นกันไป ก็อาจจะทราบได้ว่าแต่ละสมัย แต่ละช่วงเวลา ประเทศชาติ และรัฐบาลใดบ้างได้ให้การสนับสนุนและเอื้อประโยชน์เพียงใดต่อการดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

## ๒. นโยบายรัฐบาล

การที่รัฐธรรมนูญได้บัญญัติไว้ในหมวดและมาตราต่างๆ รัฐบาลก็จะนำมาเป็นแนวทาง แนวนโยบายการปฏิบัติงานของรัฐบาล เกี่ยวกับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ในคำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรี นายชวน หลีกภัย ต่อรัฐสภา เมื่อวันที่ ๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๕๐ ด้านนโยบายความมั่นคงได้แถลงต่อรัฐสภาไว้ดังนี้ “ส่งเสริมและสนับสนุนให้กองทัพปรับปรุงและ

พัฒนาโครงสร้างกองทัพให้กะทัดรัดแต่ทันสมัยมีการพัฒนาหลักนิยมการเตรียมกำลังกองทัพ การ จัดระบบกำลังสำรอง การพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตการบำรุงรักษายุทธโศปกรณ์ ทั้งนี้เพื่อให้ กำลังพลมีความพร้อมและความสามารถในการปฏิบัติการกิจอย่างมีประสิทธิภาพ”

คำแถลงนโยบายคณะรัฐมนตรี พันตำรวจโท ทักษิณ ชินวัตร แถลงต่อรัฐสภา เมื่อ ๒๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๔ ไม่ได้กำหนดแนวนโยบายด้านการดำเนินงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ไว้ในนโยบายของรัฐบาล

คำแถลงนโยบายคณะรัฐมนตรี นายสมคร สุนทรเวช แถลงต่อรัฐสภาเมื่อ ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๑ ไม่ได้กำหนดแนวนโยบายด้านการดำเนินงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศไว้ในนโยบายของรัฐบาล

คำแถลงนโยบายคณะรัฐมนตรี นายสมชาย วงศ์สวัสดิ์ แถลงต่อรัฐสภาเมื่อ ๗ กรกฎาคม ๒๕๕๑ ไม่ได้กำหนดแนวนโยบายด้านการดำเนินงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศไว้ในนโยบายของรัฐบาล

คำแถลงนโยบายคณะรัฐมนตรี นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ แถลงต่อรัฐสภาเมื่อ ๒๕ ธันวาคม ๒๕๕๑ กำหนดการดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศไว้ในนโยบายความ มั่นคงแห่งชาติ ความว่า “สนับสนุนและส่งเสริมการวิจัยและการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกัน ประเทศทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อให้สามารถผลิตอาวุธยุทธโศปกรณ์ได้เอง”

คำแถลงนโยบายคณะรัฐมนตรี นางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร แถลงต่อรัฐสภาเมื่อ ๒๗ สิงหาคม ๒๕๕๔ กำหนดการดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศไว้ในนโยบายความ มั่นคงแห่งรัฐ ความว่า “ส่งเสริมกิจกรรมอุตสาหกรรมป้องกันประเทศให้สามารถบูรณาการขีด ความสามารถของภาครัฐและเอกชนให้เป็นเอกภาพ นำไปสู่การพึ่งพาตนเองได้ในการผลิตอาวุธ ยุทธโศปกรณ์ได้เอง”

คำแถลงนโยบายคณะรัฐมนตรี พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา แถลงต่อรัฐสภา เมื่อ ๑๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗ กำหนดการดำเนินงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศไว้ในนโยบายการ รักษาความมั่นคงของรัฐและการต่างประเทศ ความว่า “ส่งเสริมและพัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีการป้องกันประเทศตลอดจนการวิจัยและพัฒนา และการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อนำไปสู่ การพึ่งพาตนเองในการผลิตอาวุธยุทธโศปกรณ์ สามารถบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับ ภาคเอกชนในอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ”

จากนโยบายของรัฐบาลคณะต่างๆ ที่แถลงต่อรัฐสภาที่ผ่านมา ๑๘ ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๔๐ สามารถวิเคราะห์ได้ว่าคณะรัฐบาลก่อนหน้ารัฐบาลนายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ ซึ่ง ส่วนมากเป็นรัฐบาลมาจากการเลือกตั้งไม่ได้ให้ความสำคัญและเห็นประโยชน์ของการดำเนินการ

ด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ จึงไม่ได้กำหนดไว้ในกรอบนโยบายการบริหารประเทศของรัฐบาล และเมื่อไม่ได้กำหนดไว้ในกรอบนโยบายของรัฐบาลแล้ว การที่หน่วยงานที่รับผิดชอบ โดยเฉพาะกระทรวงกลาโหมและหน่วยขึ้นตรงในสังกัดก็ไม่ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณ กำลังพล ทำให้ไม่เกิดการคิดค้นวิจัย พัฒนา ทั้งในภาครัฐและเอกชน อุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยจึงหยุดนิ่งไม่พัฒนามาโดยตลอด ทำให้ต้องพึ่งพาการช่วยเหลือจากต่างประเทศในด้านอาวุธ ยุทโธปกรณ์ สูญเสียงบประมาณของชาติไปมหาศาล แต่ภายหลังห้วง ๑ ปีที่ผ่านมา นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ เป็นนายกรัฐมนตรีต่อเนื่องมาถึงปัจจุบันรัฐบาลของ พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา ได้เห็นความสำคัญและประโยชน์ของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยได้กำหนดไว้เป็นกรอบนโยบายของทุกรัฐบาลลงไปถึงนโยบายของหน่วยงานระดับรองได้แก่กระทรวงกลาโหม และแนวทางการปฏิบัติงานของปลัดกระทรวงกลาโหม ซึ่งรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหมได้กำหนดไว้ทั้งนโยบายเฉพาะ และนโยบายเร่งด่วน ทำให้เกิดการดำเนินงานทั้งในด้านการคิดค้น วิจัย พัฒนาอย่างต่อเนื่องจากภาครัฐ โดยหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่รับผิดชอบ เกิดเป็นความร่วมมือกับทุกภาคส่วนจนประสบเป็นผลสำเร็จได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เริ่มต้นนำไปสู่การใช้งานจริงและผลิตเชิงพาณิชย์ โดยภาคเอกชนที่เห็นเป็นรูปธรรมชัดเจนในปัจจุบันก็คือ การผลิตเสื้อเกราะกันกระสุน การผลิตรถยนต์กันกระสุน เป็นต้น นอกจากนี้ยังจัดตั้งองค์กรสำหรับงานวิจัยด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศขึ้น คือ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์กรมหาชน) เพื่อศึกษาค้นคว้าวิจัยและดำเนินการอื่นที่เกี่ยวข้องหรือต่อเนื่องกับการพัฒนาเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ถือเป็นโอกาสทองและยุคบุกเบิกของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยก็พึ่งได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจังจากรัฐบาลมาไม่กี่ปี การที่จะประสบผลสำเร็จให้ได้ตามที่คาดหวังก็จำเป็นที่จะต้องได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องและจริงจังในทุกๆ ด้านทั้ง งบประมาณ กำลังพล ตลอดจนการทบทวน ปรับปรุง กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เอื้อต่อการปฏิบัติงานเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

### ๓. กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ

๓.๑ กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่สำคัญ ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ ๓ อันได้แก่ พรบ.อาวุธปืน พ.ศ. ๒๔๕๐ พรบ.ควบคุมการส่งออกป็นอกราชอาณาจักร พ.ศ. ๒๔๗๕ พรบ.ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. ๒๕๓๐ พรบ.โรงงานผลิตอาวุธของเอกชน พ.ศ. ๒๕๕๐ และ พระราชกฤษฎีกาควบคุมการส่งออกป็นอกราชอาณาจักร พ.ศ. ๒๕๕๒ รวมทั้งกฎหมายระดับรองๆ ลงไปทั้งกฎกระทรวง ระเบียบวิธีปฏิบัติ ข้อบังคับของหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบ ซึ่งเป็นแนวทาง ข้อกำหนดวิธีการปฏิบัติในการดำเนินการรายละเอียดต่างๆ ด้าน ทั้งการผลิต การขออนุญาต การส่งออก มีขั้นตอนที่มาก ยุ่งยากต่อ

ความเข้าใจ ไข่เอกสารมาก และล่าช้าตามแบบแผนของทางราชการ ซึ่งจากการวิจัยนี้ผลสรุปความคิดเห็นการสัมภาษณ์ของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้บริหารภาคเอกชน ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับกฎหมาย ระเบียบ วิธีปฏิบัติในปัจจุบันที่เอื้อและไม่เอื้อต่อการดำเนินการของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศได้ผลสรุปในทางที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินการเป็นส่วนมาก โดยความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า ควรมีกฎหมาย และระบบต่างๆที่ได้รับการปรับปรุงและส่งเสริมจากภาครัฐหลายๆ ด้านได้แก่

๓.๑.๑ ปรับปรุงกฎหมาย เกี่ยวกับมาตรการด้านภาษี หน่วยงานภาครัฐได้รับการยกเว้นภาษี ภาคเอกชนเสียภาษีในอัตราสูง

๓.๑.๒ ปรับปรุงระเบียบ ขั้นตอนการดำเนินการขออนุญาตส่งออก – นำเข้า ของจัดตั้งโรงงานปัจจุบันมีขั้นตอนยุ่งยากใช้เวลานาน

๓.๑.๓ มีกฎหมายส่งเสริมการลงทุน และร่วมทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน

๓.๑.๔ ส่งเสริมเอกชนเป็นตัวแทนค้าต่างประเทศผลิตภัณฑ์ป้องกันประเทศให้กับรัฐ

๓.๑.๕ มีมาตรการส่งเสริมกำหนดราคาพลังงานถูกกว่าอัตราทั่วไป

จากข้อสรุปทั้ง ๕ ข้อ ข้างต้นทำให้มองเห็นว่า ณ ปัจจุบัน กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ต่างๆ ยังไม่เอื้อต่อการดำเนินงานของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ อาจเป็นเพราะว่า รัฐบาลของไทยในห้วงระยะเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมา เพิ่งเล็งเห็นความสำคัญและกำหนดไว้ในนโยบายของรัฐบาล ประกอบกับเสถียรภาพของรัฐบาลไม่มั่นคง การผลักดันในการดำเนินงานเป็นไปตามกรอบที่วางไว้จึงทำได้ไม่เต็มที่ การพัฒนาปรับปรุงแก้ไข กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่ไม่เอื้อ และเพิ่มเติมกฎหมายที่เอื้อ ต่อการดำเนินงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในเชิงพาณิชย์ก็ไม่เป็นรูปธรรม ดังนั้นรัฐบาลปัจจุบัน และในอนาคตคงต้องมีการปรับปรุงข้อกฎหมายที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินการและส่งเสริมให้มีกฎหมายที่เอื้อต่อการดำเนินงาน ตลอดจนหาวิธีการลดขั้นตอน ลดเวลา และอำนวยความสะดวกให้กับภาคเอกชน เพื่อสนับสนุนให้การดำเนินการเชิงพาณิชย์สามารถส่งออก และแข่งขันกับต่างประเทศได้

๓.๒ คำสั่งกระทรวงกลาโหม (เฉพาะ) ที่ ๑๕๕/๕๒ เรื่องแต่งตั้งคณะกรรมการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร ลง ๑๘ มิ.ย.๕๒ โดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม กำหนดให้แต่งตั้งคณะกรรมการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร ๕ คณะ ประกอบด้วย

๓.๒.๑ คณะกรรมการนโยบายด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหารมีรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหมเป็นประธานกรรมการมีอำนาจหน้าที่พิจารณา กำหนดนโยบายยุทธศาสตร์ และแผนแม่บทเกี่ยวกับการดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ พิจารณาให้ความเห็นชอบในการกำหนดประเภทและชนิดของยุทธศาสตร์ที่จะดำเนินการผลิต สำหรับกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพิจารณาระเบียบปฏิบัติในเรื่องที่เกี่ยวกับ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ฯลฯ

๓.๒.๒ คณะกรรมการบริหารงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร มีปลัดกระทรวงกลาโหมเป็นประธานกรรมการ มีอำนาจหน้าที่พิจารณาความ เหมาะสมในการกำหนดนโยบายยุทธศาสตร์ และแผนแม่บท เกี่ยวกับการดำเนินกิจการ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ฯ และพิจารณาความเหมาะสมในการกำหนดประเภท และชนิดของ ยุทธศาสตร์ที่จะดำเนินการผลิตสำหรับกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ฯลฯ

๓.๒.๓ คณะกรรมการดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศมีรอง ปลัดกระทรวงกลาโหม (รับผิดชอบสายงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร) เป็นประธานกรรมการมีอำนาจหน้าที่ดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศตามนโยบายของ คณะกรรมการนโยบายด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ฯ พิจารณาความเหมาะสมแนวทางการ ส่งเสริม สนับสนุน ผลิตภัณฑ์จากโรงงานหรือหน่วยงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในสังกัด สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหมในด้านการวิจัย และพัฒนาการตลาด ตลอดจนให้ความร่วมมือและ การประสานงานกับส่วนราชการ ภาคเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ฯลฯ

๓.๒.๔ คณะกรรมการดำเนินงานด้านการพลังงานทหาร มีรอง ปลัดกระทรวงกลาโหม (รับผิดชอบสายงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร) เป็นประธานกรรมการมีอำนาจหน้าที่ดำเนินกิจการด้านการพลังงานทหารตามนโยบาย ฯลฯ

๓.๒.๕ คณะกรรมการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศมีรองปลัดกระทรวง กลาโหม (รับผิดชอบสายงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร) เป็นประธาน กรรมการมีอำนาจหน้าที่พิจารณาดำเนินการเสริมสร้างกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศใน ประเทศไทยและต่างประเทศที่จะร่วมกันให้ได้รับประโยชน์ร่วมกัน ฯลฯ

๓.๓ คำสั่งกระทรวงกลาโหม (เฉพาะ) ที่ ๔๓๖/๕๗ เรื่องแต่งตั้งคณะกรรมการ จัดทำแผนแม่บทอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ กระทรวงกลาโหม ลง ๒๖ ธ.ค.๕๗ โดย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหมเป็นประธานกรรมการมีอำนาจหน้าที่จัดทำแผนแม่บท อุตสาหกรรมป้องกันประเทศกระทรวงกลาโหม

จากคำสั่งกระทรวงกลาโหมทั้ง ๒ คำสั่ง ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งให้เห็นชัดเจนว่าหน่วยงานระดับรองลงมาตามลำดับ ได้ดำเนินการตามกรอบนโยบายของรัฐบาล โดยเฉพาะเมื่อแผนแม่บทด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศกระทรวงกลาโหมสำเร็จสมบูรณ์เมื่อใด ก็จะเป็นการเด่นชัดในทิศทาง แนวทางการปฏิบัติ ประเภท และชนิดของยุทธภัณฑ์ที่จะดำเนินการผลิตเป็นอุตสาหกรรมป้องกันประเทศตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายระดับพระราชบัญญัติเฉพาะเกี่ยวกับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแล้วก็จะจะเป็นประโยชน์อันเกื้อหนุนต่อการส่งเสริม เอื้อประโยชน์ให้กับการดำเนินงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศให้สามารถเดินไปสู่เป้าหมายตามจุดประสงค์ในการผลิตเป็นอุตสาหกรรมเชิงพาณิชย์เพื่อการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืนด้วยความภาคภูมิใจ

## **แนวทางการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ/สถาบันอุดมศึกษา/ภาคเอกชน**

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ประการหนึ่งก็คือ ทำการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาแนวทางการบูรณาการขีดความสามารถของภาครัฐ/เอกชน และสถาบันอุดมศึกษาในความร่วมมือด้านต่างๆ เพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเองในการผลิตกระสุนและวัสดุเกราะ

เนื่องจากกิจการด้านงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยในปัจจุบันอยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำแผนแม่บทอุตสาหกรรมป้องกันประเทศจึงยังไม่มีทิศทางความชัดเจนในการดำเนินการที่ผ่านมาจะเป็นในลักษณะของต่างคนต่างทำโดยการใช้ศักยภาพขององค์กรเองทั้งของภาครัฐและเอกชนที่มีอยู่ดำเนินการและประสานหาความร่วมมือระหว่างกันในรูปแบบของภาครัฐกับภาครัฐ ภาครัฐกับเอกชน ภาครัฐกับสถาบันอุดมศึกษา หรือ สถาบันอุดมศึกษากับเอกชน ซึ่งการบูรณาการในความร่วมมือด้านต่างๆ นี้ พิจารณาจากข้อมูลด้านศักยภาพขีดความสามารถของแต่ละภาคนำมาพิจารณาบูรณาการดังต่อไปนี้

### **๑. ขีดความสามารถ**

#### **๑.๑ ภาครัฐ**

ในการบริหารระดับประเทศรัฐบาลจะเป็นผู้กำหนดนโยบาย ออกกฎหมายรองรับและมีหน่วยงานระดับกระทรวง กรม ฯลฯ รับผิดชอบดำเนินงานตามสายการบังคับบัญชาในสายงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศลดหลั่นลงไป หน่วยงานที่รับผิดชอบหลักได้แก่กระทรวงกลาโหมมีหน่วยขึ้นตรงที่มีศักยภาพมีขีดความสามารถในการดำเนินการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ เน้นเฉพาะการผลิตด้านกระสุนปืนเล็กและวัสดุเกราะ ประกอบด้วย

๑.๑.๑ สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหมมีศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหารกำกับดูแลการปฏิบัติงาน โดยมีกรมการอุตสาหกรรมทหารเป็นหน่วย

งานควบคุมโรงงานเอกชนที่ทำการผลิตกระสุนและยุทธภัณฑ์ มีส่วนราชการหน่วยขึ้นตรงที่มีความสามารถในการผลิตคือ โรงงานวัตถุระเบิดทหารฯ มีความสามารถในการผลิตกระสุนปืนเล็กขนาด ๕.๕๖ มม. จำนวน ๓,๒๐๐,๐๐๐ นัด/ปี และกระสุนปืนพกชนิดต่างๆ จำนวน ๔,๘๐๐,๐๐๐ นัด/ปี

ส่วนการผลิตแผ่นเกราะหรือเสื้อเกราะกันกระสุนยังไม่มีหน่วยงานในสังกัดดำเนินการผลิตแต่มีโรงงานวัตถุระเบิดทหารฯ เป็นหน่วยที่ให้การสนับสนุนการ ทดสอบแผ่นเกราะและเสื้อเกราะกันกระสุนตามมาตรฐานการทดสอบ NIJ ให้กับหน่วยงานราชการ สถาบันอุดมศึกษา และบริษัทห้างร้านเอกชนที่มาขอรับการสนับสนุน

๑.๑.๒ กองทัพบก กองทัพเรือ กองทัพอากาศ โดยแต่ละเหล่าทัพจะมีหน่วยงานในสังกัด คือ กรมสรรพาวุธของแต่ละเหล่าทัพ สำหรับกรมสรรพาวุธกองทัพบก มีขีดความสามารถในการผลิตกระสุนปืนเล็กขนาด ๕.๕๖ มม. ได้ ๓๐,๐๐๐,๐๐๐ นัด/ปี ส่วนกองทัพเรือและกองทัพอากาศไม่มีภารกิจในการผลิตกระสุนปืนเล็ก

นอกจากนี้กระทรวงกลาโหมยังมีหน่วยงานในสังกัดที่ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า วิจัยด้านอาวุธยุทโธปกรณ์ เพื่อการพัฒนาไปสู่การใช้งานคือ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) สถาบันวิจัยทางทหาร (วท.ท.) หน่วยงานพลเรือนอื่นๆ ที่มีหน้าที่ด้านงานวิจัย พัฒนาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม ได้แก่ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบันการวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) เป็นต้น ซึ่งหน่วยงานเหล่านี้มีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์อยู่เป็นจำนวนมาก

