



# รายงานผลการศึกษา

เรื่อง

ความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ

**Outer Space Launching Service** และ

การทำธุรกิจ **Outer Space Launching Infrastructure**

ของ

คณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม

และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

สภาผู้แทนราษฎร





รายงานการศึกษา  
เรื่อง ความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ  
Outer Space Launching Service และการทำธุรกิจ  
Outer Space Launching Infrastructure

ของคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม  
และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม  
สภาผู้แทนราษฎร

สำนักกรรมการ ๑  
สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

# ด่วนที่สุด

ที่ สพ ๐๐๑๗.๑๑/๒๕๖

## สำเนา

คณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม  
และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม  
สภาผู้แทนราษฎร  
ถนนสามเสน เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๓ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง รายงานผลการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

กราบเรียน ประธานสภาผู้แทนราษฎร

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานของคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เรื่อง ความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำ ธุรกิจ Outer Space Launching Service และการทำธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure จำนวน ๑ ชุด

ตามที่ที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๑ ครั้งที่ ๒๑ (สมัยสามัญประจำปีครั้งที่หนึ่ง) วันพุธที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๒ ที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร ได้ลงมติตั้งคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สภาผู้แทนราษฎร เพื่อให้มีหน้าที่และอำนาจตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๐ (๓๔) ในการกระทำการพิจารณาขอเท็จจริง หรือศึกษาเรื่องใด ๆ ที่เกี่ยวกับการส่งเสริมและการพัฒนาด้านการสื่อสาร โทรคมนาคม และเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กรรมการคณะนี้ ประกอบด้วย

- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| ๑. นางสาวกัลยา รุ่งวิจิตรชัย    | ประธานคณะกรรมการ               |
| ๒. นายสยาม หัตถสงเคราะห์        | รองประธานคณะกรรมการ คนที่หนึ่ง |
| ๓. พันเอก เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ  | รองประธานคณะกรรมการ คนที่สอง   |
| ๔. นายนิคม บุญวิเศษ             | รองประธานคณะกรรมการ คนที่สาม   |
| ๕. นายปกรณ์วุฒิ อุดมพิพัฒน์สกุล | รองประธานคณะกรรมการ คนที่สี่   |
| ๖. นายสรอรรถ กลิ่นประทุม        | ประธานที่ปรึกษาคณะกรรมการ      |
| ๗. นายชัยวุฒิ ธนาคมานุสรณ์      | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๘. นายสรารัฐ อ่อนละมัย          | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๙. นายชาญวิทย์ วิภูศิริ         | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๑๐. นายนพ ชีวานันท์             | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๑๑. นายกฤษฎา ตันเทอดทิตย์       | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๑๒. นายภาควัต ศรีสุรพล          | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |

/๑๓. นายสมเกียรติ...

๑๓. นายสมเกียรติ ถนอมสินธุ์ โฆษกคณะกรรมการธิการ  
๑๔. นางสาวภาดาท์ วรกานนท์ โฆษกคณะกรรมการธิการ  
๑๕. นายเสมอ กัน เทียงธรรม เลขานุการคณะกรรมการธิการ

ต่อมากรรมการได้ขอลาออกจากตำแหน่งกรรมการ และการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร ดังนี้

๑. นายชัยวุฒิ ธนาคนานุสรณ์ ได้ขอลาออกจากตำแหน่งกรรมการ เมื่อวันที่พฤหัสบดีที่ ๒๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๒ และในคราวการประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๑ ครั้งที่ ๙ (สมัยสามัญประจำปีครั้งที่สอง) วันพฤหัสบดีที่ ๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๒ ที่ประชุมเห็นชอบให้ตั้ง นายดล เหนาะกุล เป็นกรรมการ แทนตำแหน่งที่ว่าง

๒. นายนพ ชีวานันท์ ได้ขอลาออกจากการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร เมื่อวันที่พฤหัสบดีที่ ๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๕ ทำให้ตำแหน่งกรรมการว่างลง

๓. นางสาวภาดาท์ วรกานนท์ ได้ขอลาออกจากการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร เมื่อวันที่อังคารที่ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๕ ทำให้ตำแหน่งกรรมการว่างลง

บัดนี้ คณะกรรมการได้ดำเนินการพิจารณาศึกษา เรื่อง ความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงกราบเรียนมาเพื่อโปรดทราบและนำเสนอรายงานของคณะกรรมการต่อที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎรต่อไป

