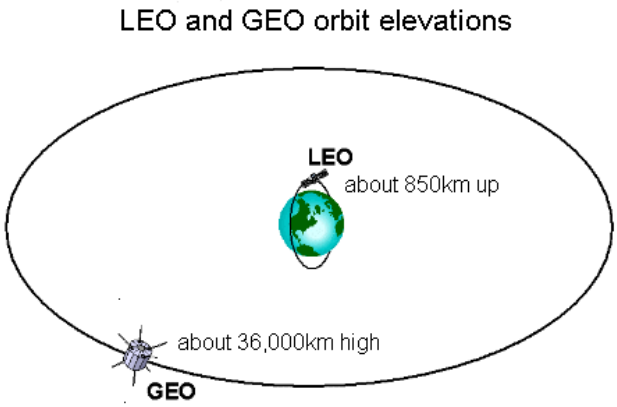
บทความเรื่อง จรวดต่อต้านดาวเทียมของอินเดีย

เมื่อ 4 ตุลาคม ค.ศ. 1957 สหภาพโซเวียตส่งดาวเทียมสปุตนิค 1 ซึ่งเป็นดาวเทียมดวงแรกของโลกขึ้นไปโคจรอยู่ในอวกาศถือเป็นความสำเร็จในการแข่งขันการเป็นผู้นำทางด้านอวกาศของสหภาพโซเวียตในยุคสงครามเย็น นับจากนั้นเป็นต้นมา ประเทศมหาอำนาจอย่าง สหรัฐอเมริกา และสหภาพโซเวียต ก็เริ่มพัฒนาศักยภาพ และการแข่งขันทางด้านอาวุธอวกาศ ตามมาด้วยประเทศจีน ต่อมาก็มีการพัฒนาจรวดต่อต้านดาวเทียม หรือที่เรียกว่า Anti-satellite (ASAT) ขึ้น โดยสหรัฐอเมริกาได้เริ่มทำการทดสอบขีปนาวุธปล่อยจากอากาศ (Air-launched ballistic missiles) เพื่อทำลายดาวเทียมครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1959 และในปี ค.ศ. 2008 สหรัฐอเมริกาใช้จรวดขีปนาวุธ SM-3 ทำลายดาวเทียมลาดตระเวนทางทหารของตนเอง ต่อมาในเดือนมกราคม ค.ศ. 2007 จีนได้ทำลายดาวเทียมตรวจสภาพอากาศเก่าของตัวเองด้วยจรวดพื้นสู่อากาศ (SAM) และทำให้ทั่วโลกตกตะลึง โดยสหรัฐอเมริกาออกมาแสดงความหวั่นเกรงว่าจะเป็นภัยคุกคามต่อประเทศต่าง ๆ

ประเทศอินเดียมีความพยายามในการพัฒนาเพื่อผลิตจรวดต่อต้านดาวเทียมจากทรรศนะภัยคุกคามของจีน และความขัดแย้งด้านพรมแดนกับปากีสถาน ภายใต้สภาวะที่จำกัด เมื่อสหรัฐอเมริกาหยุดความช่วยเหลือหลังอินเดียพัฒนาอาวุธนิวเคลียร์ โดยมีหลักฐานการพัฒนาจรวดต่อต้านดาวเทียมเมื่อปี ค.ศ. 2010 เปิดเผยโดยหน่วยงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีป้องกันประเทศของอินเดีย หรือ Defence Research and Development Organisation (DRDO) ว่าตามแผนกลยุทธ์ของกระทรวงกลาโหมอินเดียปี 2010 ระบุว่ามีการพัฒนา ASAT ทั้งในระดับวงโคจรระยะต่ำ (Low Earth Orbit) คือ จากพื้นโลกขึ้นไป 2,000 กม. และในระดับสูงกว่าวงโคจรค้างฟ้า (Geosynchronous orbit) ขึ้นไปจนถึง 35,000 กม.