## ๑.๒ สถาบันอุดมศึกษา

เป็นแหล่งของนักวิชาการ นักวิจัยที่มีความก้าวหน้าต่อเทคโนโลยี นวัตกรรมใหม่ๆ ในปัจจุบัน ซึ่งนักวิชาการเหล่านี้มีความสามารถในการที่จะคิดค้นวิจัยผลงานต่างๆ ในทุกแขนงสาขาวิชาเพื่อให้ผลงานวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงรวมทั้งสร้างสรรค์เทคโนโลยี นวัตกรรมให้สามารถนำไปใช้งาน ผลงานบางผลงานมีคุณค่ามีศักยภาพพอที่จะนำไปสู่การผลิตเป็นอุตสาหกรรมได้ นอกจากนี้นักศึกษาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ยังคิดค้นผลงานวิจัยซึ่งเป็นข้อกำหนดในหลักสูตรการศึกษาได้เป็นผลงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ นำไปสู่การพัฒนาต่อยอดในระดับสูงต่อไป ซึ่งศักยภาพดังกล่าวข้างต้นจึงถือได้ว่าเป็นภาคส่วนที่มีความสามารถมีความสำคัญต่อการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาของชาติเป็นอย่างมาก



### ๑.๓ ภาคเอกชน

ปัจจุบันมีภาคเอกชนที่มีเครื่องมือ เครื่องจักร สามารถดำเนินการในการผลิต กระสุนปืนพกชนิดต่างๆ เสื่อเกราะกันกระสุนและรถยนต์กันกระสุน ภายใต้การควบคุมของ กรมการอุตสาหกรรมทหาร ดังนี้

๑.๓.๑ โรงงานผลิตกระสุนปืน จำนวน ๕ บริษัท ผลิตกระสุนปืนพกชนิด ต่างๆและกระสุนปืนลูกซอง เว้นกระสุนปืนเล็ก ๕.๕๖ มม. ในรอบปี ๒๕๕๗ มีผลิตภัณฑ์รวมกัน ทั้ง ๕ บริษัทผลิตขายให้กับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน รวม ๓๓,๖๐๒,๒๔๕ นัด

๑.๓.๒ โรงงานผลิตเสื่อเกราะกันกระสุน ที่ได้รับใบอนุญาตผลิตเสื่อเกราะ กันกระสุน จำนวน ๑๑ บริษัท มียอดการได้รับอนุญาตให้ผลิตรวมกัน ๓๒๗,๕๐๐ ตัว

๑.๓.๓ โรงงานผลิตรถยนต์นั่งกันกระสุน ที่ได้รับใบอนุญาตผลิต จำนวน ๑๑ บริษัท มียอดปริมาณการได้รับอนุญาตให้ผลิตรวมกัน ๑๐,๕๑๐ คัน

นอกจากนี้ภาคเอกชนยังมีความยืดหยุ่น คล่องตัวในการระดมทุน ระดมพนักงาน เครื่องมือ เครื่องจักร ซึ่งสามารถดำเนินการได้รวดเร็ว ทันเวลา ตามที่ต้องการ เมื่อมี ความต้องการในการใช้กระสุน เสื่อเกราะกันกระสุน และรถยนต์กันกระสุนเป็นจำนวนมากซึ่งคุ้มค่า และคุ้มทุนต่อการลงทุน ถือเป็นภาคส่วนที่มีศักยภาพสูง มีความสำคัญต่อระบบการผลิตเป็นอย่างมาก

จากขีดความสามารถของภาครัฐ สถาบันอุดมศึกษาและภาคเอกชน ดังกล่าวข้างต้น นำไปสู่การพิจารณาแนวทางบูรณาการความร่วมมือของทุกๆ ภาคส่วนในด้านต่างๆ ดังนี้

## ๒. การบูรณาการความร่วมมือ

### ๒.๑ ด้านการวิจัย พัฒนา

การดำเนินการวิจัย พัฒนาด้านกระสุน เสื่อเกราะกันกระสุน รถยนต์กัน กระสุน ได้มีการประสานความร่วมมือในทุกๆ ภาคส่วนอยู่แล้ว เพียงแต่จะเป็นการร่วมมือในการ วิจัยเฉพาะกิจ หรือเป็นความร่วมมืออย่างต่อเนื่องเท่านั้น ผลงานการวิจัยที่ประสบความสำเร็จเป็น ผลงานต้นแบบ ก็สามารถนำไปผลิตใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ นำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์อีกหลาย ผลงาน ตัวอย่างความร่วมมือที่ผ่านมา ได้แก่ ความร่วมมือระหว่าง เอ็มเทค มมหิตล และบริษัท พี ที ที ที โพลีเมอร์มาร์เก็ตติ้ง จำกัด เป็นความร่วมมือของภาครัฐ เอกชน สถาบันอุดมศึกษาพัฒนา เกราะแข็งน้ำหนักเบาผลิตเป็นเสื่อเกราะกันกระสุน ใช้งานใน ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ โรงงาน วัตถุประสงค์ทหารฯ ซึ่งเป็นภาคส่วนของรัฐสนับสนุนการทดสอบเสื่อเกราะกันกระสุนและแผ่น เกราะกันกระสุนให้กับหน่วยงานของรัฐ สถาบันอุดมศึกษาและเอกชนตามมาตรฐาน NIJ

เอ็มเทคร่วมกับกรมสรรพาวุธทหารบก และสถาบันอุดมศึกษา (คณะวิจัย รศ.ดร.ศราวุธ รัมคุดิต) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และ ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) วิจัยเพื่อเอาระยะกันกระสุนนำไปสู่การผลิตโดยบริษัทเอกชน

ดังนั้นเพื่อให้ความร่วมมือในด้านการวิจัยพัฒนาของภาครัฐ สถาบัน อุดมศึกษา ภาคเอกชนเกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่ามีความต่อเนื่องทุกภาคส่วน ควรมีแนวทางการ บูรณาการความร่วมมือดังนี้

### **๒.๑.๑ ภาครัฐ**

ต้องมีนโยบายและแผนแม่บทอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของ กระทรวงกลาโหมซึ่งเป็นหน่วยงานรับผิดชอบ เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการบูรณาการขีด ความสามารถของทุกภาคส่วน กล่าวคือ

#### **๒.๑.๑.๑ นโยบายด้านการวิจัยและพัฒนาและการถ่ายทอด**

#### **เทคโนโลยี**

เพื่อนำไปสู่การผลิตของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ต้องจริงจังและต่อเนื่องไม่ขาดตอน เห็นได้จากในอดีตที่ไม่ให้การสนับสนุน ปัจจุบันให้การ สนับสนุน อนาคตก็ต้องให้การสนับสนุน และส่งเสริมยิ่งขึ้นไปเพื่อการคิดค้นเทคโนโลยี/ นวัตกรรมและผลงานต้นแบบใหม่ๆ ต่อไป

#### **๒.๑.๑.๒ นโยบาย/แผนแม่บทอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ**

ต้องกำหนดชนิด ประเภทของยุทธภัณฑ์ที่จะ ดำเนินการผลิตสำหรับกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศอย่าง ซึ่งเป็นกรอบ และทิศทางของ ภาคส่วนต่างๆ ในการกำหนดการวิจัย/พัฒนา เกี่ยวกับเทคโนโลยี/นวัตกรรม ผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ เครื่องจักร สนับสนุนตรงกับชนิดและประเภทของยุทธภัณฑ์ที่กำหนดไว้

#### **๒.๑.๑.๓ เทคโนโลยี/นวัตกรรม**

กระทรวงกลาโหมหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบด้าน อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ควรต้องพิจารณาว่า เทคโนโลยี/นวัตกรรม ที่ไม่มีในปัจจุบันและ จำเป็นจะต้องมีในอนาคตว่าต้องการความรู้อะไรบ้างสำหรับเป็นองค์ความรู้ เป็นเทคโนโลยี/ นวัตกรรม ของตนเอง เพื่อสนับสนุนกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเพื่อที่ทุกภาคส่วนจะได้ มุ่งเน้นทิศทางการวิจัยไปในองค์ความรู้ที่ต้องการ โดยกระทรวงกลาโหมเองตั้งองค์ความรู้ด้าน เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่ต้องการแล้วรวบรวมบุคลากรทุกภาคส่วนมาเป็นทีมวิจัยระดับชาติ

#### ๒.๑.๑.๔ บุคลากร

บุคลากรของภาครัฐที่กระจายอยู่ตามหน่วยงานทางวิจัยและพัฒนา หน่วยงานด้านเทคโนโลยี เป็นบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถเฉพาะทางตามคุณสมบัติที่กำหนดของหน่วยงานนั้นๆ เช่นบุคลากรของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ฯลฯ และบุคลากรของหน่วยงานวิจัยของกระทรวงกลาโหมควรเปิดโอกาสให้บุคลากรตามหน่วยงานเหล่านี้ได้เข้าร่วมเป็นทีมวิจัยในลักษณะเช่นที่กล่าวมา

#### ๒.๑.๑.๕ เครื่องมือเครื่องจักร

หน่วยงานของภาครัฐทั้งพลเรือนและกลาโหมมีเครื่องมือ เครื่องจักร เทคโนโลยีนวัตกรรมในการสนับสนุนการวิจัยด้านเทคโนโลยีนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ทันสมัยและเป็นที่ยอมรับใช้ในการทำวิจัยพัฒนา จึงเห็นควรให้การสนับสนุนการวิจัย พัฒนาที่เกี่ยวกับกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศด้วยความรวดเร็ว สะดวก ต่อเนื่อง และค่าใช้จ่ายเป็นกรณีพิเศษต่อภาคส่วนต่างๆ ที่มาขอรับการสนับสนุนอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน

#### ๒.๑.๑.๖ เงินทุน

หน่วยงานของภาครัฐทั้งพลเรือนและกระทรวงกลาโหม มีหลายหน่วยงานที่ มีงบประมาณให้กับการดำเนินงานวิจัย พัฒนา จึงควรจัดสรรงบประมาณให้เพียงพอและต่อเนื่อง ทั้งนี้งานวิจัย พัฒนา เกี่ยวกับยุทธภัณฑ์บางประเภท บางชนิด ไม่อาจจะดำเนินการให้แล้วเสร็จในระยะเวลาสั้นๆ เพียง ๑-๒ ปี บางครั้งอาจใช้เวลา ๕ ปี ๑๐ ปี หรือมากกว่านั้น จึงต้องให้เห็นคุณค่า เห็นประโยชน์ของผลงาน และควรต้องได้รับการสนับสนุนงบประมาณอย่างเพียงพอและต่อเนื่องตลอดการดำเนินการวิจัย พัฒนานั้นๆ เพื่อเป็นขวัญ กำลังใจ และความมั่นใจของคณะทำงานวิจัย

#### ๒.๑.๑.๗ วัตถุดิบ เครื่องมือในการวิจัย

ในการวิจัยด้านยุทธโศปกรณ์ วัตถุดิบ เครื่องมือ อุปกรณ์บางชนิด บางประเภท จำเป็นต้องสั่งซื้อ จัดหาจากต่างประเทศ ภาครัฐควรมีการส่งเสริมอำนวยความสะดวก ในการแก้ไข ปรับปรุง ระเบียบ ข้อปฏิบัติมาตรการต่างๆ ในการสั่งซื้อ นำเข้า ให้มีความรวดเร็วและราคาถูกเป็นกรณีพิเศษ

## ๒.๑.๒ สถาบันอุดมศึกษา

สถาบันอุดมศึกษาทั้งของภาครัฐและเอกชนมีคณะอาจารย์ที่มีความรู้ในสาขาวิชาต่างๆมากมายหลายระดับ มีความสามารถและประสบการณ์ ถือเป็นหน่วยงานที่มีศักยภาพ มีบุคลากรสำหรับงานวิจัยพัฒนาเป็นอย่างมาก โดยปกติคณาจารย์เหล่านี้ทำการวิจัยและพัฒนาเพื่อผลงานในทางวิชาการอย่างต่อเนื่องอยู่แล้ว ถ้าหากได้มีโอกาสเข้าร่วมเป็นคณะทำงานวิจัยในงานวิจัยระดับชาติ หรือทำงานวิจัย พัฒนา เกี่ยวกับงานทางกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแล้ว ก็จะเป็นประโยชน์อย่างมหาศาลในการสร้างสรรค์เทคโนโลยี/นวัตกรรม ผลงานตามต้องการ ดังนั้นจึงควรได้รับการสนับสนุนทั้งโอกาส เงินทุน ทรัพยากรของภาครัฐด้านเครื่องมืออุปกรณ์อย่างต่อเนื่องจากทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน

## ๒.๑.๓ ภาคเอกชน

ในส่วนของภาคเอกชนนี้ความต้องการหลักของการดำเนินการทางธุรกิจก็เพื่อแสวงหาผลกำไร ภาคเอกชนมีความพร้อมในด้านเงินทุน และเครื่องมือ เครื่องจักร สำหรับการผลิต ดังนั้นศักยภาพของภาคเอกชนประการที่หนึ่งก็คือการสนับสนุนเงินทุนสำหรับการวิจัยพัฒนาให้กับบุคลากรในหน่วยงานภาครัฐและกระทรวงกลาโหม หรือบุคลากรในสถาบันการศึกษาต่างๆ สำหรับทำการวิจัย พัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ตามประเภทและชนิดของยุทธโศปกรณ์ที่ต้องการ และยังมีศักยภาพในการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร สำหรับการผลิตชิ้นงาน เพื่อการทดลอง ทดสอบได้ตามจำนวนครั้ง ตามแบบที่ต้องการ เมื่อผลงานวิจัยประสบผลสำเร็จก็สามารถนำไปผลิตเป็นเชิงพาณิชย์สนับสนุนให้กับกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศได้อีกต่อไป

## ๒.๒ ด้านการผลิต

พิจารณาถึงขีดความสามารถและศักยภาพของทุกภาคส่วนแล้ว การบูรณาการเพื่อการผลิตยุทธภัณฑ์ในกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ มีแนวทางการบูรณาการดังนี้

๒.๒.๑ อุตสาหกรรมที่กระทรวงกลาโหมและหน่วยงานอื่นๆของรัฐสามารถผลิตได้เองให้คงดำเนินการในรายการที่จำเป็นส่วนที่ไม่มีการดำเนินการหรือยังขาดตามความต้องการใช้งาน ก็สนับสนุนหรือส่งเสริมให้ภาคเอกชนผลิตให้ตามความต้องการ ยกตัวอย่างเช่นความต้องการใช้กระสุนปืนเล็กขนาด ๕.๕๖ มม. สำรองสงครามถ้าพิจารณาถึงความต้องการใช้งานทั้งหมดทุกหน่วยงานและขีดความสามารถในการผลิตของหน่วยงานในสังกัดกระทรวงกลาโหมรวมกันแล้วยังมีตัวเลขที่แตกต่างกันมากกล่าวคือ ความต้องการใช้กระสุนสำรองสงคราม เฉพาะกระสุนปืนเล็กขนาด ๕.๕๖ มม. รวมกันทุกเหล่าทัพ ๔๐๕,๒๒๒,๔๗๕ นัด ปัจจุบันขาดอัตราอยู่ถึง ๑๕๖,๓๔๖,๒๔๓ นัด แต่ขีดความสามารถในการผลิตของเหล่าทัพคือกองทัพบกและโรงงานอุตสาหกรรมเปิดทหารฯ ที่มีขีดความสามารถผลิตรวมกันเพียง ๓๓,๒๐๐,๐๐๐ นัด/ปี ซึ่งถ้า

หากมีความจำเป็นอย่างรีบด่วน ก็ไม่สามารถผลิตสนับสนุนให้ทันตามความต้องการได้ ดังนั้น ถ้าต้องการให้มีการพึ่งพาตนเองภายในประเทศได้อย่างเพียงพอและยั่งยืน กระทรวงกลาโหมควรบูรณาการความร่วมมือสนับสนุนให้โรงงานเอกชนเป็นผู้ผลิตสนับสนุนในส่วนที่ยังขาดให้สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างต่อเนื่อง ในกรณีของเชื้อเกราะกันกระสุน รถยนต์กันกระสุนหรือยุทธภัณฑ์อื่นๆ ก็ดำเนินการเช่นเดียวกัน

๒.๒.๒ อุตสาหกรรมที่ภาคเอกชนสามารถผลิตได้เอง ในส่วนของกระสุนปืนพกชนิดต่างๆ ภาคเอกชนสามารถสนับสนุนให้ได้ตามต้องการ ส่วนยุทธภัณฑ์ที่เป็นเชื้อเกราะกันกระสุนปัจจุบันบริษัทเอกชนก็มีขีดความสามารถในการผลิตหลายบริษัทและผลิตได้เป็นจำนวนมาก ถ้าหน่วยงานภาครัฐที่ต้องการใช้ทุกหน่วยงานให้การสนับสนุนการสั่งซื้ออย่างต่อเนื่อง จะเป็นการสร้างความมั่นใจของภาคเอกชนในการลงทุนทรัพยากรในการผลิตทำให้กิจการมีความคุ้มทุน มีกำไรต่อเนื่องถึงกิจการด้านอุตสาหกรรมนี้สามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

### ๒.๓ ด้านการควบคุม

การดำเนินการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศมีกฎหมายด้านความมั่นคงเกี่ยวกับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่กระทรวงกลาโหมรับผิดชอบมีทั้งกฎหมายที่เอื้อและไม่เอื้อต่อการดำเนินงานทั้งของหน่วยงานในสังกัดกระทรวงกลาโหมเอง หน่วยงานของรัฐอื่นๆ ตลอดจนขั้นตอนระบบการปฏิบัติงานที่ยังเป็นแบบแผนทางราชการ ดังนั้นในด้านการควบคุมจึงควรมีการแก้ไข ปรับปรุงกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับให้เหมาะสมและเอื้อต่อกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเพื่อเพิ่มโอกาสการประกอบกิจการและพัฒนาระบบควบคุมยุทธภัณฑ์ให้มีความสะดวก รวดเร็ว แต่ยังคงมีประสิทธิภาพในการควบคุมและระดมสรรพกำลัง ตลอดจนให้ระบบการควบคุมยุทธภัณฑ์ตอบสนองความต้องการของทุกภาคส่วนทั้งด้านความมั่นคงและปลอดภัย โดยไม่กระทบต่อการดำเนินธุรกิจของภาคเอกชน ซึ่งสอดคล้องกับข้อคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในประเด็นที่ว่าปัจจุบันมีกฎหมาย กฎระเบียบที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินงาน ควรมีกฎหมายและระบบต่างๆ ที่ได้รับการปรับปรุงและส่งเสริมจากภาครัฐเพื่อให้เกิดการแข่งขันได้อย่างเป็นธรรม

กล่าวโดยทั่วไปแนวทางการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ สถาบันอุดมศึกษา และภาคเอกชน ทั้งในด้านการวิจัย พัฒนา การผลิต การควบคุมของกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ สามารถสรุปได้เป็นข้อๆ ดังนี้

๒.๓.๑ สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างกระทรวงกลาโหมกับหน่วยงานอื่นของรัฐและภาคเอกชนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตด้วยการสนับสนุนภาคเอกชนให้ดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศให้กับภาคเอกชนที่มีความพร้อม

๒.๓.๒ พัฒนาศักยภาพด้านการวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางทหารเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๒.๓.๓ พัฒนาผู้ประกอบการทั้งภาครัฐและเอกชน ผ่านการประชุมสัมมนา ศึกษาและดูงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในภูมิภาคอาเซียนและมิตรประเทศ

๒.๓.๔ สนับสนุนปัจจัยต่อการประกอบกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยการทบทวน ปรับปรุง แก้ไข กฎ ระเบียบ คำสั่ง ให้เหมาะสมเพื่อเพิ่มโอกาสการประกอบกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๒.๓.๕ พัฒนาการผลิต ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศทั้งในด้านคุณภาพ ราคา และระยะเวลาการผลิตให้เป็นที่ยอมรับของผู้ใช้

๒.๓.๖ ส่งเสริมความร่วมมือกับภาครัฐและภาคเอกชนในด้านการผลิต การร่วมทุนและการมีส่วนร่วมในระบบห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ของกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และ/หรือ การรับเหมาช่วง

๒.๓.๗ พัฒนาการส่งเสริมการพาณิชย์ (การตลาด) โดยให้ส่วนราชการในสังกัดกระทรวงกลาโหมจัดหาผลิตภัณฑ์จากกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ พร้อมกับมุ่งส่งเสริมให้ภาคเอกชนดำเนินการด้านการตลาด เพื่อให้มีความคล่องตัวสูงสุด โดยมีกระทรวงกลาโหม และส่วนราชการที่เกี่ยวข้องเป็นผู้ให้การสนับสนุน