ขอแสดงความนับถืออย่างยิ่ง

ลงชื่อ กัลยา รุ่งวิจิตรชัย

(นางสาวกัลยา รุ่งวิจิตรชัย)

ประธานคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม  
และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

สำนักกรรมการ ๑

กลุ่มงานคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม

และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

โทร. ๐ ๒๒๔๒ ๕๙๐๐ ต่อ ๖๒๑๑



ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ : de.committee1@gmail.com

สำเนาถูกต้อง

*นางสาวปรียาภรณ์ แก้วอิน*

(นางสาวปรียาภรณ์ แก้วอิน)

ผู้อำนวยการสำนักกรรมการ ๑

นายฤช ฤทธิ/ร่าง  
นางสาวนัยนา แสนวิชา/พิมพ์  
นางสาวปรียาภรณ์ แก้วอิน/ตรวจ

ตรวจทาน

ครั้งที่ ๑ นางสาวรัชณีย์ ต้นทอง

ครั้งที่ ๒ นางสาวทิพย์วิมล แก้วจันทร์

รายนามคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม



นางสาวกัลยา รุ่งวิจิตรชัย  
ประธานคณะกรรมการ



นายสยาม หัตถสงเคราะห์  
รองประธานคณะกรรมการ คนที่หนึ่ง



พันเอก เศรษฐพงศ์ มะลิสวรรณ  
รองประธานคณะกรรมการ คนที่สอง



นายนิคม บุญวิเศษ  
รองประธานคณะกรรมการ คนที่สาม



นายปรกรณ์วุฒิ อุดมพิพัฒน์สกุล  
รองประธานคณะกรรมการ คนที่สี่



นายตล เทรตระกูล  
รองประธานคณะกรรมการ คนที่ห้า



นายสรอรรถ กลิ่นประทุม  
ประธานที่ปรึกษาคณะกรรมการ



นายสรารัฐ อ่อนละมัย  
ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ



นายชาญวิทย์ วิภูศิริ  
ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ



นายกฤษฎา ตันเทอดทิตย์  
ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ



นายภาควัต ศรีสุรพล  
ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ



นายสมเกียรติ ถนอมสินธุ์  
โฆษกคณะกรรมาธิการ



นายเสมอกัน เทียงธรรม  
เลขาธิการคณะกรรมาธิการ

รายนามที่ปรึกษา ผู้ชำนาญการ นักวิชาการ และเลขานุการประจำคณะกรรมการ

- |                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| ๑. นายศักดิ์ สมบุญโต               | ที่ปรึกษาประจำคณะกรรมการ   |
| ๒. นางสาวอารีรัตน์ เลापหล          | ที่ปรึกษาประจำคณะกรรมการ   |
| ๓. นางสาวนิตาชล จันท์เงิน          | ผู้ชำนาญการประจำคณะกรรมการ |
| ๔. นางสาวอัจฉิมา ศิริอ่อน          | นักวิชาการประจำคณะกรรมการ  |
| ๕. นายกิตติ สุนทรมนโนกุล           | นักวิชาการประจำคณะกรรมการ  |
| ๖. นายธาดา โอฟาริก                 | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๗. นายธีระชาติ ก่อตระกุล           | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๘. นายศิลป์วิษญ์ น้อยสมมิตร        | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๙. นายกิตตินันท์ พจน์ประสาท        | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๑๐. นายพันธสร กฤษฏาธิวุฒิ          | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๑๑. นายอัฐพร ดำรงกุล               | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๑๒. นายพิศุทธิ์ศักดิ์ เครือไชย     | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๑๓. นายยอดยั้ง ชุมแสง ณ อยุธยา     | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๑๔. นางสาวกมลชนก วรรณวิจิตร        | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๑๕. นางสาวสุดารัตน์ พิทักษ์พรพัลลภ | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๑๖. นายนาคร วรรณานนท์              | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๑๗. นายณัฐวุธ จุลกะเศียน           | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๑๘. นางสาวรินนภา คุณะวัฒน์สถิต     | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๑๙. นายธนกฤต แก้วนุ้ย              | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๒๐. นางสาวธันชพร พงษ์โภคา          | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๒๑. นางสาวปิ่นนิตรา ธิญญ์ธนาวิทย์  | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๒๒. นางอลิน สีบุญ                  | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๒๓. นางสาวอภิญญา กลิ่นประทุม       | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๒๔. นายขยล ตันติชาติวัฒน์          | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |
| ๒๕. นางสาวนันทนัช วัชรธรรม         | เลขานุการประจำคณะกรรมการ   |