<u>ภาพที่ 1</u> Low Earth Orbit และ Geosynchronous orbit

(http://itg1.meteor.wisc.edu/wxwise/museum/orbit.gif)

จรวดต่อต้านดาวเทียมของอินเดียที่เป็นที่รู้จักกันคือจรวด Agni (อัคนี แปลว่า ไฟ) เริ่มต้นพัฒนาภายใต้การกำกับดูแลของ DRDO ตั้งแต่จรวด Agni I ในปี ค.ศ. 1979 โดยพัฒนาระยะยิงและปรับปรุงคุณลักษณะให้ดีขึ้นตามลำดับ จนถึงจรวด Agni III ซึ่งเป็นรุ่นที่มีคุณสมบัติในการต่อต้านดาวเทียมได้ ปัจจุบันได้พัฒนามาถึงจรวด Agni VI ซึ่งอยู่ระหว่างการพัฒนา และยังไม่ได้ทดสอบยิง

การพัฒนาจรวด Agni ของอินเดีย

1. **Agni I** มีมอเตอร์จรวดขั้นแรกที่พัฒนาต่อยอดมาจากจรวดส่งดาวเทียม (space booster) SLV-3 การทดลองได้สิ้นสุดลงหลังรัฐบาลตัดสินใจว่าจะสร้างเป็นแบบจำลองเมื่อประสบปัญหาทางเทคนิคขั้นสูงต่อมาในปี ค.ศ. 1997 การผลิตจรวดได้ถูกบรรจุลงในโครงการวิจัยจรวดนำวิถีภายใต้ DRDO มีการทบทวนใหม่และปรับระยะยิงให้สั้นลงโดยรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านดินขับจรวดวิถีโค้งจากจีนที่พัฒนามาใหม่ ทดสอบการยิงครั้งแรกเมื่อเดือนมกราคม ค.ศ. 2002 ยิงจากรถยิง TEL สามารถยิงได้ไกล 700 – 1,200 กม. มีความยาว 14.8 ม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.3 ม. น้ำหนักปล่อย 12,000 กก. สามารถบรรทุกน้ำหนัก 2,000 กก. ที่มีศักยภาพมากพอที่จะโจมตีปากีสถานหากเกิดสงครามนิวเคลียร์ขึ้น ความแม่นยำอยู่ที่ 25 ม. นำวิถีแบบเฉื่อย (inertial) และ terminal radar correlation

ภาพที่ 2 จรวด Agni I

(https://janes.ihs.com.alumniproxy.nps.edu/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1542478&Pubabbrev=JSWS)

2. **Agni II** ออกแบบเป็นจรวดเชื้อเพลิงแข็งแบบ two-stage พิสัยกลาง (medium-range ballistic missile) ที่ต่อยอดมาจาก Agni I ทำการทดสอบเมื่อเดือนเมษายน 1999 ยิงได้ไกล 2,000 กม. แต่หากลดน้ำหนักบรรทุกลงและใช้มอเตอร์รุ่นใหม่จะสามารถยิงได้ไกลถึง 3,500 กม. มีความยาว 20 ม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.3 ม. น้ำหนักปล่อย 16,000 กก. สามารถบรรทุกน้ำหนัก 1,000 กก. และเริ่มติดตั้งครีบหาง (fin) เพื่อการบังคับทิศทาง รุ่นนี้มีการนำวิถีด้วย GPS และ radar correlation ความแม่นยำที่ 40 ม. เข้าประจำการในกองทัพอินเดียปี ค.ศ. 2004

ภาพที่ 3 จรวด Agni II

(https://janes.ihs.com.alumniproxy.nps.edu/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1542477&Pubabbrev=JSWS)