สอดคล้องกับแนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิที่ต้องการเห็นความร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชน โดยร่วมกันบูรณาการทั้งการวิจัยและพัฒนา การร่วมทุน การกำหนดมาตรฐานการทดสอบ เอกชนเป็นผู้ผลิต ภาครัฐเป็นผู้หาตลาด รวมทั้งเอกชนสามารถเป็นตัวแทนค้าต่างให้แก่โรงงานในสังกัดกระทรวงกลาโหมได้ และตามที่กล่าวมาทั้งหมดนี้สอดคล้องตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยในวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการบูรณาการขีดความสามารถของภาครัฐ/เอกชน และสถาบันการศึกษาในความร่วมมือด้านต่างๆ เพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเองในการผลิตกระสุนและวัสดุเกราะ

## **แนวทางการส่งเสริมการผลิตเชิงพาณิชย์เป็นระดับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ**

แนวทางการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ/เอกชนและสถาบันอุดมศึกษา ในความร่วมมือด้านการวิจัย พัฒนา จะได้มาซึ่งนวัตกรรม เทคโนโลยีทางทหาร และผลิตภัณฑ์ต้นแบบเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ในด้านกระสุน และวัสดุเกราะ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านวัสดุศาสตร์ กลศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมา

โดยตลอดเกิดมีเทคโนโลยี นวัตกรรมที่ทันสมัยมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานในการผลิตกระสุน และวัสดุเกราะ โดยเทคโนโลยี นวัตกรรมที่สำคัญที่สามารถนำมาใช้ได้ในปัจจุบันและอนาคต ได้แก่ เทคโนโลยีวัสดุคอมโพสิต มีทั้งผลงานต้นแบบที่ใช้เทคโนโลยีโพลีเมอร์คอมโพสิต และเซรามิกคอมโพสิต รายละเอียดตามผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องบทที่ ๒ ประสบความสำเร็จได้เป็นเกราะทั้งเกราะอ่อนและเกราะแข็งสำหรับนำไปประยุกต์ใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตเสื้อเกราะกันกระสุนและรถยนต์กันกระสุนพัฒนาไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ต่อไป ซึ่งแนวทางการส่งเสริมการผลิตเชิงพาณิชย์เป็นระดับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศต้องมีทั้งการนำเทคโนโลยี/นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องไปใช้ มีการทดสอบ ตรวจสอบคุณภาพและการส่งเสริมจากภาครัฐ ดังนี้

#### ๑. การตรวจสอบ/ทดสอบมาตรฐานและการรับรองคุณภาพ

ผลงานการวิจัยพัฒนาที่เป็นเทคโนโลยี นวัตกรรมใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น การที่จะสามารถนำไปผลิตเป็นสินค้าเชิงพาณิชย์ในระดับอุตสาหกรรมนั้นจะต้องผ่านขั้นตอนการทดสอบ การตรวจสอบมาตรฐานและการรับรองคุณภาพจากหน่วยงาน องค์กรที่เกี่ยวข้องต่างๆ ตามขั้นตอน ดังนี้

๑.๑ การรับรองทรัพย์สินทางปัญญาของผลงานที่ประสบความสำเร็จ

๑.๒ การทดสอบโดยเฉพาะกระสุนและวัสดุเกราะซึ่งถือเป็นยุทธภัณฑ์มีองค์กรหน่วยงานเฉพาะกำหนดมาตรฐานของการใช้งานยุทธภัณฑ์นั้นๆ ทั้งนี้วัสดุเกราะจะต้องทำการทดสอบและผ่านเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบ NIJ ที่กำหนดในระดับต่างๆ เป็นมาตรฐานสากลโดยสถาบันความเที่ยงธรรมแห่งชาติ (National Institute of Justice, NIJ) ประเทศสหรัฐอเมริกา ก่อนจึงจะสามารถนำผลิตภัณฑ์ไปผลิตในเชิงพาณิชย์สำหรับใช้งานต่อไปได้

๑.๓ การรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ สำหรับวัสดุเกราะเป็นยุทธภัณฑ์ทางทหาร จึงมีหน่วยงานทางทหารโดยเฉพาะทำการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ สำหรับประเทศไทยหน่วยงานดังกล่าวคือ กมย.กท.

ทั้งนี้ยุทธภัณฑ์ที่ทำการผลิตทุกชนิดรวมทั้งเสื้อเกราะกันกระสุนเมื่อทำการผลิตทดสอบผ่านมาตรฐานที่กำหนดเป็นมาตรฐานสากลและได้รับการรับรองจากหน่วยงานที่ควบคุมอยู่ ดังเช่น กระทรวงกลาโหม ยุทธภัณฑ์นั้นก็จะได้มาตรฐานสากลเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปของผู้ใช้งาน และมีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศเพียงแต่ภาครัฐ/เอกชน จะหามาตรการส่งเสริม สนับสนุนให้สามารถแข่งขันในตลาดทั้งในและต่างประเทศได้อย่างไรเท่านั้นเอง

## ๒. การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกระสุนและวัสดุกระสุนสู่สายการผลิต

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ ข้อที่ ๑ เพื่อศึกษาแนวทางในการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกระสุนและวัสดุกระสุนสู่สายการผลิตให้มีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศและได้มาตรฐานสากลมีแนวทางในการดำเนินการดังนี้

๒.๑ การแบ่งปันข้อมูลการวิจัย ผลงานการวิจัย พัฒนาที่มีการคิดค้นเทคโนโลยี นวัตกรรมใหม่ๆ ที่มีศักยภาพและความคุ้มค่าในการผลิตเป็นสินค้าระดับอุตสาหกรรมได้ จึงควรมีการแบ่งปันข้อมูลการวิจัยระหว่างภาครัฐและเอกชนที่มีความเป็นเอกภาพมากยิ่งขึ้นและเป็นการนำเทคโนโลยี นวัตกรรมไปใช้ประโยชน์อย่างสมบูรณ์แบบและครบวงจรสามารถต่อยอดความรู้ต่อไปได้

๒.๒ การเปลี่ยนถ่ายจากการผลิต อุตสาหกรรมป้องกันประเทศพื้นฐานภายใต้ลิขสิทธิ์เข้าสู่ยุคที่ผลิตผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศให้ตรงต่อความต้องการของเหล่าทัพหรือผู้ใช้อื่นๆ ได้ ทั้งนี้การดำเนินการเช่นนี้จะทำให้มีผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายองค์ความรู้จะได้นำมาใช้งานไม่ทำให้เสียคุณค่าหรือเสียโอกาส

๒.๓ การตรวจสอบคุณภาพโดยเฉพาะวัสดุกระสุนเมื่อนำไปผลิตเป็นยุทธภัณฑ์ เลือกระสุนกระสุนต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ NIJ ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลและผ่านการรับรองจากหน่วยงานที่รับผิดชอบของรัฐ

นอกจากแนวทางการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปสู่สายการผลิตดังกล่าวข้างต้นแล้วการที่จะส่งเสริมการผลิตเชิงพาณิชย์ให้เป็นระดับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่สามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืนต้องมีการบูรณาการความร่วมมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนกำหนดเป็นแนวทางการส่งเสริมเพื่อการพัฒนาขีดความสามารถในการผลิตของโรงงานเอกชนดังนี้

## ๓. การบูรณาการความร่วมมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

๓.๑ ภาครัฐ ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของภาคเอกชนให้สามารถตอบสนองความต้องการใช้ยุทธภัณฑ์ของเหล่าทัพ

๓.๒ ภาครัฐส่งเสริมให้เอกชนมีศักยภาพในการแข่งขันเพื่อการส่งออกและเหล่าทัพต้องเสนอความต้องการใช้อย่างต่อเนื่อง

๓.๓ การสนับสนุนปัจจัยที่เอื้อต่อการประกอบกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศทั้งด้านวัตถุดิบ มาตรการด้านภาษี มาตรการด้านการใช้พลังงาน การตลาด การปรับปรุงกฎหมายเป็นต้น

๓.๔ การส่งเสริมและพัฒนาขีดความสามารถในการวิจัย พัฒนา สร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเชิงสร้างสรรค์



๓.๕ การรับรองทรัพย์สินทางปัญญา และการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์เพื่อยกระดับให้ได้มาตรฐานสากล มีศักยภาพในการแข่งขันและการส่งออก

๓.๖ ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพหน่วยงาน บุคลากร และกำลังพล ทุกระดับ ทุกหน่วยงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้

#### **๔. ความร่วมมือส่วนราชการนอกกระทรวงกลาโหมกับหน่วยงานภาครัฐ**

จากกรอบความร่วมมือในส่วนของกระทรวงกลาโหมตั้งที่กล่าวมาข้างต้น ในส่วนของส่วนราชการนอกกระทรวงกลาโหมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศก็มีแนวทางการบูรณาการความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

##### **๔.๑ กระทรวงอุตสาหกรรม**

กระทรวงอุตสาหกรรมมีแนวทางความร่วมมือในด้านการควบคุมและส่งเสริมสนับสนุนกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ดังนี้

๔.๑.๑ สนับสนุนการควบคุมโรงงานซึ่งทำการผลิต ผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศในการปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานและกฎหมายอื่นที่กระทรวง อุตสาหกรรมรับผิดชอบ

๔.๑.๒ สนับสนุนการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมป้องกัน ประเทศ

๔.๑.๓ สนับสนุนให้กลุ่มอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเป็นหนึ่งใน อุตสาหกรรมที่กระทรวงอุตสาหกรรมให้การส่งเสริมสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการ ประกอบการ

๔.๑.๔ สนับสนุนให้กลุ่มอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเป็นกลุ่ม อุตสาหกรรมของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยเพื่อสิทธิประโยชน์ด้านต่างๆ

##### **๔.๒ กระทรวงพาณิชย์**

กระทรวงพาณิชย์มีแนวทางความร่วมมือสนับสนุนดังนี้

๔.๒.๑ สนับสนุนการทำตลาดเพื่อการส่งออกผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ป้องกันประเทศในเชิงพาณิชย์ที่มีศักยภาพและการแข่งขันในตลาดต่างประเทศได้

๔.๒.๒ สนับสนุนการส่งออกผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศกลุ่ม อื่นๆ ตามกำหนดในแผนแม่บทอุตสาหกรรมป้องกันประเทศกระทรวงกลาโหม

๔.๒.๓ สนับสนุนให้ข้อมูลและช่วยเหลือในการปฏิบัติตามสนธิสัญญา และตามกรอบความตกลงระหว่างประเทศ

#### ๔.๓ กระทรวงมหาดไทย

กระทรวงมหาดไทยมีแนวทางความร่วมมือสนับสนุนดังนี้

๔.๓.๑ สนับสนุนและควบคุมยุทธภัณฑ์ตามกฎหมายที่ได้รับผิดชอบ

๔.๓.๒ สนับสนุนในการใช้และการจัดหาอาวุธปืน กระสุนปืน ยุทธภัณฑ์ต่างๆ เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติหน้าที่ของข้าราชการฝ่ายปกครองกำลังประจำถิ่นและกำลังประชาชน

#### ๔.๔ กระทรวงการต่างประเทศ

กระทรวงการต่างประเทศมีแนวทางความร่วมมือสนับสนุนดังนี้

๔.๔.๑ สนับสนุนการใช้ข้อมูลและช่วยเหลือในการปฏิบัติตามสนธิสัญญาพันธะกรณีและความตกลงอื่นๆ ระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการดำเนินการตามแผนแม่บทอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ กระทรวงกลาโหม

๔.๔.๒ สนับสนุนความร่วมมือด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในกรอบอาเซียนและกรอบความร่วมมืออื่นๆ

#### ๔.๕ สำนักงานสภาความร่วมมือแห่งชาติ

สำนักงานสภาความร่วมมือแห่งชาติ ประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในคณะกรรมการเตรียมความพร้อมแห่งชาติ คณะกรรมการประสานงานของสภามั่นคงแห่งชาติ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามแผนแม่บทอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ กระทรวงกลาโหม

#### ๔.๖ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมีแนวทางความร่วมมือสนับสนุนดังนี้

๔.๖.๑ ประสานส่วนราชการที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มีส่วนร่วมและช่วยเหลือการปฏิบัติตามแผนแม่บทอุตสาหกรรมป้องกันประเทศกระทรวงกลาโหม ให้บรรลุตามนโยบายของรัฐ

๔.๖.๒ ส่งเสริมและสนับสนุนให้งานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศบรรลุในกรอบนโยบายและแผนของรัฐบาล จากภาพรวมอย่างต่อเนื่อง

จากภาพรวมทั้งหมดดังที่กล่าวมาข้างต้นเกี่ยวกับการส่งเสริมการผลิตเชิงพาณิชย์เป็นระดับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ในข้อที่ ๒ แนวทางการบูรณาการด้านเทคโนโลยี/นวัตกรรม กระสุนและวัสดุเกราะนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน ซึ่งถือเป็นแขนงย่อยแขนงหนึ่งในภาพรวมของการบูรณาการทั้งหมด

## สรุป

การบูรณาการกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ถ้าหากได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องทุกๆ ส่วนอย่างจริงจัง โอกาสที่อุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยจะมีความเจริญก้าวหน้ามีคุณภาพทัดเทียมต่างประเทศและดำเนินการเชิงพาณิชย์ได้ก็เป็นเรื่องที่ไม่ไกลเกินไป ปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ คือ กฎหมาย นโยบายของรัฐบาล ระเบียบ ข้อบังคับในแต่ละยุคสมัยอดีตที่ผ่านมา กฎหมายรัฐธรรมนูญ และนโยบายของรัฐบาลไม่ได้ให้ความสำคัญไม่มีบรรจุไว้ในกรอบนโยบายของรัฐบาล จนกระทั่งเริ่มมาในรัฐบาลสมัย นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ เป็นนายกรัฐมนตรีได้มีการบรรจุเรื่องกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศไว้ในกรอบนโยบายของรัฐบาลและได้บรรจุไว้ในทุกๆ รัฐบาลต่อเนื่องกันจนมาถึงปัจจุบัน ถือเป็นการเอื้อประโยชน์ต่อกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศสำหรับกฎหมายอื่นๆ ระเบียบ ข้อบังคับ โดยเฉพาะกฎหมายที่เกี่ยวกับการควบคุมการดำเนินการ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีกฎหมายควบคุมการดำเนินงานอยู่ ๕ ฉบับ ส่วนกฎหมายระดับรองๆ ลงไปถึงกฎกระทรวง ระเบียบ วิธีปฏิบัติ ข้อบังคับของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีข้อกำหนด วิธีการปฏิบัติ ทั้งด้านการผลิต การขออนุญาต การส่งออกมีขั้นตอนมาก ยุ่งยากต่อความเข้าใจ ใช้เอกสารมากและล่าช้า ซึ่งถือเป็นสิ่งที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ การปรับปรุงข้อกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เอื้อต่อการดำเนินงาน ตลอดจนหาวิธีลดขั้นตอน ลดเวลา อำนวยความสะดวกให้กับภาคเอกชน ก็จะเป็นการสนับสนุนต่อการดำเนินการอย่างยิ่ง ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวข้างต้น คำสั่งกระทรวงกลาโหม (เฉพาะ) ที่ ๑๕๕/๕๒ ได้กำหนดให้แต่งตั้งคณะกรรมการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร รวม ๕ คณะ หนึ่งในที่สำคัญประการหนึ่งคือ การจัดทำแผนแม่บทเกี่ยวกับการดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศกระทรวงกลาโหม หากดำเนินการสำเร็จสมบูรณ์เมื่อใด ก็จะเกิดความเด่นชัดในทิศทาง แนวทางการปฏิบัติ ประเภท และชนิดของยุทธภัณฑ์ที่จะดำเนินการผลิต จะเป็นการเอื้อประโยชน์อย่างอนอกอนันต์ต่อกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยให้สามารถก้าวสู่เป้าหมายในการผลิตเป็นอุตสาหกรรมเชิงพาณิชย์ เพื่อการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

แนวทางการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ สถาบันอุดมศึกษาและภาคเอกชน โดยการพัฒนาด้านศักยภาพขีดความสามารถของแต่ละภาคส่วน แล้วนำมาพิจารณาบูรณาการหาแนวทางการปฏิบัติ กล่าวคือ

ภาครัฐ เป็นผู้กำหนดกรอบนโยบาย ออกกฎหมาย และยังมีหน่วยงานของภาครัฐในสังกัดที่มีหน้าที่รับผิดชอบการผลิตยุทธภัณฑ์สนับสนุนเหล่าทัพตามที่ได้รับมอบหมาย มีหน่วยงาน มีบุคลากร และงบประมาณในการวิจัย พัฒนา

สถาบันอุดมศึกษา เป็นแหล่งรวมของนักวิชาการ นักวิจัย ให้มีความรู้ด้านเทคโนโลยี/นวัตกรรมใหม่ จำนวนมาก

ภาคเอกชน มีเครื่องมือ เครื่องจักรในระบบการผลิต และเป็นแหล่งเงินทุนสำหรับสนับสนุนงานวิจัย พัฒนา

จากศักยภาพของแต่ละภาคส่วนนำมาบูรณาการความร่วมมือในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านการวิจัย พัฒนา ทั้งความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับสถาบันอุดมศึกษา ภาครัฐกับเอกชน สถาบันอุดมศึกษากับเอกชน หรือภาครัฐ/สถาบันอุดมศึกษา/เอกชน ผลงานวิจัยที่ประสบผลสำเร็จ จากความร่วมมือของทุกๆ ภาคส่วนเป็นผลงานผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่สามารถนำไปผลิตใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้จริง และมีคุณค่า ศักยภาพเพียงพอนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์โดยภาคเอกชน ปัจจุบันความร่วมมือด้านการวิจัย พัฒนานี้ โดยเฉพาะเสื่อเกราะกันกระสุนได้นำไปผลิตสนับสนุนการใช้งานของหน่วยงานด้านความมั่นคงและ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้แล้ว สำหรับการบูรณาการด้านการผลิตในส่วนของอุตสาหกรรมที่กระทรวงกลาโหมและหน่วยงานอื่นๆ ของรัฐสามารถผลิตได้เอง ก็คงให้ดำเนินการในรายการที่จำเป็น ส่วนที่ไม่มี การดำเนินการหรือขาดความต้องการใช้งาน ก็สนับสนุนหรือส่งเสริมให้ภาคเอกชนผลิตให้ตามต้องการ การผลิตโดยภาคเอกชนให้หน่วยงานของรัฐให้การสนับสนุนความต้องการ การสั่งซื้ออย่างต่อเนื่องจะทำให้กิจการสามารถพึ่งพาตนเองได้ แต่อย่างไรก็ตามการดำเนินการนี้เนื่องจากเกี่ยวกับยุทธภัณฑ์ที่เป็นความมั่นคง ก็ต้องมีการควบคุมการดำเนินการ การบูรณาการด้านนี้ก็โดยภาครัฐควรปรับปรุง แก้ไข กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับให้ทันสมัย เหมาะสม และเอื้อต่อการดำเนินการตลอดจนการพัฒนากระบวนการควบคุมให้มีความสะดวก รวดเร็ว แต่ยังคงประสิทธิภาพในการควบคุมเพื่อความมั่นคงและปลอดภัยของชาติด้วย

แนวทางการส่งเสริมการผลิตเชิงพาณิชย์เป็นระดับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ จากความร่วมมือด้านการวิจัย พัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยตลอดจะเกิดมีเทคโนโลยี/นวัตกรรมที่ทันสมัย มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานในด้านการผลิตกระสุนและวัสดุเกราะ เทคโนโลยีวัสดุคอมโพสิตทั้งโพลีเมอร์คอมโพสิตและเซรามิกคอมโพสิต ประสบผลสำเร็จในการวิจัยได้ผลงานผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้งเกราะอ่อนและเกราะแข็ง สำหรับนำไปประยุกต์ใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตเสื่อเกราะกันกระสุนและรถยนต์กันกระสุนในเชิงพาณิชย์ ซึ่งการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่สายการผลิตก็อาจมีแนวทางการดำเนินการได้ทั้งการแบ่งปันข้อมูลการวิจัย ผลงานการวิจัย ที่มีศักยภาพและความคุ้มค่าในการผลิต การเปลี่ยนถ่ายการผลิตจากภายใต้ลิขสิทธิ์เข้าสู่ยุคที่ผลิตได้ตรง