## รายนามที่ปรึกษา ผู้ชำนาญการ นักวิชาการ และเลขานุการประจำคณะกรรมการ

๒๖. นายรัฐพงศ์ ระหงษ์	เลขานุการประจำคณะกรรมการ
๒๗. นางสาวนันท์นิชา ธาณินทร์สุรภูมิ	เลขานุการประจำคณะกรรมการ
๒๘. นางสาวอรณี จันทะพันธ์	เลขานุการประจำคณะกรรมการ
๒๙. นางสาวศิรินาถ หล้าทอง	เลขานุการประจำคณะกรรมการ
๓๐. นายขจรศักดิ์ น้อยประดิษฐ์	เลขานุการประจำคณะกรรมการ

## รายนามที่ปรึกษาประจำคณะกรรมการ (ไม่มีค่าตอบแทน)

๑. นายนพ ชีวานันท์
๒. นางสาวภาดาท์ วรกานนท์
๓. นางทรงพร โกมลสุรเดช
๔. นายเฉลิมชัย วิรุณสาร
๕. นายยอด ชินสุภักกุล
๖. นายกัญจนภา ประสิทธิ์ลาโภ
๗. นายไพศาล อธิธรรม
๘. พลโท ปรีญา เฉลิมวัฒน์
๙. นายอภิจิต เจริญเวชชการ
๑๐. นายชัยทัต แซ่ตั้ง
๑๑. นายปริญญา จารวิจิตร
๑๒. นายสรรร ก่อฉันทวัฒน์
๑๓. นายเกษฎา วิริยะสุนทรพันธ์
๑๔. พันตำรวจเอก เกรียงไกร พุทธิไธสง
๑๕. ร้อยตำรวจเอกหญิง วาจุฑา แสงนภา
๑๖. นางสาวแคทลียา เดลแมร์
๑๗. นายชาญวิทย์ มุนิกานนท์
๑๘. นายภิมาน อภิพัฒน์มนตรี
๑๙. นายอัมรินทร์ พิมพ์หนู

รายนามคณะกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง  
ในคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม



พันเอก เศรษฐพงษ์ มะลิสุวรรณ  
ประธานคณะกรรมการ



นายภคชญา ตันเทอดทิติย์  
รองประธานคณะกรรมการ คนที่หนึ่ง



นายสมเกียรติ ถนอมสินธุ์  
รองประธานคณะกรรมการ คนที่สอง



นางสาวภคธรา จิตรโกเมศ  
อนุกรรมการ



นางสาวอรดา เทพทยาน  
อนุกรรมการ



นางสาวศุภิดา พรหมพยัคฆ์  
อนุกรรมการ



รศ. มนตรี วิบูลย์รัตน์  
อนุกรรมการ



นายอนุชิต นราวลัยกุล  
อนุกรรมการ



นายประพัฒน์ รัฐเลิศกานต์  
อนุกรรมการ



ร้อยโท เจษฎา ศิวรักษ์  
เลขาธิการคณะกรรมการ

รายนามที่ปรึกษาประจำคณะอนุกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง  
ในคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม



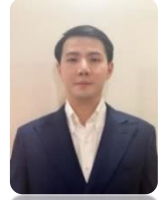
นายเศกสิทธิ์ เสี่ยมศักดิ์



นางสาวนิศาชล จันทรเงิน



นายณัฐธนต์ ฤทัยรุ่ง



นายภูมิธินันท์ สวัสดิ์โกสิน



นายศิริชัย สุขสันติชัย



นายประชา มานะบุตร



นางสาวสุรินทร์ธร ศิธรกุล



ร.ต.อ. หญิง วาวจุฑา แสงนภา



นายวุฒิ นนทฤทธิ



นายณัฐพัฒน์ อีรนนทวานิช



นางสาวอากาวดี นันตรี



ผศ. จิรศิลป์ จยววรรณ



นายชาญวิทย์ มุณีگانนท์



นายชาญ กุลदारากร



นางสาวแคทรียา เดลแมร์



นางสาวพิรดา เตชะวิจิตร

รายนามที่ปรึกษาประจำคณะอนุกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง  
ในคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (ต่อ)