3. **Agni III** เป็นจรวดเชื้อเพลิงแข็งแบบ two-stage ทำการทดสอบยิงครั้งแรกเมื่อเดือนกรกฎาคม 2006 ที่ยิงได้ระยะไกล 3,000 – 5,000 กม. โดยสามารถยิงได้ไกลถึง 6,000 กม. หากปรับปรุงมอเตอร์และลดน้ำหนักบรรทุกลง และในระยะยิงประมาณ 4,500 กม. จะสามารถยิงจากอินเดียไปได้ไกลถึงกรุงปักกิ่งของจีน มอเตอร์จรวดที่ใช้เป็นแบบ Polar/Geosynchronous Satellite Launch Vehicle (PSLV/GSLV) ทั้งนี้ยังมีเทคโนโลยี rail-mobile Transporter-Erector-Launcher (TEL) มีความยาว 16.7 ม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.85 ม. น้ำหนักปล่อย 48,000 กก. นำวิถีด้วย GPS และ radar correlation ความแม่นยำที่ 40 ม. ทั้งนี้ ขีดความสามารถด้านการสกัดกั้นดาวเทียมข้าศึกได้รับการออกแบบจากรุ่นนี้ รวมทั้งสามารถปล่อยจรวดจากเรือดำน้ำได้ด้วย

<u>ภาพที่ 4</u> จรวด Agni III

(http://militaryrussia.ru/forum/download/file.php?id=26451&mode=view)

4. **Agni IV** พัฒนาต่อมาจาก Agni-2 รุ่น Prime เริ่มการทดสอบเมื่อปี ค.ศ. 2006 มีการปรับปรุงจรวดในส่วน Third stage ให้สามารถยิงได้ไกล 5,000 – 6,000 กม. โดยแบกรับน้ำหนักบรรทุกได้มากขึ้น จัดเป็นจรวดขีปนาวุธข้ามทวีป หรือ Inter-continental ballistic missile (ICBM) รุ่นแรกของอินเดีย นำทางด้วยระบบ Ring laser gyro-based inertial navigation system (RINS) ร่วมกับระบบ Micro Navigation System (MINS)

<u>ภาพที่ 5</u> การทดสอบยิงจรวด Agni IV เมื่อ เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2011

(https://janes.ihs.com.alumniproxy.nps.edu/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=Reference&ItemId=+++1542392&Pubabbrev=JSWS)

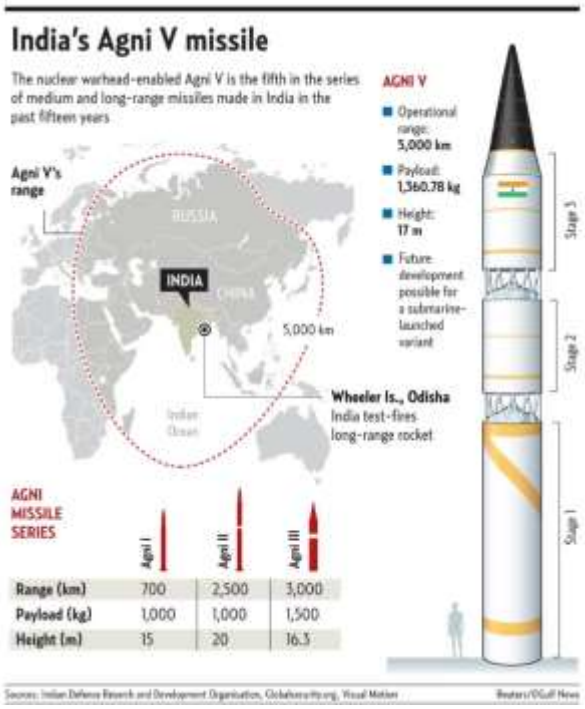
5. **Agni V** ทำการทดสอบยิงครั้งแรกเมื่อเดือนเมษายน ค.ศ. 2012 มีระยะยิง 5,000 – 8,000 กม. สามารถตั้งยิงด้วยฐานยิงบนรถบรรทุก หรือ Transporter-erector-launcher (TEL) ไม่จำเป็นต้องยิงบนฐาน จรวด Agni V นั้นมีคุณลักษณะที่พัฒนามาจาก Agni III แบบ two-stage โดยจรวด Agni V ใช้วัสดุคอมโพสิทในการทำตัวจรวดแทนการใช้เหล็กในส่วน second stage และ third stage ซึ่งจะทำให้มีน้ำหนักเบา และสามารถทนต่อแรงดันได้สูงขึ้น และส่วนโครงสร้างส่วนบรรทุกน้ำหนักพัฒนามาจาก Agni IV แต่น้ำหนักลดลงร้อยละ 60 มีความยาว 17.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 เมตร น้ำหนักปล่อย 50,000 – 55,000 กก.