ตามความต้องการของเหล่าทัพและผ่านการทดสอบ ตรวจสอบ คุณภาพได้ตามมาตรฐานตามข้อกำหนดของหน่วยงานที่สากลยอมรับ แต่ทั้งนี้แนวทางการส่งเสริมการผลิตในเชิงพาณิชย์จะใช้เป็นระดับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศได้ต้องมีการตรวจสอบ ทดสอบมาตรฐาน และการรับรองคุณภาพเพื่อให้ยุทธภัณฑ์นั้นมีมาตรฐานสากลเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้งานมีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศ สามารถแข่งขันในตลาดต่างประเทศได้เช่นเดียวกับผลงานต้นแบบที่ได้จากการวิจัยก็ต้องมีการทดสอบมาตรฐานตามกำหนด สำหรับสื่อเกราะกันกระสุน การทดสอบที่เป็นมาตรฐานสากลคือมาตรฐาน NIJ ของประเทศสหรัฐอเมริกาผ่านการทดสอบแล้วได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการรับรองทรัพย์สินทางปัญญาของผลงานผลิตภัณฑ์นั้นๆ นอกจากความร่วมมือด้านการวิจัยเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานแล้ว การดำเนินการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศจะประสบผลสำเร็จได้ต้องได้รับการส่งเสริม สนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องทุกๆ ส่วน ทั้งกระทรวงกลาโหม กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงมหาดไทย กระทรวงการต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ สำนักงานสภาพัฒนาการร่วมมือแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นต้น ร่วมมือกันสนับสนุนส่งเสริมในด้านต่างๆ ในขอบเขตอำนาจความรับผิดชอบและหน้าที่ของหน่วยงานนั้นๆ

## บทที่ ๕

### สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่อง การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกระสุน และวัสดุกระาะเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ผู้วิจัยนำเสนอในบทสรุปผลการวิจัยเป็น ๒ หัวข้อ ได้แก่ สรุป และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### สรุป

กระทรวงกลาโหมในฐานะที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการป้องกันและรักษาความมั่นคงของราชอาณาจักรจากการคุกคามทั้งภายนอกและภายในประเทศ จึงต้องมีความพร้อมอยู่เสมอ ในการเตรียมความพร้อมรบด้านยุทธโศปกรณ์ จำเป็นจะต้องมีแนวทางการดำเนินการที่สามารถตอบสนองต่อการดำรงอยู่ได้ทั้งสภาวะปกติ และสงคราม ความสามารถในการดำรงอยู่ได้ภายใต้การพึ่งพาตนเอง ลดการนำเข้าไม่สะสมเกินความจำเป็นแต่สามารถดำรงสรรพกำลังได้เมื่อเผชิญกับสภาวะฉุกเฉิน ซึ่งการณืเช่นนี้จะเป็นไปได้เมื่อมีการส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างภาครัฐ โดยเฉพาะ กระทรวงกลาโหมกับภาคเอกชนภายในประเทศ ในการดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

#### ๑. เหตุผลหลัก ๓ ประการ สำหรับการดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศให้พึ่งพาตนเองได้คือ

๑.๑ เพื่อเป็นหลักประกันความมั่นคงด้านการทหารที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ในสภาวะสงครามหรือสภาวะปกติ เพราะการหวังพึ่งมิตรประเทศอาจไม่ทันต่อความต้องการเกิดผลเสียหายใหญ่หลวงตามมาได้

๑.๒ เพื่อลดการสูญเสียรายได้ หรืองบประมาณของประเทศในแต่ละปี จากการที่ต้องจัดซื้อยุทธโศปกรณ์จากต่างประเทศเป็นจำนวนเงินมหาศาล

๑.๓ เพื่อเป็นแหล่งหารายได้เข้าสู่ประเทศอีกทางหนึ่งหากอุตสาหกรรมป้องกันประเทศมีความเจริญก้าวหน้าได้มาตรฐานสากลสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้

สำหรับในห้วงที่ผ่านมาการประกอบการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทย ภาครัฐจะเป็นผู้ดำเนินการเองมีหน่วยงานภาครัฐของเหล่าทัพรับผิดชอบการดำเนินการตามชนิดและประเภทที่ได้รับมอบหมายแตกต่างกันไป ทั้งนี้เนื่องจากผลผลิตที่ได้และเทคโนโลยีที่ใช้มีความสำคัญต่อความมั่นคงของชาติ แต่ปัจจุบันประเทศที่มีอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่เข้มแข็งได้แยกการดำเนินการนี้ออกจากการดำเนินการของรัฐโดยตรงไปให้เอกชนดำเนินการ โดยอาจจะยังมีผลิตภัณฑ์บางชนิดที่รัฐยังคงดำเนินการเองแต่ก็เป็นยุทธโศปกรณ์พื้นฐานเท่านั้น การประกอบการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยภาคเอกชนมีความคล่องตัว และมีประสิทธิภาพมากกว่าภาครัฐ ซึ่งจะเป็นผลให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจของประเทศ รวมทั้งด้านความมั่นคงเป็นอย่างมากด้วย โดยการดำเนินการ รัฐจะมีบทบาทในด้านการส่งเสริม การควบคุม การจำหน่าย การส่งออก และการเปิดเผยข้อมูลเทคโนโลยี สำหรับการดำเนินงานที่จะนำไปสู่การพึ่งพาตนเองของประเทศไทยนั้นก็จะมุ่งเน้นการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างกระทรวงกลาโหมและภาคเอกชน ทั้งทางด้านการจัดการ การตลาด การร่วมลงทุน การให้ภาคเอกชนเป็นผู้ประกอบการภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงกลาโหม การสนับสนุนชิ้นส่วนประกอบจากภาคเอกชน หรือการจ้างภาคเอกชนเป็นบางส่วน ทั้งนี้ความสำเร็จจะเกิดขึ้นได้เมื่อภาคเอกชนมีความเข้มแข็งและได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจังจากรัฐ แต่ยังคงคำนึงถึงความสำคัญในด้านความมั่นคงเป็นลำดับแรก อย่างไรก็ตามการดำเนินการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในยุคปัจจุบัน ไม่ใช่เพียงแต่การผลิตอาวุธยุทธโศปกรณ์เพื่อใช้ในการสงครามเท่านั้น แต่รวมถึงการผลิตเพื่อบุคคลใดๆ ก็ตามที่ทำหน้าที่ปกป้องอาณาประชาราษฎร์ทั้งมวลของประเทศ เช่น การผลิตอุปกรณ์เครื่องมือในการขยับยั้งการก่อการจลาจล การต่อต้านการก่อการร้าย การผลิตยาและเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ การผลิตเสื้อผ้าอาหารใช้ในยามสงบ เป็นต้น ดังนั้นการพัฒนากองทัพให้มีขีดความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศก็จะสามารถเป็นหลักประกันด้านความมั่นคง และผลประโยชน์ของชาติ สามารถสนับสนุนการปฏิบัติการทางทหารได้อย่างเพียงพอ ทันเวลา และมีประสิทธิภาพในทุกสภาวะ

ด้านนโยบายการดำเนินการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในปัจจุบัน รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการป้องกันประเทศ ตลอดจนการวิจัยและพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเองในการผลิตอาวุธยุทธโศปกรณ์ สามารถบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชนในอุตสาหกรรมป้องกันประเทศได้ อีกทั้งนโยบายกระทรวงกลาโหมมุ่งเน้นพัฒนากิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยบูรณาการขีดความสามารถของภาครัฐและเอกชน รวมทั้งใช้ประโยชน์จากความร่วมมือในกลุ่มประเทศอาเซียน เพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเองในการผลิตอาวุธยุทธโศปกรณ์พัฒนากิจการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการป้องกันประเทศในภูมิภาค และสามารถสนับสนุนการพึ่งพาตนเองของ

อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และแนวทางการปฏิบัติงานของปลัดกระทรวงกลาโหมที่กำหนดแนวทางการดำเนินงานหน่วยงานด้านการวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี อุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหารให้เกิดการบูรณาการ เชื่อมโยงใช้ประโยชน์งานต้นน้ำ (วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้/นวัตกรรม) ไปสู่งานปลายน้ำ (อุตสาหกรรม) นอกจากนี้ นโยบายความมั่นคงแห่งชาติ (พ.ศ. ๒๕๕๘- ๒๕๖๔) ยุทธศาสตร์การเตรียมความพร้อมแห่งชาติ (พ.ศ. ๒๕๕๗ – ๒๕๖๑) แผนผืนภักดิ์และทรัพยากรเพื่อการป้องกันประเทศก็ได้ให้ความสำคัญกับนโยบายที่เกี่ยวกับการเตรียมพร้อมของประเทศและการป้องกันประเทศในอันที่มุ่งเน้นเสริมสร้างและพัฒนากองทัพให้มียุทธโศปกรณ์ที่ทันสมัยโดยการดำเนินการวิจัย ส่งเสริมและพัฒนายุทธโศปกรณ์ที่มีความจำเป็นและเหมาะสมให้สามารถสนับสนุนการปฏิบัติการ การทหารตั้งแต่ในภาวะปกติและดำเนินการเพื่อให้มีการสร้างฐานการผลิตยุทธโศปกรณ์ขึ้นทั้งทางฝ่ายทหาร ส่วนราชการพลเรือน รัฐวิสาหกิจและภาคเอกชน

ด้านกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เอื้อ และไม่เอื้อต่อการดำเนินงานเนื่องจากกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่ต้องอยู่ภายใต้การกำกับของกระทรวงกลาโหมอย่างใกล้ชิด ดังจะเห็นได้จากปัจจุบันมีกฎหมาย พระราชบัญญัติ พระราชกฤษฎีกา จำนวน ๕ ฉบับ สำหรับการกำกับ ควบคุม การดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของภาคเอกชน ดังนั้นระบบการจัดการของภาครัฐจึงยังเป็นข้อจำกัดหนึ่งของการพัฒนางานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่ไม่เอื้อ ไม่ตอบสนองต่อการดำเนินงานของภาคเอกชนได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ภาคเอกชนขาดแรงจูงใจในการติดต่อประสานงานการเข้ามามีส่วนร่วมกับภาครัฐหรือความเชื่อมั่นของนักลงทุนที่ต้องการจะเข้ามาลงทุนในอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ซึ่งการกำหนดขอบเขตงานเพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมได้เสียทุกภาคส่วน ได้มีโอกาสเป็นกลไกในการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทย รวมถึงการปรับแก้ไขกฎระเบียบต่างๆ ของรัฐที่ไม่เอื้ออำนวยให้ระบบห่วงโซ่อุปทานของกลุ่มอุตสาหกรรมป้องกันประเทศสามารถดำเนินการได้อย่างสมบูรณ์จึงเป็นสิ่งจำเป็น

## ๒. เทคโนโลยี/นวัตกรรมใหม่ๆ ที่นำไปประยุกต์ใช้กับการผลิตกระสุน เล็ง เกราะกันกระสุนและรถยนต์กันกระสุน

สำหรับเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านวัสดุ การหาเทคโนโลยี/นวัตกรรมในปัจจุบัน ในอนาคต และเทคโนโลยีที่มีการคาดหวังอย่างแท้จริง ควรได้รับการดำเนินการ และส่งเสริมทั้งในระดับมหภาค และจุลภาค ซึ่งเทคโนโลยีที่สำคัญและมีผลต่อความมั่นคงของชาติหรืออาจเรียกได้ว่าเป็นเทคโนโลยีทางทหารที่มีในปัจจุบันและต้องการในอนาคต กำหนดโดยคณะกรรมการด้านเทคโนโลยีแห่งชาติสหรัฐอเมริกา ได้แก่ เทคโนโลยีด้านวัสดุพิเศษประกอบ



วัตถุดิบสารกึ่งตัวนำและวงจรมิโครอิเล็กทรอนิกส์ ตัวนำยิ่งยวด สมอองกลและหุ่นยนต์ การผลิตซอฟต์แวร์ กระบวนการสัญญาณ ตัวกลางตรวจจับเรด้าความเร็วสูง การจำลองสถานการณ์และการสร้างต้นแบบการขับเคลื่อนทางอากาศยาน วัสดุไบโอเทคโนโลยี และกระบวนการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด เป็นต้น เฉพาะด้านกระสุนและวัสดุเกราะมีความต้องการและจำเป็นอย่างยิ่งต่อเทคโนโลยี การสังเคราะห์วัตถุดิบและกระบวนการสังเคราะห์ให้ได้วัสดุประเภทเซรามิกสารประกอบ หรือโลหะผสมสมรรถนะสูง และโลหะผสม เพื่อเป็นวัตถุดิบสารประกอบที่สำคัญใช้ในทางทหารและเป็นวัตถุดิบขั้นสูงที่สำคัญเชิงพาณิชย์ อีกด้วย นอกจากนี้เทคโนโลยีที่สำคัญดังกล่าวข้างต้น ปัจจุบันได้มีเทคโนโลยี/นวัตกรรมใหม่ๆ ที่คิดค้นขึ้นมา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการผลิตกระสุน เสื้อเกราะกันกระสุนและรถยนต์กันกระสุน ได้แก่

๒.๑ เทคโนโลยีวัตถุดิบสารประกอบซึ่งมีทั้งโพลีเมอร์คอมโพสิต (Polymer Matrix Composite, PMC) เซรามิกคอมโพสิต (Ceramic Matrix Composite, CMC) และ เมทัลคอมโพสิต (Metal Matrix Composite, MMC)

๒.๒ นาโนเทคโนโลยี โดยเฉพาะวัสดุนาโน ประเภทสิ่งทอนาโนที่มีการนำนาโนเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต หรือหลังจากการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสิ่งทอนั้นให้มีสมบัติพิเศษเพิ่มขึ้น

๒.๓ เทคโนโลยีแสงซินโครตรอนที่ใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาองค์ประกอบและ โครงสร้างของวัสดุต่างๆ ตลอดจนการใช้แสงซินโครตรอนเป็นประโยชน์ในการสร้างเป้าหมายขนาดเล็กระดับไมครอนเพื่อสร้างชิ้นส่วนขนาดจิ๋วได้

๒.๔ เทคโนโลยี Light Weight Composite ที่มีน้ำหนักเบาแต่แข็งแรงเท่ากับเหล็ก

๒.๕ เทคโนโลยี Smart Polymer ที่ตอบสนองต่อสภาพการภายนอกได้

นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีที่อยู่ระหว่างการคิดค้น พัฒนาโดยเฉพาะเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านวัสดุเกราะสำหรับเสื้อเกราะกันกระสุน ได้แก่ เทคโนโลยีการทอผ้าทอใยแมงมุมที่มีความคุณสมบัติแข็งแรงมากกว่าเหล็กกล้าที่น้ำหนักเท่ากัน มีความเหนียวมากกว่าวัสดุจำพวกยางที่มีความยืดหยุ่นสูง แต่การผลิตใยแมงมุมให้มีปริมาณมากๆ เป็นเรื่องยากจึงจำเป็นต้องพัฒนาวิจัยเพื่อให้ได้เทคโนโลยี/นวัตกรรม เพื่อผลิตเส้นใยแมงมุมเลียนแบบธรรมชาติสำหรับการผลิตให้ได้ปริมาณมากพอต่อการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ เทคโนโลยีคาร์บอนนาโนทิวป์ ที่นำมาพัฒนางานวิจัยเสื้อเกราะกันกระสุนเนื่องจากคาร์บอนนาโนทิวป์มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา และมีความยืดหยุ่นสูง สามารถดูดกลืนพลังงานจลน์ได้จำนวนมาก และเทคโนโลยีสารประกอบชนิดเหลวที่นำมาวิจัยพัฒนาเสื้อเกราะกันกระสุนเพื่อลดข้อด้อยในด้านการใช้ความยืดหยุ่นทำให้การเคลื่อนไหวร่างกายไม่สะดักเป็นต้น

### ๓. ความร่วมมือระหว่างภาครัฐ สถาบันอุดมศึกษาและภาคเอกชน

สำหรับภาครัฐ โดยกระทรวงกลาโหมสถาบันอุดมศึกษาและภาคเอกชนของไทย ได้มีการนำเทคโนโลยี/นวัตกรรมที่มีอยู่แล้วและที่ร่วมมือกันคิดค้นพัฒนาเทคโนโลยีจนประสบผลสำเร็จมีผลงานเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีคุณภาพมาตรฐานสากล โดยเฉพาะด้านการวิจัยพัฒนาวัสดุเกราะสำหรับเสื้อเกราะกันกระสุนและรถยนต์กันกระสุน เช่น

๓.๑ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะแห่งชาติ (MTEC) วิจัยแผ่นเกราะเซรามิก

๓.๒ มหาวิทยาลัยมหิดล วิจัย การผลิตเส้นใยพอลิเอทีลีนสมบัติเชิงกลสูง

๓.๓ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิจัยพัฒนาเส้นใยโพลีเมอร์

๓.๔ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ วิจัยพัฒนาเสื้อเกราะกันกระสุนที่ทำจากแผ่นฟิล์มเอ็กซ์เรย์

๓.๕ เอ็มเทค เจ้าของผลงานวิจัยแผ่นเกราะคอมโพสิตกันกระสุนร่วมกับ มหาวิทยาลัยมหิดล เจ้าของผลงานวิจัยการผลิตเส้นใยพอลิเอทีลีนสมบัติเชิงกลสูงโดยบริษัท พี ที ที พี เอ็ม จำกัด สนับสนุนงบประมาณวิจัยพัฒนาเสื้อเกราะกันกระสุนประสบความสำเร็จและผลิตแจกจ่ายใช้งานใน ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้

สถาบันอุดมศึกษาก็มีบุคลากรของสถาบันทั้งอาจารย์และนักศึกษา ได้ให้ความสำคัญทำการศึกษาวิจัยด้านเทคโนโลยีวัสดุคอมโพสิตและเสื้อเกราะกันกระสุน หลากๆ ท่าน ได้แก่

กนกวรรณ พันสน ศึกษาวิจัยการพัฒนาเกราะกันกระสุนจากเส้นใยเคฟลาร์และพอลิเบนซอออกซาซีนคอมพอสิตที่เติมฟุ่มซิลิกา

สุจิระ ขจรจิตต์เมตต์ ศึกษาวิจัย ความเป็นไปได้เพื่อพัฒนาใยไหมมาใช้ในการผลิตเสื้อเกราะ ศึกษาการเคลือบผ้าไนลอนด้วยฟิล์มสำหรับนำมาผลิตเสื้อเกราะ และการพัฒนาชุดลดอันตรายจากสะเก็ดระเบิดสังหารบุคคล

เฉลิมพล พุคสร ศึกษาคุณสมบัติโครงสร้างผ้าทอต่อการลดการเจาะทะลุของกระสุนปืน

พิศตราภรณ์ วิเชียรรัตน์ ศึกษาความต้านทานกระสุนของแผ่นลามิเนตกระจก-พีวีบี กววรรณ กมลชัยวานิชย์ ศึกษาผลของมวลโมเลกุลของไดออกไซด์ต่อสมบัติของเบนซอออกซาซีน- ยูรีเทนพอลิเมอร์สำหรับประยุกต์ใช้งานด้านเกราะกันกระสุน

ในสภาพการณ์ปัจจุบันการดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศด้านความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน ที่เห็นเป็นรูปธรรมชัดเจน คือ ความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนาในรูปแบบสถาบันอุดมศึกษา ของการคิดค้นพัฒนาเพื่อให้ได้ผลงานเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้งใน