นายชัยวัฒน์ งามศักดิ์ทวีชัย



ผศ. สุทธิศักดิ์ จันทวงษ์โส



ผศ. สิริภิญญา อินทรประเสริฐ



นายทรงตระกูล โสมคำ



นายกุลบุตร โกเมนกุล



นายกฤษณ์ คุณผลิน



ผศ. กฤษฎา ศรีแผ้ว



นายบรรรัตน์ กาญจนรัตน์



นายเสริมศักดิ์ อยู่เย็น



รศ. ทศนัย ชุ่มวัฒนะ



นายโพธิวัฒน์ งามขจรวิวัฒน์



นายอัมรินทร์ พิมphan



นางสาวอุมพร อรรถทัย



นายพันธ์ศักดิ์ จันทรปัญญา



นายอิทธิศักดิ์ ดาราฉาย



นายจริงใจ เชาว์ชาติ

รายนามคณะทำงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure  
 ในคณะกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง  
 ในคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| ๑. ร้อยโท เจษฎา ศิวรักษ์               | หัวหน้าคณะทำงาน              |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิรศิลป์ จยาวรรณ  | รองหัวหน้าคณะทำงาน           |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูเกียรติ น้อยฉิม | ที่ปรึกษาคณะทำงาน            |
| ๔. นายกฤษณ์ชัย สมสมาน                  | ที่ปรึกษาคณะทำงาน            |
| ๕. นายบรรรัตน์ กาญจนรัตน์              | ที่ปรึกษาคณะทำงาน            |
| ๖. นางสาวอุมาพร อรรคทัย                | ที่ปรึกษาคณะทำงาน            |
| ๗. นายอัมรินทร์ พิมพ์หนู               | คณะทำงาน                     |
| ๘. นายโพธิวัฒน์ งามขจรวิวัฒน์          | คณะทำงาน                     |
| ๙. นาวาอากาศโท พีระยุทธ สารตายน        | คณะทำงาน                     |
| ๑๐. นายกฤษณ์ คุณผลิน                   | คณะทำงาน                     |
| ๑๑. นายยุทธนา ศรีชู                    | คณะทำงาน                     |
| ๑๒. นางสาวศศิลักษณ์ ธรรมสิทธิ์ี        | คณะทำงานและเลขานุการคณะทำงาน |

**รายงานการศึกษา  
ของคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม  
สภาผู้แทนราษฎร**

---

ตามที่ที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๑ ครั้งที่ ๒๑ (สมัยสามัญประจำปีครั้งที่หนึ่ง) วันพุธที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๒ ที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร ได้ลงมติตั้งคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สภาผู้แทนราษฎร เพื่อให้มีหน้าที่และอำนาจตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๐ (๓๔) ในการกระทำการพิจารณาขอรับข้อเท็จจริง หรือศึกษาเรื่องใด ๆ ที่เกี่ยวกับการส่งเสริมและการพัฒนาด้านการสื่อสาร โทรคมนาคม และเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กรรมการคณะนี้ ประกอบด้วย

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ๑. นางสาวกัลยา รุ่งวิจิตรชัย   | ประธานคณะกรรมการ               |
| ๒. นายสยาม ทัตถสงเคราะห์       | รองประธานคณะกรรมการ คนที่หนึ่ง |
| ๓. พันเอก เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ | รองประธานคณะกรรมการ คนที่สอง   |
| ๔. นายนิคม บุญวิเศษ            | รองประธานคณะกรรมการ คนที่สาม   |
| ๕. นายปกรณ์วุฒิ อุดมพิพัฒนสกุล | รองประธานคณะกรรมการ คนที่สี่   |
| ๖. นายสรอรรถ กลิ่นประทุม       | ประธานที่ปรึกษาคณะกรรมการ      |
| ๗. นายชัยวุฒิ ธนาคมานุสรณ์     | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๘. นายสรารัฐ อ่อนละมัย         | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๙. นายชาญวิทย์ วิภูศิริ        | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๑๐. นายนพ ชีวานันท์            | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๑๑. นายภุชญา ตันเทอดทิตย์      | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๑๒. นายภาควัต ศรีสุรพล         | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๑๓. นายสมเกียรติ ถนอมสินธุ์    | โฆษกคณะกรรมการ                 |
| ๑๔. นางสาวภาดาท์ วรกานนท์      | โฆษกคณะกรรมการ                 |
| ๑๕. นายเสมอแก้ว เทียงธรรม      | เลขานุการคณะกรรมการ            |