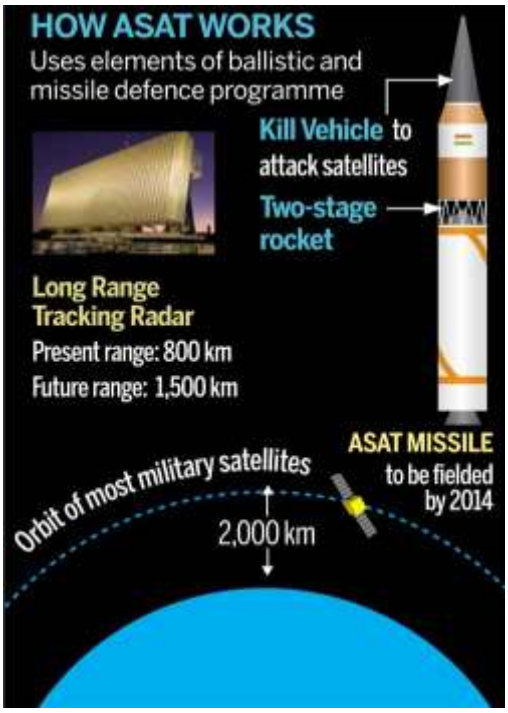
<u>ภาพที่ 6</u> การทดสอบยิงจรวด Agni V เมื่อ เดือนเมษายน ค.ศ. 2012

(https://janes.ihs.com.alumniproxy.nps.edu/CustomPages/Janes/DisplayPage.aspx?DocType=News&ItemId=+++1508469&Pubabbrev=JMR)

จรวด Agni V พัฒนาโดยอาศัยความร่วมมือจากหลายส่วนงาน ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบและการพัฒนาโดย DRDO ดำเนินการผลิตที่บริษัท Bharat Dynamics Limited การประกอบขั้นสุดท้ายที่บริษัท Advanced System Laboratories ออกแบบและพัฒนาหัวรบนิวเคลียร์ที่ Bhabha Atomic Research Centre และสำนักงานวิจัยและพัฒนายานรบของ DRDO ปัจจุบันเข้าประจำการแล้ว จรวด Agni-5 เป็นจรวดที่ถูกออกแบบเพื่อการยิงสกัดกั้นดาวเทียมด้วยระยะยิงที่ไกลถึงระดับขีปนาวุธข้ามทวีป แล้วใส่หัวรบที่ทำลายดาวเทียมเข้าไป สามารถรับส่งข้อมูลของดาวเทียมผ่านเรดาร์ภาคพื้นดิน ขีดความสามารถด้านการสกัดกั้นดาวเทียมวงโคจรต่ำ ทั้งทางอิเล็กทรอนิกส์และทางกายภาพนั้น มีการริเริ่มมาตั้งแต่ Agni III แต่ต่อมาประสบความสำเร็จใน Agni V