รูปแบบภาครัฐในการสนับสนุนเสนอความต้องการ อำนวยความสะดวก สถาบันอุดมศึกษา สนับสนุนบุคลากร ภาคเอกชนสนับสนุนงบประมาณและการผลิตชิ้นงานตัวอย่าง เป็นต้น ซึ่งความร่วมมือด้านงานวิจัย พัฒนาดังกล่าวเมื่อพิจารณางานด้านการวิจัยวัสดุเกราะและแผ่นเกราะกันกระสุนแล้วส่วนมากจะเป็นการนำเอาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านวัสดุสารประกอบโดยโลหะ โพลีเมอร์คอมโพสิต และเซรามิกคอมโพสิตมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ผลงานวิจัยที่ประสบความสำเร็จ พิจารณาแล้วมีความเหมาะสม กลุ่มค่า สำหรับการนำไปลงทุนผลิตในเชิงพาณิชย์ โดยภาคเอกชน ซึ่งในปัจจุบันได้มีการผลิตสนับสนุนการใช้งานให้กับกระทรวงกลาโหม หน่วยงานภาครัฐแล้ว เช่น เสื้อเกราะกันกระสุนสำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานใน ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ ชุดลดอันตรายจากสะเก็ดระเบิดสังหารบุคคล และยานพาหนะเสริมแผ่นเกราะกันกระสุน เป็นต้น ทั้งนี้ข้อมูลความต้องการใช้งานในด้านกระสุนและวัสดุเกราะในภาพรวมของประเทศมีความต้องการใช้กระสุนปืนเล็กขนาด ๕.๕๖ มม. สำหรับเฉพาะตำรวจสงครามมีอัตรา ๔๐๕,๒๒๒,๔๗๕ นัด ปัจจุบันยังขาดอัตรากระสุนตำรวจสงคราม ๑๕๖,๓๔๖,๒๔๓ นัด ยังไม่นับรวมกระสุนที่ใช้ในการฝึกหัดประจำปีของเหล่าทัพและกระสุนปืนพกขนาดต่างๆ ที่มีอยู่ในอัตรา สำหรับความต้องการใช้เสื้อเกราะกันกระสุน อัตราเสื้อเกราะของทุกเหล่าทัพมีความต้องการรวม ๑๑๖,๗๐๒ ตัว ปัจจุบันยังขาดอัตราอยู่ถึง ๕๗,๐๐๖ ตัว ส่วนขีดความสามารถในการผลิตกระสุนปืนเล็กขนาด ๕.๕๖ มม. จะมีเฉพาะหน่วยงานของกระทรวงกลาโหมเท่านั้นเป็นหน่วยงานผลิตสนับสนุนให้เหล่าทัพ ประกอบด้วยกรมสรรพาวุธทหารบก มีขีดความสามารถในการผลิตกระสุนขนาด ๕.๕๖ มม.จำนวน ๓๐,๐๐๐,๐๐๐ นัด/ปี โรงงานวัดถูระเบิดทหารมีขีดความสามารถผลิตกระสุน ๕.๕๖ มม. จำนวน ๓,๒๐๐,๐๐๐ นัด/ปี กระสุนปืนพกขนาดต่างๆ จำนวน ๔,๘๐๐๐.๐๐๐ นัด/ปี และสำหรับโรงงานผลิตกระสุนของภาคเอกชนรวม ๕ บริษัท มีขีดความสามารถในการผลิตกระสุนปืนพกขนาดต่างๆ รวมกัน ประมาณ ๕๑,๗๖๐,๐๐๐ นัด/ปี

ด้านเสื้อเกราะกันกระสุนไม่มีหน่วยงานของรัฐในสังกัดกระทรวงกลาโหมเป็นหน่วยผลิตเสื้อเกราะแต่ภาคเอกชนมีจำนวน ๑๑ บริษัท ที่มีขีดความสามารถและได้รับใบอนุญาตผลิตเสื้อเกราะกันกระสุน รวมทั้งสิ้น ๓๒๗,๕๐๐ ตัว ตลอดจนมี ๑๓ บริษัทที่มีขีดความสามารถผลิตรถยนต์นั่งกันกระสุน และได้รับใบอนุญาตผลิตแล้วรวม ๑๐,๕๑๐ คัน

#### ๔. แนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้บริหารภาคเอกชนในสายงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

การบูรณาการเพื่อการดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในเชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืนต้องมีการบูรณาการร่วมกันของภาครัฐ เอกชน ในทุกๆ ด้านที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์และสรุปประเด็นเกี่ยวกับแนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้บริหารภาคเอกชนในสายงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปบูรณาการกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน สาระสำคัญคือ

๔.๑ ควรให้มีการรวบรวมสรุปรายงานการทำวิจัย และวิเคราะห์งานวิจัยทั้งหมดถึงความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงพาณิชย์ซึ่งถ้ามีการแข่งขันการผลิตในทุกภาคส่วน ราคาน่าจะถูกลงและขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

๔.๒ ควรมีการนำผลงานวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการป้องกันอาวุธที่มีประสิทธิภาพร้ายแรงให้มากยิ่งขึ้นกว่าเดิมและกองทัพควรตั้งเป้าหมายที่จะต้องสร้างเทคโนโลยี นวัตกรรมขึ้นมาใช้ได้เอง

๔.๓ การบูรณาการไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบภาครัฐต้องให้การสนับสนุนทั้งในด้านการร่วมทุนการสนับสนุนงานวิจัยพัฒนา

๔.๔ การบูรณาการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืนต้องมีการบูรณาการร่วมกันทั้งการวิจัย พัฒนา การร่วมทุน การกำหนดมาตรฐาน โดยเอกชนเป็นผู้ผลิต รัฐเป็นผู้หาตลาดและมีคณะกรรมการชุดเดียวเพื่อกำหนดทิศทางการทำงาน การกำกับดูแล

๔.๕ คุณภาพ ประสิทธิภาพ ของผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานกำหนดมีหน่วยงานรับรอง ภาครัฐมีการสั่งซื้อในจำนวนมากๆ ส่งเสริมการลงทุนและช่วยหาตลาด ซึ่งจะเป็นการนำไปสู่อุตสาหกรรมป้องกันประเทศอย่างยั่งยืน

๔.๖ กฎหมาย กฎระเบียบ มีจำนวนมากหลายด้านที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศควรมีการปรับปรุง แก้ไข ตลอดจนออกกฎหมายส่งเสริมการลงทุนจากภาครัฐเพื่อให้เกิดและส่งจำหน่ายไปต่างประเทศ สามารถแข่งขันกันได้อย่างเป็นธรรม

#### ๕. แนวทางการบูรณาการเพื่อการดำเนินการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในเชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน

ควรมีการบูรณาการในหลายๆ ด้านประกอบด้วย

๕.๑ การปรับปรุงแก้ไขกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ให้เอื้อต่อการดำเนินการเชิงพาณิชย์ในอดีตรัฐบาลบริหารประเทศไม่ได้ให้ความสำคัญกับการดำเนินการด้านอุตสาหกรรม

ป้องกันประเทศเห็นได้จากการไม่ได้บรรจุไว้ในกรอบนโยบายของรัฐบาล จนกระทั่งรัฐบาลสมัย นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ เป็นนายกรัฐมนตรีได้เห็นถึงความสำคัญและจำเป็นจึงกำหนดไว้ในกรอบนโยบายของรัฐบาลต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบันรัฐบาลของ พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา เป็นนายกรัฐมนตรี แต่อย่างไรก็ตามการดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่ดำเนินการโดยภาคเอกชนก็มีมาอย่างต่อเนื่องเริ่มตั้งแต่ปี ๒๕๕๕ ถึงปัจจุบันและมีกฎหมายควบคุมการดำเนินงานอยู่ ๕ ฉบับ ซึ่งการควบคุมการดำเนินงานของภาคเอกชนโดยภาครัฐตามสรุปข้อคิดเห็นที่กล่าวมาข้างต้น ภาคเอกชนยังเห็นว่า ระเบียบวิธีปฏิบัติ ข้อบังคับของหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบ ซึ่งเป็นแนวทาง การขออนุญาต การส่งออก มีขั้นตอนที่มาก ยุ่งยากต่อความเข้าใจ ใช้เอกสารมากและล่าช้าตามแบบแผนของทางราชการ เป็นไปในทางที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินการเป็นส่วนมากจึงควรมีกฎหมายและระบบต่างๆ ที่ได้รับการปรับปรุงและส่งเสริมจากภาครัฐหลายๆ ด้าน ได้แก่ การปรับปรุงกฎหมายเกี่ยวกับมาตรการด้านภาษี ปรับปรุงระเบียบ ขั้นตอน การขออนุญาตต่างๆ ส่งเสริมการลงทุน และร่วมทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน ส่งเสริมเอกชนเป็นตัวแทนค้าต่างในส่วน การดำเนินงานของหน่วยงานภาครัฐเองในปัจจุบันอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหารตามคำสั่งกระทรวงกลาโหม (เฉพาะ) ที่ ๑๕๕/๕๒ และคำสั่งกระทรวงกลาโหม (เฉพาะ) ที่ ๔๓๖/๕๗ เรื่องแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำแผนแม่บทอุตสาหกรรมป้องกันประเทศกระทรวงกลาโหม โดยมีรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหมเป็นประธาน เมื่อแผนแม่บทด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศกระทรวงกลาโหมสำเร็จสมบูรณ์ ก็จะเป็นการเด่นชัดในทิศทาง แนวทางการปฏิบัติประเภทและชนิดของยุทธภัณฑ์ที่จะดำเนินการผลิตเป็นอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ เป็นประโยชน์อันเกื้อหนุนต่อการส่งเสริม เอื้อประโยชน์ให้การดำเนินงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๕.๒ แนวทางการบูรณาการความร่วมมือภาครัฐ/เอกชน มีทั้งความร่วมมือทั้งด้านการวิจัย พัฒนาการผลิต การควบคุม และการส่งเสริม ได้แก่ การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างกระทรวงกลาโหมกับหน่วยงานอื่นของรัฐ และเอกชน การพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางทหาร พัฒนาผู้ประกอบการทั้งภาครัฐและเอกชนสนับสนุนปัจจัยต่อการประกอบกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศทั้งด้านคุณภาพ ราคา และระยะเวลาการผลิต ส่งเสริมความร่วมมือกับภาครัฐและเอกชนในด้านการผลิต การร่วมทุน และการมีส่วนร่วมในระบบห่วงโซ่อุปทานและพัฒนา ส่งเสริมการพาณิชย์ (การค้า) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ ๒

๕.๓ แนวทางการส่งเสริมการผลิตเชิงพาณิชย์เป็นระดับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศจากการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชนและสถาบันอุดมศึกษาจะได้มาซึ่ง

นวัตกรรมเทคโนโลยีทางทหารและผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยเฉพาะเทคโนโลยีวัสดุคอมโพสิตทั้งโพลีเมอร์คอมโพสิตและเซรามิกคอมโพสิตที่เหมาะสมสำหรับนำไปประยุกต์ใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตเชื้อเกราะกันกระสุนและรถยนต์กันกระสุนและมีศักยภาพพัฒนาไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ ซึ่งแนวทางการส่งเสริมการผลิตเชิงพาณิชย์ได้แก่การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปใช้งานด้วยการแบ่งปันข้อมูลการวิจัย พัฒนาที่คิดค้นเทคโนโลยี นวัตกรรมใหม่ๆ ที่มีศักยภาพและคุ้มค่าในการผลิต การเปลี่ยนถ่ายการผลิตอุตสาหกรรมป้องกันประเทศภายใต้ลิขสิทธิ์เข้าสู่ยุคที่ผลิตให้ตรงต่อความต้องการของเหล่าทัพและผลิตภัณฑ์ที่เป็นยุทธภัณฑ์ต้องมีคุณภาพได้มาตรฐานสากล โดยผ่านการทดสอบซึ่งวัสดุเกราะต้องทำการทดสอบและผ่านเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบ NIJ ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล และได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์จากหน่วยงานที่รับผิดชอบพร้อมการรับรองด้านทรัพย์สินทางปัญญา นอกจากนี้ภาครัฐโดยกระทรวงกลาโหมและหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องต้องให้การสนับสนุน

๕.๓.๑ กระทรวงกลาโหมส่งเสริม สนับสนุน ดังนี้

๕.๓.๑.๑ ส่งเสริมและสนับสนุนภาคเอกชนให้สามารถตอบสนองความต้องการใช้ยุทธภัณฑ์ของเหล่าทัพ

๕.๓.๑.๒ ส่งเสริมให้เอกชนมีศักยภาพในการแข่งขันเพื่อการส่งออก

๕.๓.๑.๓ สนับสนุนปัจจัยที่เอื้อต่อการประกอบกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๕.๓.๑.๔ ส่งเสริม พัฒนา ในการวิจัย สร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยี

๕.๓.๑.๕ การรับรองทรัพย์สินทางปัญญา การรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์

๕.๓.๑.๖ การส่งเสริมพัฒนาศักยภาพหน่วยงาน บุคลากร ทุกระดับ ทุกหน่วยงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๕.๓.๒ สำหรับหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ส่งเสริม สนับสนุน ดังนี้

๕.๓.๒.๑ กระทรวงอุตสาหกรรม สนับสนุนให้เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่ได้รับการส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการประกอบการ การรับรองคุณภาพมาตรฐาน การปฏิบัติว่าด้วยโรงงานและกฎหมายที่กระทรวงอุตสาหกรรมรับผิดชอบ

๕.๓.๒.๒ กระทรวงพาณิชย์ สนับสนุนการทำตลาดเพื่อการส่งออก การให้ข้อมูลและช่วยเหลือการปฏิบัติตามสนธิสัญญาและกรอบความตกลงระหว่างประเทศ

๕.๓.๒.๓ กระทรวงมหาดไทย สนับสนุนการใช้และการจัดหา  
ยุทธภัณฑ์

๕.๓.๒.๔ กระทรวงการต่างประเทศสนับสนุนใช้ข้อมูลและ  
การช่วยเหลือในการปฏิบัติตามสนธิสัญญาพันธะกรณีและความตกลงอื่นๆ ระหว่างประเทศที่  
เกี่ยวกับการดำเนินการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๕.๓.๒.๕ สำนักงานสภาพความร่วมมือแห่งชาติ ประสานกับ  
หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในคณะกรรมการเตรียมความพร้อมแห่งชาติ

๕.๓.๒.๖ สำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคม  
แห่งชาติ สนับสนุน โดยประสานส่วนราชการที่เกี่ยวข้องให้มีส่วนร่วมและช่วยเหลือให้บรรลุตาม  
นโยบายของรัฐและสนับสนุนให้งานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศบรรลุในกรอบนโยบายและ  
แผนของรัฐบาลอย่างต่อเนื่อง

## ข้อเสนอแนะ

๑. จัดทำแผนแม่บทการดำเนินการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศทั้ง ๖ ระยะสั้น  
ระยะกลาง และระยะยาวเพื่อเป็นการกำหนดทิศทางแนวทางการดำเนินงาน ประเภทและชนิดของ  
ยุทธภัณฑ์ ยุทโธปกรณ์ อย่างชัดเจน

๒. กระทรวงกลาโหมกำหนดความต้องการเทคโนโลยี นวัตกรรมทางทหารที่ต้องการ  
และสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการคิดค้น วิจัย พัฒนาเทคโนโลยี/นวัตกรรมบางอย่างต้องใช้  
เวลาการคิดค้น วิจัย พัฒนา หลายขั้นตอนและใช้ระยะเวลานาน จึงมีความจำเป็นต้องได้รับการ  
สนับสนุนอย่างต่อเนื่อง

๓. นักการเมือง หรือฝ่ายพลเรือนยังไม่เล็งเห็นความสำคัญของอุตสาหกรรมป้องกัน  
ประเทศ ดังจะเห็นได้จากการไม่กำหนดลงในกรอบนโยบายของรัฐบาลที่มีคณะรัฐบาลเป็น  
นักการเมืองมาจากการเลือกตั้ง นักการเมือง ข้าราชการฝ่ายพลเรือนจึงควรปรับทัศนคติให้  
ความสำคัญกับกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเพื่อจะได้ให้การสนับสนุนการดำเนินกิจการ  
อย่างยั่งยืน

๔. เหล่าทัพและหน่วยงานราชการพลเรือน เช่น กระทรวงมหาดไทยต้องให้การ  
สนับสนุนผลิตภัณฑ์ภายในประเทศอย่างจริงจังและต่อเนื่องในการสั่งซื้อและเสนอความต้องการ  
ด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศภายในประเทศเป็นอันดับแรกทั้งชนิด ประเภท และจำนวนจะเป็น  
การส่งเสริมให้การผลิตเชิงพาณิชย์มีความมั่นคงเจริญยิ่งขึ้น สามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืนและ

เป็นการส่งเสริมการวิจัย พัฒนาทางอ้อมเพื่อปรับปรุงคุณภาพ ประสิทธิภาพ ของผลิตภัณฑ์ให้ดียิ่งๆ  
ขึ้นไป

๕. ผู้นำเหล่าทัพและหัวหน้าส่วนราชการระดับสูงๆ ต้องมีทัศนคติในทางบวกต่อ  
กิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเพราะหากผู้นำเหล่าทัพหัวหน้าส่วนราชการที่ต้องใช้ยุทธภัณฑ์  
เหล่านี้ไม่ว่าจะใช้ด้านความมั่นคง หรือด้านบรรเทาสาธารณภัย ไม่มีนโยบายสั่งการในการสั่งซื้อ สั่ง  
ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศด้วยเหตุผลประการใดก็ตาม อุตสาหกรรมป้องกันประเทศก็ไม่มีทาง  
เจริญและพึ่งพาตนเองได้ แม้ทุกภาคส่วนจะพยายามร่วมมือกันเพียงใด

๖. การดำเนินกิจการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยหน่วยงานของรัฐมีความ  
ยืดหยุ่นและคล่องตัวต่ำ ค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากต้องปฏิบัติตามระบบของราชการ เห็นควรถ่ายโอน  
กิจการที่ไม่มีความคุ้มค่าให้ภาคเอกชนที่มีความยืดหยุ่น คล่องตัวสูงดำเนินการแทน แต่ทั้งนี้ต้องมี  
ระบบการควบคุมและระบบการระดมสรรพกำลังที่มีประสิทธิภาพเสียก่อน

๗. กิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเป็นกิจการที่ต้องใช้เงินทุนสูง ภาครัฐควรตั้ง  
กองทุนดอกเบี้ยต่ำสำหรับให้ภาคเอกชนกู้ยืมลงทุนจะทำให้สามารถทำการผลิตเป็นจำนวนมาก  
แข่งขันส่งออกกับต่างประเทศได้



## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

พงษ์ ผาวิจิตร. Innovation : ยุทธศาสตร์ความได้เปรียบ. พิมพ์ครั้งที่ ๖, กรุงเทพฯ : เอ อาร์ อินฟอร์เมชัน, ๒๕๔๘.

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.๒๕๕๔ เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว  
เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา ๗ รอบ ๕ ธันวาคม  
๒๕๕๔. กรุงเทพฯ ราชบัณฑิตยสถาน, ๒๕๕๖.

เศรษฐพุฒิ สุทธิวาทนฤพุฒิ สุนทริ ปานนิลวงศ์ และศิริกัญญา ตันสกุล. นวัตกรรมนำพาประเทศสู่ความยั่งยืน. พิมพ์ครั้งแรก, สถาบันอนาคตไทยศึกษา.

#### วารสาร และหนังสือพิมพ์

รศ.ดร.ศราวุธ ริมคูสิต และคณะ. “เกราะกันกระสุนน้ำหนักเบา สมรรถนะสูง”. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

อัตราเฉพาะกิจ หมายเลข ๗๖๒๐ โรงงานวัตถุระเบิดทหาร กรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร.

#### วิทยานิพนธ์ รายงานการวิจัย เอกสารวิจัย

ก้องเกียรติ อารีรักษ์. “แนวทางการบูรณาการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในสภาวะวิกฤติ”.

หลักสูตรการทัพอากาศ, กองทัพอากาศ, วิทยาลัยการทัพอากาศ ทรบรบศึกษาศึกษาทหารอากาศ, ๒๕๕๔.

#### สัมภาษณ์

คมสันต์ ประพันธ์กาญจน์ (นาวาอากาศเอก), ผู้อำนวยการโรงปฏิบัติการวิจัยและพัฒนา สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน). สัมภาษณ์. ๒ มี.ค.๕๘.

ชัยยศ ไชยมงคล, ที่ปรึกษารัฐวิสาหกิจไทยอาร์ม. สัมภาษณ์. ๒ มี.ค.๕๘.

ธมลวรรณ ชลประทีน, ผู้จัดการบริษัท Kistler Instrument ประจำประเทศไทย. สัมภาษณ์. ๒ มี.ค.๕๘.  
เลิศสุพงษ์ ศรีมานพ, กรรมการผู้จัดการ บริษัทสยามสเปเชียล แอมมูนิชั่น บริษัทโพลิเมอร์ฟอรัม

สมาชิกชมรมอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ. สัมภาษณ์. ๑๓ ก.ค.๕๘.

สมนึก วัฒนศรียกูล (รองศาสตราจารย์), อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมการผลิต คณะ

วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. สัมภาษณ์.

๒ มี.ค.๕๘.

สุรเชษฐ์ จันทร์เศษ, ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ บริษัทสยามสตีลอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน).

สัมภาษณ์. ๑๓ ก.ค.๕๘.

อัครวัฒน์ นราพิมลพัทธ์, ผู้จัดการบริษัทบุลเล็ท มาสเตอร์. สัมภาษณ์. ๒ มี.ค.๕๘.

## เอกสารไม่ตีพิมพ์

แผนทดสอบทางจีป็นวิธี กอควบคุมมาตรฐานการผลิต โรงงานวัดถูระเบิดทหาร ฯ. “มาตรฐาน  
การทดสอบเสื่อเกราะกันกระสุนและแผ่นเกราะกันกระสุน”. คู่มือ ๒๕๕๗.