ต่อมากรรมการได้ขอลาออกจากตำแหน่งกรรมการและสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร ดังนี้

๑. นายชัยวุฒิ ธนาคนานุสรณ์ ได้ลาออกจากตำแหน่งกรรมการ เมื่อวันที่วันพฤหัสบดีที่ ๒๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๒ และในคราวการประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๑ ครั้งที่ ๙ (สมัยสามัญประจำปีครั้งที่สอง) วันพฤหัสบดีที่ ๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๒ ที่ประชุมเห็นชอบให้ตั้ง นายดล เหนาะกุล เป็นกรรมการ แทนตำแหน่งที่ว่าง

๒. นายนพ ชีวานันท์ ได้ลาออกจากการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร เมื่อวันที่วันพฤหัสบดีที่ ๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๕ ทำให้ตำแหน่งกรรมการว่างลง

๓. นางสาวภาดาท์ วรกานนท์ ได้ลาออกจากการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร เมื่อวันที่วันอังคารที่ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๕ ทำให้ตำแหน่งกรรมการว่างลง

บัดนี้ คณะกรรมการได้ดำเนินการพิจารณาศึกษาเรื่อง ความเป็นไปได้และความเหมาะสม ในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure จึงขอรายงานผลการพิจารณาศึกษารื่องดังกล่าวต่อสภาผู้แทนราษฎร ตามข้อบังคับ การประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๑๐๔ ดังนี้

## ๑. การดำเนินงาน

๑.๑ คณะกรรมการได้มีมติแต่งตั้ง นายพิศณุ พลพีชน์ ผู้บังคับบัญชากลุ่มงาน คณะกรรมการ การสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สำนักกรรมการ ๑ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎรทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเลขานุการประจำคณะกรรมการ การสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ตามข้อบังคับการประชุม สภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๓ วรรคสี่ เมื่อวันที่วันศุกร์ที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๕ นายพิศณุ พลพีชน์ เกษียณอายุราชการ ปัจจุบันจึงยังไม่มีผู้ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเลขานุการประจำคณะกรรมการ

๑.๒ คณะกรรมการได้มีมติตั้งคณะอนุกรรมการขึ้นคณะหนึ่ง เพื่อพิจารณาศึกษา แนวโน้มและผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อประเทศไทย จากการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับกิจการอวกาศ รวมทั้งศึกษาและเปรียบเทียบนโยบายและหลักเกณฑ์ ต่าง ๆ ของต่างประเทศ และกฎหมายระหว่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย หลักเกณฑ์ และกฎหมายของประเทศให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน และเพื่อให้เกิดการสนับสนุนและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับกิจการ อวกาศในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ รวมถึงศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ และเทคโนโลยี การสื่อสารโทรคมนาคม Beyond 5G ที่กำลังเชื่อมต่อกันในอนาคตอันใกล้ ตลอดจนการเสนอ Roadmap ขั้นต้น เพื่อพัฒนาโครงการศูนย์นวัตกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีขั้นสูงด้านกิจการอวกาศ

และ Beyond 5G เพื่อให้สอดคล้องกับโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) พร้อมทั้งการขอข้อมูลเอกสาร หรือการเชิญหน่วยงาน หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องมาให้ข้อมูล ข้อคิดเห็น และดำเนินการในเรื่องอื่น ๆ ตามที่คณะกรรมการฯ อนุกรรมการฯ มอบหมาย ทั้งนี้ ตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๖ ซึ่งคณะ อนุกรรมการฯ อนุกรรมการฯ นี้ ประกอบด้วย

- |                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| ๑. พันเอก เศรษฐพงษ์ มะลิสวรรณ       | ประธานคณะอนุกรรมการ                  |
| ๒. นายกฤษฎา ตันเทอดทิตย์            | รองประธานคณะอนุกรรมการ<br>คนที่หนึ่ง |
| ๓. นายสมเกียรติ ถนอมสินธุ์          | รองประธานคณะอนุกรรมการ<br>คนที่สอง   |
| ๔. รองศาสตราจารย์มนตรี วิบูลย์รัตน์ | อนุกรรมการ                           |
| ๕. นางสาวศุภธิดา พรหมพยัคฆ์         | อนุกรรมการ                           |
| ๖. นางสาวอรดา เทพายน                | อนุกรรมการ                           |
| ๗. นางสาวภัคธภา ฉัตรโกเมศ           | อนุกรรมการ                           |
| ๘. นายประพัฒน์ รัฐเลิศกานต์         | อนุกรรมการ                           |
| ๙. นายอนุชิต นราวลัยกุล             | อนุกรรมการ                           |
| ๑๐. ร้อยโท เจษฎา ศิวรักษ์           | เลขานุการคณะอนุกรรมการ               |