ทั้งนี้ V.K. Saraswat ผู้อำนวยการ DRDO และที่ปรึกษารัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม ด้านวิทยาศาสตร์ ได้กล่าวว่าได้ทำการทดสอบทดลองจรวด Agni V ด้วยความร่วมมือกับ India Space Research Organization (ISRO) ที่สนับสนุนด้านรถบรรทุกจรวด (เดิมทีดำเนินกิจการด้านการส่งดาวเทียมขึ้นชั้นบรรยากาศ) เมื่อวันที่ 18 เมษายน 2012 ที่มีระยะยิงไกลกว่า 3,100 ไมล์ โดยอ้างว่าเพื่อความมั่นคงด้านอวกาศและปกป้องดาวเทียมของตนเอง และเป็นการสร้างฐานเทคโนโลยีที่ยับยั้งดาวเทียมของข้าศึกที่อาจรุกล้ำเข้ามายังห้วงอวกาศของอินเดียอีกด้วย การสร้างเทคโนโลยีดังกล่าวถือว่าเป็นการสร้างดุลอำนาจทางทหารในเอเชียอันดับที่สี่รองจากจีน รัสเซียและสหรัฐอเมริกา โดยมีรายละเอียดเพิ่มเติมตามภาพและตาราง





คุณลักษณะ/ จรวด Agni รุ่นต่างๆ	Agni 1 (1979)	Agni 2 (1997)	Agni 3 (2003)	Agni 4 (2006)	Agni 5 (2014)
ความยาว (เมตร)	14.8	21	16.7	20	17.5
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (เมตร)	1.3	1.3	1.85	2.0	2.0
น้ำหนักขณะปล่อย (กก.)	12,000	17,000	48,000	17,000	51,000
น้ำหนักบรรทุก (กก.)	2,000	1,000	1,800	1,500	1,500
หัวรบ	20-45 กิโลตัน กระสุนระเบิดหรือนิวเคลียร์	หัวรบนิวเคลียร์ ขนาด 150-200 กิโลตัน	หัวรบนิวเคลียร์ ขนาด 200-300 กิโลตัน	หัวรบนิวเคลียร์ ขนาด 200-300 กิโลตัน	มี 2 แบบ คือ fission (20-45 กิโลตัน) fusion

					(200-300 กิโลตัน)
ระบบนำวิถี	Inertial, GPS และ radar correlation	Inertial, GPS และ radar correlation	Inertial, GPS และ radar correlation	Laser (RINS)	active, INS, GPS (ring laser gyroscope and inertial with GPS)
ระบบขับเคลื่อน	เชื้อเพลิงแข็งแบบ single-stage	เชื้อเพลิงแข็งแบบ two-stage	เชื้อเพลิงแข็งแบบ two-stage	เชื้อเพลิงแข็ง แบบ two-stage	เชื้อเพลิงแข็งแบบ three-stage
ระยะยิง (กม.)	700-1,250 (หากลดน้ำหนักบรรทุก)	2,000-3,500 (หากลดน้ำหนักบรรทุก)	3,000-6,000 (หากลดน้ำหนักบรรทุก)	5,000-6,000	5,000-8,000
ความแม่นยำ (เมตร)	25 เมตร	40 เมตร	40 เมตร	40 เมตร	10 เมตร

ความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านอวกาศนั้น เป็นการพิทักษ์ผลประโยชน์อันมหาศาลจากดาวเทียมที่โคจรอยู่รอบโลก ซึ่งมีความสำคัญในหลาย ๆ ด้าน ทั้งในด้านเศรษฐกิจ ความมั่นคง รวมถึงการสอดแนมประเทศอื่น ๆ ทั้งนี้ อวกาศเป็นพื้นที่กลางหรือเป็นสากลที่ใครก็สามารถเข้าถึง และใช้ประโยชน์จากอวกาศได้ ทั้งการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การสื่อสารโทรคมนาคม ในด้านการทหารเพื่อป้องกันการรุกราน คงต้องยอมรับว่าประเทศที่มีโครงการอวกาศที่พัฒนาก้าวหน้าก็สามารถทราบและล่วงรู้ความลับของประเทศอื่น ๆ ได้ อีกทั้งยังทราบความเคลื่อนไหวของการเคลื่อนย้ายกำลังทางทหารของฝ่ายศัตรูได้ด้วย ซึ่งถือเป็นผลประโยชน์ของประเทศและความมั่นคงของชาติเป็นหลัก