โรงงานวัดถูระเบิดทหาร กรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและ  
พลังงานทหาร. “อัตราเฉพาะกิจ หมายเลข ๗๖๒๐”.

ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม. “ร่าง  
แผนแม่บทอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ กท.”.

## ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

“เทคโนโลยีที่น่าจับตามองสำหรับธุรกิจ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
แห่งชาติ”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.nstda.or.th/nstda-knowledge>  
สารสนเทศ, ปี ๒๕๕๗.

“บทความวิชาการเสื่อกันกระสุนชนิดเหลว”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.wowboom](http://www.wowboom.blogspot.com)  
[blogspot.com](http://www.wowboom.blogspot.com) สารสนเทศ, ปี ๒๕๕๘.

“บทความวิชาการเสื่อเกราะกันกระสุนในอนาคตอาจจะผลิตจาก Nanotube”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้  
จาก : <http://www.vcharkarn.com> สารสนเทศ, ปี ๒๕๕๘.

“แมงมุมจะเป็นแค่หยากไย่หรือเส้นใยแห่งอนาคต”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.gotoknow.org>  
สารสนเทศ, ปี ๒๕๕๘.

“ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.nanotec.or.th> สารสนเทศ,  
ปี ๒๕๕๘.

“สถาบันการวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.sfri.or.th>  
สารสนเทศ, ปี ๒๕๕๘.

“สารละลาย เส้นใยอะรามิก : (Kerlar) ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ”. (ออนไลน์). เข้าถึง  
ได้จาก : <http://www.mtec.or.th> สารสนเทศ, ปี ๒๕๕๘.

## ภาคผนวก

### แบบตอบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิในสายงาน อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

ผู้ให้ข้อมูล คมสันต์ (นาวาอากาศเอก) ประพันธ์กาญจน์  
ตำแหน่ง ผอ. วิทยาลัยการวิจัยและพัฒนา สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)

๑. ในปัจจุบัน หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน ได้ทำการศึกษาวิจัยด้านกระสุน เลื่อยเกราะและเกราะกันกระสุนกันหลากหลาย ในความคิดเห็นของท่าน ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้เหมาะสมแล้วหรือยังต่อการป้องกันชีวิตจากกระสุนปืนชนิดต่างๆ และราคาผลิตในปัจจุบัน

ผลิตภัณฑ์ที่ได้ควร เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาตรฐานเรื่องวิธีทดสอบ เกณฑ์การทดสอบ ความสามารถหรือประสิทธิภาพการป้องกันกระสุนของเลื่อยเกราะที่กำหนดโดยสถาบันความเที่ยงธรรมแห่งชาติ (National Institute of Justice, NIJ) ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งประเทศไทยและอีกหลายประเทศทั่วโลกใช้มาตรฐานสำหรับการทดสอบเลื่อยเกราะป้องกันกระสุนด้วยเช่นกัน โดยมาตรฐาน NIJ แบ่งระดับความสามารถในการป้องกันกระสุนของเลื่อยเกราะไว้ ๖ ระดับเท่าที่ทราบ ระดับที่ ๓ สามารถจะป้องกันกระสุน M16และกระสุนขนาด ๗.๖๒ มม. ได้

ระดับ III (Rifles)	เกราะสามารถป้องกันกระสุนขนาด ๗.๖๒ x ๕๑ มม. NATO M80 ballหนัก ๘.๖ กรัม มีความเร็ว ๘๔๗ ± ๘.๑ เมตร/วินาที (๒๗๘๐ ± ๓๐ ฟุต/วินาที) ซึ่งเลื่อยเกราะตามมาตรฐานนี้สามารถป้องกันกระสุนปืนระดับ I, IIA, II และ IIIA ได้ด้วย
--------------------	---

ปัจจุบันยังไม่ทราบมีผลงานวิจัยหรือผลิตภัณฑ์เลื่อยเกราะที่ผ่านเกณฑ์หรือไม่ ส่วนราคาเบื้องต้นน่าจะ มีราคาสูง(กรณีชิ้นงานวิจัยหรือผลิตแรก ๆ ที่ผ่านการทดสอบระดับ3ขึ้นไปเนื่องจากมีการลงทุนด้าน อุปกรณ์เครื่องมือ)

๒. ในความคิดเห็นของท่าน ท่านมีความคิดอย่างไรบ้าง ที่จะนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ หรือในอนาคต มาประยุกต์ใช้ในการผลิตหรือวิจัย กระสุน เลื่อยเกราะหรือแผ่นเกราะ คาดว่าจะมีเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ อะไรบ้าง

เนื่องจากความจำเป็นเร่งด่วนในปัจจุบัน สมควรให้มีการรับถ่ายทอด เทคโนโลยี (Transfer Technology) จากผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมาตรฐาน แล้วนำมาต่อยอดต่อไปซึ่งปัจจุบัน ความก้าวหน้าด้าน Materials มีความก้าวหน้ามากเช่นการใช้วัสดุ HDPE (high density polyethylene) มาเป็นตัวดูดซับแรงกระแทกเป็นต้น

๓. ท่านมีความคิดอย่างไรบ้างต่อการสร้างการบูรณาการงานผลิตกระสุน เลื่อยเกราะแผ่นเกราะต่อยอดจากงานวิจัยของภาครัฐและเอกชน ไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบ เพื่อการพึ่งพาตนเอง

เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่งเพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณและมีทิศทางการทำงานไปในทางเดียวกัน

๔. ถ้าหากจะต้องดำเนินการผลิต กระสุน เสื้อเกราะหรือแผ่นเกราะในระดับประเทศให้เป็นอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน ควรจะบูรณาการแบบใด ด้านไหนบ้าง เพื่อตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลและของ กท.

ควรจัดตั้งคณะทำงานเป็นชุดเดียวกันในระดับประเทศแล้วกำหนดทิศการทำงาน แผนงาน ตัวชี้วัดการกับดูแล

๕. ในฐานะที่ท่านอยู่หรือเคยอยู่ในสายงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ขอให้ท่านได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะว่า อุตสาหกรรมป้องกันประเทศในด้านกระสุน เสื้อเกราะและแผ่นเกราะ ควรจะเดินทางไปในทิศทางใดเพื่อการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

- คุณภาพ ประสิทธิภาพ
- ราคา
- เป้าหมาย
- ความร่วมมือ
- การจัดตั้งระดับการผลิต

ความร่วมมือ เพราะมีหลายหน่วยงานที่ดำเนินการเรื่องนี้อยู่ ควรดำเนินการจัดตั้งให้เป็นคณะทำงานร่วมบูรณาการให้ไปในทิศทางเดียวกัน 2.เป้าหมาย เป็นสิ่งสำคัญที่ทุกส่วนงานควรกำหนดร่วมกัน ทั้งจากความต้องการจากหน่วยผู้ใช้งาน หน่วยที่วิจัย และหน่วยงานที่ผลิต 3. คุณภาพและประสิทธิภาพ จะต้องผ่านมาตรฐานที่กำหนดเช่น ระดับไหนตามมาตรฐาน NIJ เป็นต้น 4.การจัดตั้งระดับการผลิต ควรจะคำนึงถึงระดับความต้องการของหน่วยใช้งานเป็นหลักเช่นในระยะ 5 ปี หรือระยะยาวกว่านั้น จากนั้นราคาจึงจะตามมาจกจำนวนความต้องการเป็นลำดับต่อไป

๖. กฎหมาย ระเบียบ วิธีปฏิบัติที่มีในปัจจุบัน เอื้อต่อการดำเนินการของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศหรือไม่ ควรมีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

เบื้องต้นทราบว่ามิกฎหมาย กฎระเบียบ ที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินการ อยู่จริงแต่ไม่มีข้อมูลเพียงพอที่ตอบคำถามที่วิธีการแก้ไข

ผู้ให้ข้อมูล นายชัยศ ไชยมงคล

ตำแหน่ง ที่ปรึกษาบริษัทไทยอาร์ม

๑. ในปัจจุบัน หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน ได้ทำการศึกษาวิจัยด้านกระสุน เสื้อเกราะและเกราะกันกระสุนกันหลากหลาย ในความคิดเห็นของท่าน ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมแล้วหรือยังต่อการป้องกันชีวิตจากกระสุนปืนชนิดต่างๆ และราคาผลิตในปัจจุบัน

ความเหมาะสมขึ้นอยู่กับข้อกำหนดมาตรฐานของระดับการป้องกัน ซึ่งปัจจุบัน มยก.กท.กำหนดมาตรฐานคืออยู่แล้ว ถ้ามีการตรวจสอบอย่างถูกต้องชัดเจน โดยผลิตภัณฑ์ของทุกหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนผ่าน มยก.กท. ก็เป็นอันเชื่อได้ว่าต้องสามารถป้องกันได้ ส่วนเรื่องราคา ก่อนข้างที่จะแพง ถ้ามีการแข่งขันกันทุกภาคส่วนราคาน่าจะถูกลงกว่าปัจจุบัน

๒. ในความเห็นของท่าน ท่านมีความคิดอย่างไรบ้าง ที่จะนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ หรือในอนาคต มาประยุกต์ใช้ในการผลิตหรือวิจัย กระสุน เสื้อเกราะหรือแผ่นเกราะ คาดว่าจะมีเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ อะไรบ้าง

เทคโนโลยีนวัตกรรมใหม่ มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการผลิต ฯ เช่น กระสุนมีการพัฒนาให้สามารถมีอำนาจทำลายได้มากยิ่งขึ้น ฉะนั้นเสื้อเกราะก็ต้องมีการพัฒนาให้สามารถป้องกันชีวิตได้ดีกว่าเดิม อีกทั้งการวิจัยและพัฒนาอาจนำมาซึ่งเสื้อเกราะที่สามารถป้องกันได้ในระดับ Level สูงๆ และมีน้ำหนักเบา แต่ใช้วัสดุที่มีราคาถูกลง

๓. ท่านมีความคิดอย่างไรบ้างต่อการสร้างการบูรณาการงานผลิตกระสุน เสื้อเกราะแผ่นเกราะต่อจากงานวิจัยของภาครัฐและเอกชน ไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบ เพื่อการพึ่งพาตนเอง

ปัจจุบันมีการแข่งขันการผลิตกระสุนและเสื้อเกราะกันกระสุนกันอย่างแพร่หลายในหลายประเทศในแถบเอเชีย ซึ่งใช้ภาคเอกชนเป็นผู้ผลิต รัฐบาลควบคุมดูแล ฉะนั้นเมื่อเอกชนเป็นผู้ผลิตย่อมเกิดการแข่งขันมีการวิจัยและพัฒนาทำให้สามารถพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมเต็มรูปแบบ ทั้งนี้ภาครัฐต้องให้การสนับสนุน เช่น มีการร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ ซึ่งจะเป็นการร่วมทุนหรือสนับสนุน โครงการวิจัยและพัฒนาที่เป็นประโยชน์ อันจะนำมาซึ่งการพึ่งพาตนเองและสามารถจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไปยังประเทศเพื่อนบ้านได้

๔. ถ้าหากจะต้องดำเนินการผลิต กระสุน เสื้อเกราะหรือแผ่นเกราะในระดับประเทศให้เป็นอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน ควรจะบูรณาการแบบใด ด้านไหนบ้าง เพื่อตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลและของ กท.

ต้องเป็นการร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน โดยร่วมกันบูรณาการดังนี้

๔.๑ เอกชนเป็นผู้วิจัยพัฒนา ภาครัฐให้การสนับสนุน

๔.๒ เอกชนและรัฐร่วมทุนกันวิจัยและพัฒนา

๔.๓ ภาครัฐกำหนดมาตรฐานการตรวจสอบ

๔.๔ เอกชนต้องทำผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามมาตรฐาน

#### ๔.๕ รัฐบาลตลาดต่างประเทศ

๔.๖ รัฐบาลควบคุมดูแลให้เป็นไปตามนโยบายความมั่นคง เอกชนสามารถซื้อหาได้ภายใต้กฎระเบียบ

๕. ในฐานะที่ท่านอยู่หรือเคยอยู่ในสายงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ขอให้ท่านได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะว่า อุตสาหกรรมป้องกันประเทศในด้านกระสุน เสื้อเกราะและแผ่นเกราะ ควรจะเดินทางไปในทิศทางใดเพื่อการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

- คุณภาพ ประสิทธิภาพ
- ความร่วมมือ
- ราคา
- การจัดตั้งระดับการผลิต
- เป้าหมาย

อุตสาหกรรมป้องกันประเทศด้านกระสุน เสื้อเกราะและแผ่นเกราะ ควรจะดำเนินการเพื่อให้สามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน อันดับแรกผลิตภัณฑ์ต้องมีคุณภาพและประสิทธิภาพเป็นไปตามกำหนดของหน่วยงานรับรอง เช่น มขก.กท. หรือรับรองตามมาตรฐานอุตสาหกรรม เมื่อผลิตภัณฑ์มีคุณภาพ กำหนดราคาได้เหมาะสม รัฐบาลให้การสนับสนุนด้านเงินทุน โดยการตลาดจากกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสนับสนุนภาคเอกชน เช่น มีการทำสัญญาระยะยาวจากภาครัฐ ส่งเสริมการลงทุน โดยอาศัยความร่วมมือจากภาครัฐ จากนั้นก็จัดตั้งระดับการผลิตให้เป็นไปตามความต้องการของตลาด อันจะนำมาซึ่งการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

๖. กฎหมาย ระเบียบ วิธีปฏิบัติที่มีในปัจจุบัน เอื้อต่อการดำเนินการของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศหรือไม่ ควรมีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

กฎหมาย ระเบียบ วิธีปฏิบัติในปัจจุบัน คือ ปัญหาที่พบเนื่องจากว่า เอกชนสั่งวัตถุดิบเข้ามาผลิตภายในประเทศ จะเสียภาษี ๒๐% แต่การนำเข้าหน่วยงานรัฐได้รับการยกเว้นภาษีราคาของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยกเว้นภาษีจึงมีราคาถูกกว่า ฉะนั้นต้องมีกฎหมายกำหนดว่าให้ซื้อผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศเท่านั้น หรือยกเว้นภาษีการนำเข้าวัตถุดิบให้กับผู้ผลิตภายในประเทศ จึงจะเกิดความถูกต้อง



**ผู้ให้ข้อมูล** คุณชมฉัตร ชลประทีน

**ตำแหน่ง** ผู้จัดการบริษัทคริสเลอร์ประจำประเทศ

๑. ในปัจจุบัน หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน ได้ทำการศึกษาวิจัยด้านกระสุน เสื้อเกราะและเกราะกันกระสุนกันหลากหลาย ในความคิดเห็นของท่าน ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้เหมาะสมแล้วหรือยังต่อการป้องกันชีวิตจากกระสุนปืนชนิดต่างๆ และราคาผลิตในปัจจุบัน

คิดว่าในปัจจุบันของส่วนงานวิจัยด้านกระสุน เสื้อเกราะ และเกราะกันกระสุนได้มีการพัฒนาและปรับปรุงให้ทันสมัยกับสถานการณ์ในปัจจุบันไปค่อนข้างมากแต่ก็คงจะต้องมีการพัฒนาเพื่อการบูรณาการต่อไปในระยะยาว เพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีและอาวุธยุทโธปกรณ์ชนิดใหม่ๆ ที่จะมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

๒. ในความเห็นของท่าน ท่านมีความคิดอย่างไรบ้าง ที่จะนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ หรือในอนาคต มาประยุกต์ใช้ในการผลิตหรือวิจัย กระสุน เลื้อ้เกราะหรือแผ่นเกราะ คาดว่าจะมีเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ อะไรบ้าง

คิดว่าในอนาคตน่าจะมีเทคโนโลยีในด้านการป้องกันในการใช้เลื้อ้เกราะหรือแผ่นเกราะในการป้องกันอาวุธที่มีประสิทธิภาพร้ายแรงให้มากยิ่งขึ้น หรือแม้กระทั่งการป้องกันในส่วนของอาวุธที่ทำจากเคมีหรือสารพิษต่างๆ

๓. ท่านมีความคิดอย่างไรบ้างต่อการสร้างการบูรณาการงานผลิตกระสุน เลื้อ้เกราะแผ่นเกราะต่อออกจากงานวิจัยของภาครัฐและเอกชน ไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบ เพื่อการพึ่งพาตนเอง

เห็นด้วยที่จะมีการส่งเสริมอย่างจริงจังทั้งในระดับภาครัฐและเอกชนอย่างเต็มรูปแบบสำหรับในส่วนของอุตสาหกรรมเพื่อใช้ภายในประเทศ ตลอดจนสามารถส่งออกไปแข่งขันยังต่างประเทศเพื่อนำรายได้เข้าสู่ประเทศในอนาคต

๔. ถ้าหากจะต้องดำเนินการผลิต กระสุน เลื้อ้เกราะหรือแผ่นเกราะในระดับประเทศให้เป็นอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน ควรจะบูรณาการแบบใด ด้านไหนบ้าง เพื่อตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลและของ กท.

การบูรณาการในด้านการหาวัตถุดิบที่หาได้ในประเทศมาใช้เป็นหลักในการผลิต และส่งเสริมงบประมาณให้ภาคเอกชน ได้มีส่วนร่วมในการวิจัย พัฒนา และศึกษาอย่างเป็นระบบเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อการบูรณาการที่ยั่งยืนในระยะยาว

๕. ในฐานะที่ท่านอยู่หรือเคยอยู่ในสายงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ขอให้ท่านได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะว่า อุตสาหกรรมป้องกันประเทศในด้านกระสุน เลื้อ้เกราะและแผ่นเกราะ ควรจะเดินทางไปในทิศทางใดเพื่อการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| - คุณภาพ ประสิทธิภาพ | - ความร่วมมือ            |
| - ราคา               | - การจัดตั้งระดับการผลิต |
| - เป้าหมาย           |                          |

ปัจจัยหลักประการแรกที่ควรเน้นย้ำถึงความสำคัญในการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน คือความร่วมมือกันอย่างจริงจังระหว่างภาครัฐและเอกชนที่จะทำให้เกิดปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่มีตลอดมาได้รับการแก้ไขและปรับปรุงอย่างทันที่

๖. กฎหมาย ระเบียบ วิธีปฏิบัติที่มีในปัจจุบัน เอื้อต่อการดำเนินการของอุตสาหกรรม ป้องกันประเทศหรือไม่ ควรมีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

กฎหมาย ระเบียบและวิธีการปฏิบัติ ที่ทำอยู่ในปัจจุบัน เช่นว่า ควรมีกฎหมายและระบบต่างๆ ที่ได้รับการปรับปรุงและส่งเสริมจากภาครัฐ เพื่อให้เกิดการแข่งขันในภาคอุตสาหกรรม ได้อย่างเป็นธรรม

**ผู้ให้ข้อมูล** รศ.สมนึก วัฒนศรีกุล

**ตำแหน่ง** อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

๑. ในปัจจุบัน หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน ได้ทำการศึกษาวิจัยด้านกระสุน เสื้อเกราะและเกราะกันกระสุนกันหลากหลาย ในความคิดเห็นของท่าน ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้เหมาะสมแล้วหรือยังต่อการป้องกันชีวิตจากกระสุนปืนชนิดต่างๆ และราคาผลิตในปัจจุบัน

ก่อนอื่นควรให้มีการรวบรวมสรุปการทำวิจัยด้านนี้ทั้งหมด และสรุปวิเคราะห์งานวิจัยทั้งหมดในเชิงวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงพานิช เท่าที่ทราบมีเอกชนเพียงรายเดียวที่เป็นผู้ผลิตเสื้อเกราะ จำเป็นต้องมีการควบคุมอย่างใกล้ชิดทั้งในด้านคุณภาพและความมั่นคง

ทางกองทัพควรตระหาทางพิจารณาในการจะเป็นผู้ผลิตเองอีกราย เพื่อให้เกิดการแข่งขันและมีผลดีในด้านความมั่นคงและการพึ่งพาตนเอง

๒. ในความเห็นของท่าน ท่านมีความคิดอย่างไรบ้าง ที่จะนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ หรือในอนาคต มาประยุกต์ใช้ในการผลิตหรือวิจัย กระสุน เลื่อยกระดาษหรือแผ่นกระดาษ คาดว่าจะมีเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ อะไรบ้าง

กองทัพต้องถือเป็นหน้าที่ที่จะต้อง Up Date เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ตลอดเวลา และควรมีการศึกษาถึงเทคโนโลยีใหม่และนวัตกรรมใหม่ให้เข้าใจอย่างชัดเจนและควรมีการศึกษาและพัฒนาในการใช้เทคโนโลยีหรือการสร้างนวัตกรรมดังกล่าวด้วยตัวเองได้หรือไม่ การจะตัดสินใจใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ใดต้องพิจารณาอย่างรอบคอบถึงผลดีผลเสียทั้งในแง่ของงบประมาณและผูกพันกับเจ้าของเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมนั้น สุดท้ายที่สำคัญกองทัพควรตั้งเป้าหมายว่าจะต้องสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมขึ้นมาใช้ในกองทัพได้เอง

๓. ท่านมีความคิดอย่างไรบ้างต่อการสร้างการบูรณาการงานผลิตกระสุน เลื่อยกระดาษแผ่นกระดาษต่อยอดจากงานวิจัยของภาครัฐและเอกชน ไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบ เพื่อการพึ่งพาตนเอง

การร่วมกับเอกชนถ้าสามารถทำได้ก็นับว่าเป็นเรื่องที่ดี โดยเฉพาะในแง่ของต้นทุนการผลิต อย่างไรก็ตามก็ต้องให้เกิดความโปร่งใสและต้องคำนึงถึงเรื่องความมั่นคง

๔. ถ้าหากจะต้องดำเนินการผลิต กระสุน เลื่อยกระดาษหรือแผ่นกระดาษในระดับประเทศให้เป็นอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน ควรจะบูรณาการแบบใด ด้านไหนบ้าง เพื่อตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลและของ กท.

๕. ในฐานะที่ท่านอยู่หรือเคยอยู่ในสายงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ขอให้ท่านได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะว่า อุตสาหกรรมป้องกันประเทศในด้านกระสุน เลื่อยกระดาษและแผ่นกระดาษ ควรจะเดินทางไปในทิศทางใดเพื่อการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| - คุณภาพ ประสิทธิภาพ | - ความร่วมมือ            |
| - ราคา               | - การจัดตั้งระดับการผลิต |
| - เป้าหมาย           |                          |

การร่วมกับภาคอุตสาหกรรมอาจใช้วิธีให้ภาคเอกชนผลิตชิ้นส่วน และกองทัพเป็นผู้ประกอบเป็นชิ้นสำเร็จ จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพ วิธีทดสอบอย่างชัดเจนคล้ายกับ มอก. โดยกองทัพจะต้องเป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบและควบคุมเองในแง่ของราคาควรมีการประเมินให้เห็นอย่างชัดเจนและต้องมีราคาต่ำกว่าการนำเข้าอย่างชัดเจน

๖. กฎหมาย ระเบียบ วิธีปฏิบัติที่มีในปัจจุบัน เอื้อต่อการดำเนินการของอุตสาหกรรม  
ป้องกันประเทศหรือไม่ ควรมีการแก้ไขอย่างไรบ้าง  
ไม่มีความคิดเห็น

ผู้ให้ข้อมูล คุณอัศววัฒน์ นราพิมลพัทธ์

ตำแหน่ง ผู้จัดการบริษัทบุลเล็ท มาสเตอร์

๑. ในปัจจุบัน หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน ได้ทำการศึกษาวิจัยด้านกระสุน  
เสือเกราะและเกราะกันกระสุนกันหลากหลาย ในความคิดเห็นของท่าน ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้  
เหมาะสมแล้วหรือยังต่อการป้องกันชีวิตจากกระสุนปืนชนิดต่างๆ และราคาผลิตในปัจจุบัน

๒. ในความเห็นของท่าน ท่านมีความคิดอย่างไรบ้าง ที่จะนำเทคโนโลยีและนวัตกรรม  
ใหม่ หรือในอนาคต มาประยุกต์ใช้ในการผลิตหรือวิจัย กระสุน เสือเกราะหรือแผ่นเกราะ คาดว่าจะมี  
เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ อะไรบ้าง

บริษัท บุลเล็ท มาสเตอร์ จำกัด เป็นโรงงานผู้ผลิต และจำหน่ายกระสุนปืน  
ภายในประเทศ ปัจจุบันมีเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ที่กำลังคิดค้นและพัฒนา เช่น

๒.๑ คิดค้นและพัฒนาทำหัวกระสุนที่ยิงแล้วโดยไม่มีตะกั่วติดล้ากลอง และลดควัน

๒.๒ คิดค้นและพัฒนาหัวกระสุนซ้อม ที่ใช้ในการฝึก สามารถยิงได้จริงโดยไม่เป็น  
อันตรายต่อร่างกาย

๒.๓ คิดค้นกระสุนปืนลูกยาง เพื่อใช้ในการป้องกันปราบ และปราบจลาจล

ปัจจุบันการผลิตกระสุนปืนพกชนิดต่างๆ อยู่ในระดับมาตรฐานขณะเดียวกัน บริษัทได้พัฒนารูปแบบ และชนิดต่างๆ ให้ดีขึ้นตรงกับความต้องการของทางราชการ แต่มีปัญหาอุปสรรค เช่น

- ต้นทุนวัตถุดิบนำเข้าจากต่างประเทศปัจจุบันราคาสูงขึ้น
- ขั้นตอนการนำเข้าซับซ้อน ทำให้เกิดการล่าช้าในขบวนการผลิต ทำให้

ต้นทุนเพิ่มหากสามารถจัดซื้อ วัตถุดิบในประเทศที่มีคุณภาพและราคาที่เหมาะสมจะทำให้สามารถลดต้นทุนลง บริษัทฯก็สามารถตั้งราคาที่เหมาะสมได้

๓. ท่านมีความคิดอย่างไรบ้างต่อการสร้างการบูรณาการงานผลิตกระสุน เสื้อเกราะแผ่นเกราะต่อยอดจากงานวิจัยของภาครัฐและเอกชน ไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบ เพื่อการพึ่งพาตนเอง

๔. ถ้าหากจะต้องดำเนินการผลิต กระสุน เสื้อเกราะหรือแผ่นเกราะในระดับประเทศให้เป็นอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน ควรจะบูรณาการแบบใด ด้านไหนบ้าง เพื่อตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลและของ กท.

๕. ในฐานะที่ท่านอยู่หรือเคยอยู่ในสายงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ขอให้ท่านได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะว่า อุตสาหกรรมป้องกันประเทศในด้านกระสุน เสื้อเกราะและแผ่นเกราะ ควรจะเดินทางไปทิศทางใดเพื่อการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

- คุณภาพ ประสิทธิภาพ
- ราคา
- เป้าหมาย
- ความร่วมมือ
- การจัดตั้งระดับการผลิต

ข้อเสนอแนะ

๕.๑ ภาคเอกชนและภาครัฐสามารถวิจัยและพัฒนาการผลิตรวมได้

๕.๒ สามารถใช้อุปกรณ์ เครื่องมือของทางราชการในการพัฒนาและวิจัยได้

๕.๓ ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากสถาบันการเงินภายในประเทศ

๕.๔ ให้กองทัพหรือส่วนราชการซื้อผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตได้ในประเทศแล้ว

๕.๕ สำนักงานมาตรฐานยุโรปควรเป็นหน่วยงานที่กำหนดมาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระสุนอุตสาหกรรม

๕.๖ ราชการควรสนับสนุนวัตถุดิบที่มีคุณภาพและราคาเหมาะสมให้กับ โรงงาน

ผู้ผลิต

๕.๗ สายการผลิตใดที่ราชการหยุดหรือไม่ได้ผลิต น่าจะให้เอกชนเข้าไปซื้อ หรือใช้เครื่องจักร เพื่อปรับปรุงสายการผลิตให้ดำเนินต่อไปได้

๕.๘ ควรมีที่ทำงานเจ้าภาพที่เข้ามาดูแล ส่งเสริม และสนับสนุนอุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยตรง

๕.๙ ผู้ผลิตและผู้ประกอบการควรมีส่วนร่วมในการออกความเห็นในกรณีออกกฎระเบียบ นโยบาย

๕.๑๐ ผลិតภัณฑ์บางอย่าง หน่วยงานราชการยังคงผลิตทับซ้อนกับภาคเอกชนไม่กล้าที่จะตัดสินใจลงทุนขยายสายการผลิตเพิ่มเติม

๕.๑๑ หน่วยงานราชการควรให้การสนับสนุนผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมในประเทศในรูปของจำนวนการสั่งซื้อราคาเพื่อเอกชนที่ลงทุนจะได้สามารถคำนวณมูลค่าว่าคุ้มกับการลงทุนใหม่หรือไม่

๖. กฎหมาย ระเบียบ วิธีปฏิบัติที่มีในปัจจุบัน เอื้อต่อการดำเนินการของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศหรือไม่ ควรมีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

๖.๑ ส่งผลิตภัณฑ์อาวุธยุทโธปกรณ์ไปขายต่างประเทศได้โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนที่ยุ่งยาก

๖.๒ ควรมีการร่วมทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

๖.๓ สามารถเป็นตัวแทนการค้าต่างให้แก่โรงงานในสังกัดกระทรวงกลาโหมได้

๖.๔ ลดขั้นตอนเวลา ในการขออนุญาตจัดตั้งโรงงานในสังกัดกระทรวงกลาโหมได้

๖.๕ ลดขั้นตอนเวลาในการขออนุญาตนำเข้า

๖.๖ มีกฎหมายส่งเสริมการลงทุนให้กับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๖.๗ ยกเว้นภาษีอากรนำเข้าวัตถุดิบ เครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ

๖.๘ กำหนดมาตรการลดภาษีรายได้จากการขายให้กับราชการ

๖.๙ กำหนดราคาพลังงานที่ใช้ในการผลิตถูกกว่าอัตราทั่วไป

**ผู้ให้ข้อมูล** นายเลิศสุพงษ์ ศรีमानพ

**ตำแหน่ง** กรรมการผู้จัดการ บริษัทสยามสเปเชียล แอμμูนิชัน, บริษัทโพลีเมอร์ฟอร์ม สมาชิก  
ชมรมอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๑. ในปัจจุบัน หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน ได้ทำการศึกษาวิจัยด้านกระสุน  
เสื้อเกราะและเกราะกันกระสุนกันหลากหลาย ในความคิดเห็นของท่าน ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้  
เหมาะสมแล้วหรือยังต่อการป้องกันชีวิตจากกระสุนปืนชนิดต่างๆ และราคาผลิตในปัจจุบัน

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการวิจัยเหมาะสมต่อภารกิจอยู่แล้ว เพราะผู้วิจัยก็คงจะมีความรู้ดี  
และเทคโนโลยีด้านนี้ก็ก้าวหน้าไปมากแล้ว อย่างไรก็ตามก็ต้องเข้าใจว่าความเหมาะสมต้องตีความ, ของ  
ผู้วิจัยคือป้องกันภัยคุกคามจากอาวุธต่างๆ เพื่อความปลอดภัยของผู้สวมใส่ ความเหมาะสมของฝ่าย  
จัดซื้อในกองทัพ คือ เอาชนะผู้ประมุข มีคุณสมบัติตามที่กองทัพกำหนด อธิบาย ไม่ได้ว่าเสื้อนอกค่าย  
พุ่ง ค่ายอื่นมันเกี่ยวกับการกันกระสุนตรงไหน แต่กองทัพจะเอาอันนี้ต้องเข้าใจนะ

๒. ในความคิดเห็นของท่าน ท่านมีความคิดอย่างไรบ้าง ที่จะนำเทคโนโลยีและนวัตกรรม  
ใหม่ หรือในอนาคต มาประยุกต์ใช้ในการผลิตหรือวิจัย กระสุน เสื้อเกราะหรือแผ่นเกราะ คาดว่าจะมี  
เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ อะไรบ้าง

ในปัจจุบันเทคโนโลยีของกระสุนและเสื้อเกราะก้าวหน้าไปมาก ไม่จำเป็นต้องหา  
นวัตกรรมใหม่ๆ เอาแค่เทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วใช้ให้เต็มขีดความสามารถน่าจะพอแล้ว ในอนาคตเรื่อง  
เส้นใย การนำเทคโนโลยีมาใช้จะทำให้อายุการใช้งานเสื้อเกราะดีขึ้น สำหรับประเทศเราทำของเก่าให้



ครบวงจรก็หมดแล้ว Primer และ ชนวนหัว ค. ผลิตให้พอความต้องการใช้ให้ได้ก่อน ของในคลัง กองทัพจะเสื่อมหมดแล้ว ชื่อเขาก็ไม่ค่อยขายให้

๓. ท่านมีความคิดอย่างไรบ้างต่อการสร้างการบูรณาการงานผลิตกระสุน เลื่อเกราะแผ่นเกราะต่อยอดจากงานวิจัยของภาครัฐและเอกชน ไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบ เพื่อการพึ่งพาตนเอง

การบูรณาการต่อยอดงานวิจัยไปสู่ระดับอุตสาหกรรมเป็นไปได้

๓.๑ ผู้วิจัยยังไม่เข้าใจภาพรวมทั้งระบบของงานผลิตกระสุน และแผ่นเกราะว่าต้องทำอะไร กองทัพจึงจะนำเข้าประจำการ งานวิจัยจึงไม่ถูกใช้แล้วจะต่อยอดไปทำไม การต่อยอดก็ไม่มีคามจำเป็น ผู้วิจัยเข้าใจแต่คุณสมบัติของเกราะเท่านั้น

๓.๒ นโยบายการพึ่งพาตนเองของภาครัฐเป็นตัวหนังสือในกระดาษเท่านั้น ไม่มีใครทำ ไม่มีหน่วยงานดูแลเพราะมันคือกระดาษ เอาเพียงแต่ไปกระทรวงอุตสาหกรรมขอช่องให้ตี๊กประเภทอุตสาหกรรมป้องกันประเทศให้มีก่อน ค่อยมาคิดว่าจะไปสู่การอุตสาหกรรม ทำการวิจัยร่วมขอสิทธิด้านภาษี ส่งเรื่องไปปีหนึ่งแล้ว ตอนนี้อยู่ที่โครงการสรรพพรไม่มีคนดูแล แต่ภาครัฐโฆษณาว่าลดภาษีได้ ๓ เท่า มาศึกษาในรายละเอียดแทบจะลดไม่ได้ เพราะสรรพากรออกระเบียบมาบั้งใหญ่ ควบคุมคนที่เคยโกงภาษี

๔. ถ้าหากจะต้องดำเนินการผลิต กระสุน เลื่อเกราะหรือแผ่นเกราะในระดับประเทศให้เป็นอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน ควรจะบูรณาการแบบใด ด้านไหนบ้าง เพื่อตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลและของ กท.

๔.๑ รัฐบาลต้องตั้งหน่วยงานมาดูแลรับผิดชอบให้มีตัวตนติดต่อได้ อย่างพูดหรือเขียนเลขๆ คนทำไม่รู้จะไปต่อกับนโยบายที่ไหน

๔.๒ ตัดสินใจให้แน่ว่าจะผลิตเองหรือซื้อเขามารบ ไหนซื้อ ไหนผลิตเอง เอาให้แจ่ม ๆ สั่งการแล้วอย่าเปลี่ยน เมื่อนายย้ายแล้วเอกชนเดินไม่ได้

๔.๓ ลงมาจัดการ ควบคุม พ่อค้าอาวุธ เจริญให้เหมาะสมเพราะเป็นคลื่นใต้น้ำ รบกวนภารกิจ อย่าให้สู้กันเองมากไปประเทศจะพัง

๕. ในฐานะที่ท่านอยู่หรือเคยอยู่ในสายงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ขอให้ท่านได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะว่า อุตสาหกรรมป้องกันประเทศในด้านกระสุน เลื่อเกราะและแผ่นเกราะ ควรจะเดินทางไปทิศทางใดเพื่อการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

- ราคา

- การจัดตั้งระดับการผลิต

- เป้าหมาย

๕.๑ การพึ่งพาตนเองต้องยอมรับกระสุนและเสื่อเคราะห์ราคาแพงเพราะผลิตจำนวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับตลาดโลก และหน่วยงานรัฐชอบอ้างไม่ซื้อแพง

๕.๒ มีนโยบายเข้มงวดว่าผลิตเองไม่พึ่งพานำเข้า มีคนดูแลจะได้เดินถูกทางห้ามนำเข้า จะผลิตเองไม่ใช่ทำได้ทุกอย่างก็หลงทาง ตกลงเอาไหนแน่ ซ้อมาขายต้นทุนถูกกว่าแน่นอน แต่ถ้าปฏิบัติเขาไม่ยอมขายให้ ตัวใครตัวมันแก้ปัญหาเอาเอง

๖. กฎหมาย ระเบียบ วิธีปฏิบัติที่มีในปัจจุบัน เอื้อต่อการดำเนินการของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศหรือไม่ ควรมีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

กฎระเบียบในปัจจุบันไม่เอื้อต่อการดำเนินการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

๖.๑ มีแต่ พรบ.ควบคุม ไม่มี พรบ.ส่งเสริม เอาให้แน่ว่าจะควบคุมหรือส่งเสริม

๖.๒ ไม่มีกฎหมายหรือระเบียบที่พูดถึงงานวิจัยยุทธโศปกรณ์ในภาคอุตสาหกรรมทำได้ใหม่แต่มีจับ

๖.๓ ไม่อนุญาตให้สต็อกยุทธภัณฑ์ทุกชนิด จะประกอบอุตสาหกรรมสู้เขาได้ไหม กระสุน ๕.๕๖ มม. เอกชนผลิตไม่ได้เพราะไม่ได้อนุญาตสต็อก ส่งมอบเลยขาดตลอด

๖.๔ เลิกผูกขาดความรักชาติคนเดียว เอกชน ประชาชนก็รักชาติเป็น อย่างมองเป็นผู้ก่อการร้ายไปเสียหมดต้องควบคุม เดินต่อไม่ได้

**ผู้ให้ข้อมูล** นายสุรเชษฐ์ จันทร์เศษ

**ตำแหน่ง** ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ บริษัทสยามสตีลอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)

๑. ในปัจจุบัน หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน ได้ทำการศึกษาวิจัยด้านกระสุน เสื้อเกราะและเกราะกันกระสุนกันหลากหลาย ในความคิดเห็นของท่าน ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้เหมาะสมแล้วหรือยังต่อการป้องกันชีวิตจากกระสุนปืนชนิดต่างๆ และราคาผลิตในปัจจุบัน

ความสามารถในการป้องกันชีวิตจากกระสุนปืนชนิดต่างๆ อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมในปัจจุบัน อาจต้องเพิ่มขีดความสามารถในอนาคต

ราคาผลิตในปัจจุบันค่อนข้างสูง เนื่องจากต้องนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ ถ้าสามารถผลิตวัตถุดิบในประเทศได้จะทำให้ราคาต่ำลง

๒. ในความเห็นของท่าน ท่านมีความคิดอย่างไรบ้าง ที่จะนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ หรือในอนาคต มาประยุกต์ใช้ในการผลิตหรือวิจัย กระสุน เสื้อเกราะหรือแผ่นเกราะ คาดว่าจะมีเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ อะไรบ้าง

ควรมีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่มาใช้ในการผลิต เพื่อเพิ่มขีดความสามารถเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ ควรจะเป็นวัตถุดิบที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น การใช้วัสดุร่วมกระบวนการผลิตที่ลดความยุ่งยากซับซ้อน แต่ให้ประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

๓. ท่านมีความคิดอย่างไรบ้างต่อการสร้างการบูรณาการงานผลิตกระสุน เสื้อเกราะแผ่นเกราะต่อยอดจากงานวิจัยของภาครัฐและเอกชน ไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบ เพื่อการพึ่งพาตนเอง

จะเป็นประโยชน์ต่อประเทศโดยรวม สามารถลดการนำเข้าของวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป สนับสนุนแรงงานไทย และผู้ผลิตในประเทศ

การผลิตในระดับอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบ จะทำให้ราคาลดลง ลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อจัดหาได้ ทำให้สามารถจัดหาให้ผู้ใช้ได้อย่างเพียงพอต่อความต้องการในประเทศหรือส่งออกในอนาคต

๔. ถ้าหากจะต้องดำเนินการผลิต กระสุน เสื้อเกราะหรือแผ่นเกราะในระดับประเทศให้เป็นอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน ควรจะบูรณาการแบบใด ด้านไหนบ้าง เพื่อตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลและของ กท.

๔.๑ แหล่งวัตถุดิบ

๔.๑.๑ ต้องมีการพัฒนาคุณสมบัติวัสดุให้ได้ตามมาตรฐานสากล

๔.๑.๒ ควรมีการอำนวยความสะดวกในการนำเข้าหรือการยกเว้นภาษี

๔.๒ กระบวนการผลิต

สนับสนุนให้มีการศึกษา เทคโนโลยีการผลิตที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

๕. ในฐานะที่ท่านอยู่หรือเคยอยู่ในสายงานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ขอให้ท่านได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะว่า อุตสาหกรรมป้องกันประเทศในด้านกระสุน เสื้อเกราะและแผ่นเกราะ ควรจะเดินทางไปทิศทางใดเพื่อการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

- คุณภาพ ประสิทธิภาพ
- ราคา
- เป้าหมาย
- ความร่วมมือ
- การจัดตั้งระดับการผลิต

๕.๑ คุณภาพ สามารถป้องกันกระสุนได้ในระดับที่สูงขึ้น น้ำหนักเบา

๕.๒ ราคา ลดราคาวัตถุดิบโดยประสิทธิภาพดีเท่าเดิมหรือดีกว่า และกระบวนการผลิตถ้าความต้องการมากขึ้นสามารถทำเป็น Mass Product ราคาลดลง

๖. กฎหมาย ระเบียบ วิธีปฏิบัติที่มีในปัจจุบัน เอื้อต่อการดำเนินการของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศหรือไม่ ควรมีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

เนื่องจากเป็นยุทธวิธีประกันการควบคุมแบบเดิมมีความเหมาะสมคืออยู่แล้ว แต่สำหรับ  
ผู้ผลิต หรือผู้วิจัย ถ้ามีความชัดเจนในการควบคุมและการทำเอกสารเพื่อความสะดวก และรวดเร็วใน  
การดำเนินกิจกรรม

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	พลตรี ชวลิต สาลีดี
วัน เดือน ปีเกิด	๘ พฤศจิกายน ๒๕๐๑
การศึกษา	โรงเรียน ดร.มานูแกระาะห์ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า
ประวัติการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"><li>- ผู้บังคับกองร้อยอาวุธเบาที่ ๒ กองพันทหารราบที่ ๑ กรมทหารราบที่ ๑ มหาดเล็กรักษาพระองค์</li><li>- ผู้บังคับกองร้อยฝึกรบพิเศษที่ ๑ (แก่งกระเจาน)</li><li>- ผู้บังคับการกรมทหารพรานที่ ๑๓</li><li>- ผู้อำนวยการกองควบคุมโรงงาน กรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร</li><li>- รองเสนาธิการกรมการพลังงานทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร</li><li>- ผู้อำนวยการโรงงานวัตถุระเบิดทหาร กรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร</li></ul>
ตำแหน่งปัจจุบัน	รองเจ้ากรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร

# สรุปย่อ

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกระสุนและวัสดุเกราะมาใช้เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

ผู้วิจัย พลตรี ชวลิต สาลีศักดิ์

หลักสูตร วปอ.

รุ่นที่ 57

ตำแหน่ง รองเจ้ากรมการอุตสาหกรรมทหาร ฯ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังอำนาจแห่งชาติประกอบด้วยพลังอำนาจด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคมจิตวิทยา และการทหาร ซึ่งเกื้อหนุนให้ประเทศชาติเป็นที่ยอมรับ รวมถึงมีอำนาจต่อรองในผลประโยชน์ของชาติด้านต่าง ๆ กับนานาอารยประเทศ สำหรับอำนาจแห่งชาติทางทหารประกอบไปด้วยอาวุธ ยุทโธปกรณ์ที่ทันสมัย กำลังพลที่มีประสิทธิภาพ การส่งกำลังบำรุงที่ดีเยี่ยม และอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่สามารถพึ่งพาตนเองได้เพียงพอและทันเวลา

ถึงแม้รัฐบาลไทยจะตระหนักถึงความสำคัญของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ แต่ปัจจุบันยังไม่มีขีดความสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างสมบูรณ์ กล่าวคือ โรงงานวัตถุระเบิดทหารมีขีดความสามารถในการผลิตดินส่งกระสุนแต่ในการประกอบรวมกระสุนครบนัดของโรงงานวัตถุระเบิดทหาร กรมสรรพาวุธแต่ละเหล่าทัพ และโรงงานผลิตกระสุนภาคเอกชน ต้องทำการสั่งซื้อชิ้นส่วนประกอบรวมกระสุนครบนัดจากต่างประเทศรวมถึงการสั่งซื้อกระสุนครบนัดบางชนิดจากต่างประเทศด้วย แสดงให้เห็นถึงอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยยังขาดองค์ความรู้ทางเทคโนโลยี นวัตกรรมในด้านวัสดุประกอบรวมกระสุนที่จะสามารถทำการผลิตได้อย่างครบวงจร สำหรับวัสดุเกราะนั้นปัจจุบันหน่วยงานของรัฐ/สถาบันอุดมศึกษา/ภาคเอกชนได้ให้ความสำคัญทำการวิจัยพัฒนาอย่างต่อเนื่องแต่ทั้งนี้ยังขาดการบูรณาการความร่วมมือจากหน่วยงานดังกล่าว ทำให้ขาดต่อการสร้างองค์ความรู้ ในระดับที่จะนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์เพื่อพึ่งพาตนเองได้

จากเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น จึงเป็นเหตุจูงใจให้ผู้วิจัยสนใจในประเด็นปัญหาที่จะเสนอแนวทางการนำเทคโนโลยี นวัตกรรมที่ทันสมัย มาประยุกต์ผลิตชิ้นส่วนประกอบรวมกระสุนครบนัด และวัสดุเกราะได้เองภายในประเทศอย่างมีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศ ตลอดจนเสนอความคิดการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ/สถาบันอุดมศึกษา/ภาคเอกชน ไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่พึ่งพาตนเองได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนตลอดไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางในการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกระสุน และวัสดุเกราะผู้สายการผลิตให้มีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศและได้มาตรฐานสากล
2. เพื่อศึกษาแนวทางในการบูรณาการด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านกระสุน และวัสดุเกราะ นำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศอย่างยั่งยืน
3. เพื่อศึกษาแนวทางในการบูรณาการขีดความสามารถของภาครัฐ/สถาบันอุดมศึกษา/เอกชน และในความร่วมมือด้านต่างๆเพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเองในการผลิตกระสุนและวัสดุเกราะ

## ขอบเขตของการวิจัย

1. เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานด้านกระสุน และวัสดุเกราะที่ใช้ในอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ
2. ศึกษาข้อมูลจากหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกกลาโหม โรงงานภาคเอกชนที่ผลิตกระสุน และวัสดุเกราะ รวมถึงสถาบันระดับอุดมศึกษา
3. สัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ในสายงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของหน่วยงานภาครัฐเกี่ยวกับด้านนโยบายความมั่นคงและอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัย ขีดความสามารถ และความร่วมมือของหน่วยงานภาครัฐ/สถาบันอุดมศึกษา/ภาคเอกชน ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิในสายงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ แล้วนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์เพื่อเสนอแนวทางการบูรณาการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ โดยการนำเสนอในรูปแบบของการพรรณนาวิเคราะห์

## ผลการวิจัย

กระทรวงกลาโหมในฐานะที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการป้องกันและรักษาความมั่นคงของราชอาณาจักรจากการคุกคามทั้งภายในและภายนอกประเทศ จึงต้องมีความพร้อมรอบอยู่เสมอ ในการเตรียมความพร้อมรบด้านยุทธโศปกรณ์ จำเป็นต้องมีแนวทางการดำเนินการที่สามารถดำรงอยู่ได้ภายใต้การพึ่งพาตนเองทั้งสภาวะปกติและสงคราม ลดการนำเข้าไม่สะสมเกินความจำเป็นแต่



สามารถดำรงสรรพกำลังได้เมื่อเผชิญกับสภาวะฉุกเฉิน ภาครัฐ โดยเฉพาะกระทรวงกลาโหมกับภาคเอกชนภายในประเทศ จึงต้องร่วมมือในการดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

ปัจจุบันมีกฎหมาย พระราชบัญญัติ พระราชกฤษฎีกา สำหรับการกำกับ ควบคุม การดำเนินกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของภาคเอกชน แต่ระบบการจัดการของภาครัฐที่ล่าช้าจึงยังเป็นข้อจำกัดหนึ่งของการพัฒนางานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ทำให้ภาคเอกชนขาดแรงจูงใจในการติดต่อประสานงาน การเข้ามามีส่วนร่วมหรือความเชื่อมั่นของนักลงทุน ซึ่งการกำหนดขอบเขตงานเพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมได้เสียทุกภาคส่วนจะเป็นกลไกในการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทย รวมถึงการปรับแก้ไขกฎ ระเบียบต่างๆ ของรัฐที่ไม่เอื้อต่อระบบห่วงโซ่อุปทานของกลุ่มอุตสาหกรรมป้องกันประเทศให้สามารถดำเนินการได้อย่างสมบูรณ์จึงเป็นสิ่งจำเป็น

เทคโนโลยี/นวัตกรรมใหม่ๆ ที่นำไปประยุกต์ใช้กับการผลิต กระสุน เสื้อเกราะกันกระสุนและรถยนต์กันกระสุน ได้แก่ โพลีเมอร์คอมโพสิต (Polymer Matrix Composite, PMC) เซรามิกคอมโพสิต (Ceramic Matrix Composite, CMC) และ เมทัลคอมโพสิต (Metal Matrix Composite, MMC) นาโนเทคโนโลยี ประเภทสิ่งทอนาโนที่มีการนำนาโนเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต หรือหลังจากการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสิ่งทอนั้นให้มีสมบัติพิเศษเพิ่มขึ้น เทคโนโลยีแสงซินโครตรอนที่ใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัยองค์ประกอบและโครงสร้างของวัสดุ เทคโนโลยี Light Weight Composite ที่มีน้ำหนักเบาแต่แข็งแรงเท่ากับเหล็ก เทคโนโลยี Smart Polymer ที่ตอบสนองต่อสภาพการภายนอกได้ เทคโนโลยีผ้าทอใยแมงมุมมีคุณสมบัติแข็งแรงมากกว่าเหล็กกล้าที่มีน้ำหนักเท่ากัน เทคโนโลยีคาร์บอนนาโนทิวป์มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา และมีความยืดหยุ่นสูง สามารถดูดกลืนพลังงานจลน์ได้จำนวนมาก เทคโนโลยีสารประกอบชนิดเหลว นำมาวิจัยพัฒนาเสื้อเกราะกันกระสุนเพื่อลดข้อด้อยในด้านการไม่ยืดหยุ่นทำให้เคลื่อนไหวร่างกายได้สะดวก

ความร่วมมือระหว่างภาครัฐ สถาบันอุดมศึกษาและภาคเอกชนของไทยได้มีการนำเทคโนโลยี/นวัตกรรมที่มีอยู่แล้วและที่ร่วมมือกันคิดค้นพัฒนาจนประสบความสำเร็จเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล โดยเฉพาะด้านการวิจัยพัฒนาวัสดุเกราะสำหรับเสื้อเกราะกันกระสุนและรถยนต์กันกระสุน เช่น ศูนย์เทคโนโลยีโลหะแห่งชาติ (MTEC) วิจัยแผ่นเกราะเซรามิก มหาวิทยาลัยมหิดลวิจัยการผลิตเส้นใยพอลิเอทีลีนสมบัติเชิงกลสูง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีวิจัยพัฒนาเส้นใยโพลีเมอร์ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ วิจัยพัฒนาเสื้อเกราะกันกระสุนที่ทำจากแผ่นฟิล์มเอ็กซ์เรย์ และ MTEC เจ้าของผลงานวิจัยแผ่นเกราะคอมโพสิตกันกระสุนร่วมกับมหาวิทยาลัยมหิดลเจ้าของผลงานวิจัยการผลิตเส้นใยพอลิเอทีลีนสมบัติเชิงกลสูงโดยบริษัท พีทีทีพี เอ็ม จำกัด สนับสนุนงบประมาณวิจัยพัฒนาจนประสบความสำเร็จและผลิตแจกจ่ายใช้งานใน 3 จชต. นอกจากนี้สถาบันอุดมศึกษายังมีบุคลากรที่ทำการศึกษาด้านเทคโนโลยีวัสดุคอมโพสิตและเสื้อ

เกราะกันกระสุนหลายๆ ท่านได้แก่ กนกวรรณ พันสน ศึกษาวิจัยการพัฒนาเกราะกันกระสุนจากเส้นใยเคฟลาร์และพอลิเบนซอกลาซีนคอมพอสิตที่เติมฟุ่มซิลิกา สุจิระ ขอบจิตต์เมตต์ ศึกษาวิจัยพัฒนาใยไหม และศึกษาการเคลือบผ้าในลอนด้วยฟิล์มสำหรับนำมาผลิตเสื้อเกราะ และพัฒนาชุดลดอันตรายจากสะเก็ดระเบิดสังหารบุคคล เฉลิมพล พุดสร ศึกษาคุณสมบัติโครงสร้างผ้าทอ ต่อการลดการเจาะทะลุของกระสุนปืน พัสตราภรณ์ วิเชียรรัตน์ ศึกษาความต้านทานกระสุนของแผ่นลามิเนตกระจก-พีวีบี ภควรรณ กมลชัชวานิชย์ ศึกษาผลของมวลโมเลกุลของไดออกไซด์ของเบนซอกลาซีน-ยูริเทนพอลิเมอร์สำหรับประยุกต์ใช้งานด้านเกราะกันกระสุน

ในสภาพการปัจจุบันภาพรวมของประเทศมีความต้องการใช้ ก.ปล.ขนาด 5.56 มม. สำหรับเฉพาะสำรองสงครามมีอัตรา 405,222,479 นัด ปัจจุบันยังขาดอัตรากระสุนสำรองสงคราม 196,346,243 นัด ยังไม่นับรวมกระสุนที่ใช้ในการฝึกประจำปีของเหล่าทัพและกระสุนปืนพกขนาดต่างๆ ที่มีอยู่ในอัตรา สำหรับอัตราความต้องการใช้เสื้อเกราะกันกระสุนของทุกเหล่าทัพ รวม 116,702 ตัว ปัจจุบันยังขาดอัตราอยู่ถึง 79,006 ตัว ส่วนขีดความสามารถในการผลิต ก.ปล.ขนาด 5.56 มม. มีเฉพาะหน่วยงานของกระทรวงกลาโหมเท่านั้นเป็นผู้ผลิตสนับสนุนให้เหล่าทัพประกอบด้วยกรมสรรพาวุธทหารบก มีขีดความสามารถในการผลิต 30,000,000 นัด/ปี และโรงงานอุตสาหกรรม 3,200,000 นัด/ปี สำหรับกระสุนปืนพกขนาดต่างๆ โรงงานอุตสาหกรรมมีขีดความสามารถในการผลิต 4,800,000 นัด/ปี และโรงงานผลิตกระสุนของภาคเอกชนรวม 4 บริษัท ประมาณ 91,760,000 นัด/ปี ด้านเสื้อเกราะกันกระสุนไม่มีหน่วยงานของรัฐในสังกัดกระทรวงกลาโหมเป็นหน่วยผลิตแต่ภาคเอกชนมีจำนวน 11 บริษัท ที่มีขีดความสามารถและได้รับใบอนุญาตผลิตเสื้อเกราะกันกระสุน รวมทั้งสิ้น 327,500 ตัว ตลอดจนมี 13 บริษัทที่มีขีดความสามารถผลิตรถยนต์นั่งกันกระสุน และได้รับใบอนุญาตผลิตแล้วรวม 10,910 คัน

แนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้บริหารภาคเอกชนในสายงานด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศสรุปได้ว่า ควรให้มีการรวบรวมสรุปผลการทำวิจัยทั้งหมดเพื่อการผลิตเชิงพาณิชย์ และควรพัฒนาต่อยอดให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถป้องกันอาวุธที่มีประสิทธิภาพร้ายแรงให้มากยิ่งขึ้น ภาครัฐต้องให้การสนับสนุนทั้งด้านการร่วมทุนและการวิจัยพัฒนา สำหรับการบูรณาการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศแบบพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน โดยเอกชนเป็นผู้ผลิต รัฐเป็นผู้หาตลาด และมีคณะกรรมการชุดเดียวเพื่อกำหนดทิศทางการทำงานและกำกับดูแลในด้านคุณภาพ ประสิทธิภาพ โดยผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานมีหน่วยงานรับรอง ภาครัฐมีการสั่งซื้อในจำนวนมาก ส่งเสริมการลงทุนและช่วยหาตลาด ทั้งนี้กฎหมาย กฏระเบียบที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินการควรมีการปรับปรุง แก้ไข ตลอดจนออกกฎหมายส่งเสริมการลงทุนจากภาครัฐเพื่อให้ผลิตและจำหน่ายไปต่างประเทศได้และมีการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

สรุป แนวทางในการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่สายการผลิตได้โดยการแบ่งปันข้อมูลผลการวิจัย เปลี่ยนถ่ายการผลิตภายใต้ลิขสิทธิ์ไปสู่การผลิตที่สามารถผลิตได้ตามความต้องการโดยผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากล สำหรับการบูรณาการด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ สามารถทำได้โดยการนำผลงานไปทำการทดสอบ เมื่อผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ก็นำไปรับรองมาตรฐาน และรับรองทรัพย์สินทางปัญญาของผลิตภัณฑ์ ในส่วนการบูรณาการขีดความสามารถ ก็โดยการสร้างเครือข่ายความร่วมมือคุณภาพและราคาผลิตภัณฑ์ พัฒนาศักยภาพการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีทางการพัฒนาและ สนับสนุนปัจจัยที่เอื้อต่อการประกอบการ ส่งเสริมความร่วมมือด้านการผลิต การร่วมทุน การมีส่วนร่วมในห่วงโซ่อุปทาน และส่งเสริมการตลาดโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

## ข้อเสนอแนะ

1. จัดทำแผนแม่บทการดำเนินการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ระยะสั้น กลาง และยาว เพื่อกำหนดทิศทางการดำเนินงาน ประเภทและชนิดของยุทธภัณฑ์ ยุทธโศปกรณ์อย่างชัดเจน
2. กระทรวงกลาโหมกำหนดความต้องการเทคโนโลยี นวัตกรรมทางทหารที่ต้องการ และสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง
3. นักการเมือง หรือฝ่ายพลเรือนควรปรับทัศนคติให้เห็นความสำคัญของกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเพื่อจะได้ให้การสนับสนุนการดำเนินกิจการอย่างยั่งยืน
4. เหล่าทัพและหน่วยงานพลเรือน เช่น กระทรวงมหาดไทยต้องให้การสนับสนุนผลิตภัณฑ์ภายในประเทศเป็นอันดับแรกอย่างจริงจังและต่อเนื่องเพื่อส่งเสริมให้การผลิตเชิงพาณิชย์มีความมั่นคงยิ่งขึ้น และเป็นการส่งเสริมการวิจัย พัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพดีขึ้น
5. ผู้นำเหล่าทัพและหัวหน้าส่วนราชการระดับสูงๆ ต้องมีทัศนคติในทางบวกต่อกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ไม่ว่าจะใช้ด้านความมั่นคงหรือเพื่อบรรเทาสาธารณภัย ถ้าไม่มีนโยบายสั่งการให้สั่งซื้อหรือใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศด้วยเหตุผลประการใดก็ตาม อุตสาหกรรมป้องกันประเทศก็ไม่มีทางเจริญและพึ่งพาตนเองได้ แม้ทุกภาคส่วนจะพยายามร่วมมือกันเพียงใด
6. การดำเนินกิจการด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยหน่วยงานของรัฐมีความยืดหยุ่นและคล่องตัวต่ำ ค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากต้องปฏิบัติตามระบบของราชการ เห็นควรถ่ายโอนกิจการที่ไม่มีคุณค่าให้ภาคเอกชนที่มีความยืดหยุ่น คล่องตัวสูงดำเนินการแทน แต่ทั้งนี้ต้องมีระบบการควบคุมและการระดมสรรพกำลังที่มีประสิทธิภาพเสียก่อน
7. กิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเป็นกิจการที่ต้องใช้เงินทุนสูง ภาครัฐควรตั้งกองทุนดอกเบี้ยต่ำให้ภาคเอกชนกู้ยืม เพื่อให้สามารถผลิตเป็นจำนวนมากและแข่งขันกับต่างประเทศได้