## ๒. วิธีการพิจารณาศึกษา

๒.๑ คณะกรรมการฯ ได้จัดให้มีการประชุม จำนวน ๑๕ ครั้ง

๒.๒ คณะกรรมการฯ ได้ดำเนินการโดยเชิญหน่วยงานมาให้ข้อมูลข้อเท็จจริง และประกอบการพิจารณา ดังนี้

### สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| ๑. นายปกรณ์ อาภาพันธุ์         | ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาเทคโนโลยี<br>อวกาศและภูมิสารสนเทศ        |
| ๒. นายอานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา | อดีตผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนา<br>เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ |
| ๓. นายตติยะ ชื่นตระกูล         | รองผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนา<br>เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ  |

๔. นายดำรงฤทธิ์ เนียมหมวด	รองผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ
๕. นางสาวปราณปริยา วงค์ษา	ผู้อำนวยการสำนักเครือข่ายองค์ความรู้
๖. นายสุวัฒน์ ศรีเสวต	หัวหน้าโครงการพัฒนา Onboard Flight Software
๗. นายสรทศน์ หลวงจอก	หัวหน้าฝ่ายสร้างเสริมภาพลักษณ์องค์กร
๘. นายจักรี พรหมบริสุทธิ์	เจ้าหน้าที่สื่อสารองค์กร
๙. นางสาวจันทิมา อัครโชคชัย	หัวหน้าฝ่ายเครือข่ายวิชาการในประเทศ
๑๐. นางสาววิลาวัลย์ พิพัฒน์จริฐติกาล	นักยุทธศาสตร์ชำนาญการ
๑๑. นายณัฐดนัย ธรรมสิทธิ์	นักวิชาการฝึกอบรม
<b>สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ</b>	
นางสาวอภาวดี นันตรี	นิติกรปฏิบัติการระดับกลาง สำนักกิจการดาวเทียมสื่อสารระหว่างประเทศ
<b>สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ</b>	
๑. นางภาวิณา อัครมณีกุล	ผู้อำนวยการกองยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน
๒. นายกิตติพงษ์ ทิทยากร	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ
๓. นางสาวอรณัฐ วงษ์สุวรรณ	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ
<b>สภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย</b>	
นายพรสุข ม้วนหรีด	กรรมการ
<b>ศูนย์อวกาศและจรวดแห่งชาติสหรัฐอเมริกา ประจำประเทศไทย</b>	
นายกฤษณ์ คุณผลิน	ผู้แทนศูนย์อวกาศและจรวดแห่งชาติสหรัฐ

ศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย (Asian Disaster Preparedness Center –ADPC)

นายพีรพันธ์ โตวิชราภรณ์

ผู้อำนวยการฝ่ายภูมิศาสตร์  
และสารสนเทศ

นักเรียนทุนจากโครงการทุนการศึกษาค้นพบนักบินอวกาศไทย รุ่นที่ ๓  
(Discover Thailand’s Astronaut Scholarship Program EP.3)

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| ๑. นักเรียนนายเรืออากาศ จิรภัทร คำนิล | สาขาวิศวกรรมอากาศยาน<br>โรงเรียนนายเรืออากาศ<br>นวมินทกษัตริยาธิราช                                   |
| ๒. นายถิรวัฒน์ บุญสร้าง               | นักศึกษาคณะวิศวกรรมหุ่นยนต์<br>และปัญญาประดิษฐ์<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า<br>เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| ๓. นางสาวชนิศา พร้อมพัฒนภักดี         | นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา<br>โรงเรียนกำเนิดวิทย์ จังหวัดระยอง  |

วิทยาลัยอุตสาหกรรมการบินนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- |   |  |
|---|--|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสริมศักดิ์ อยู่เย็น | คณบดีวิทยาลัยอุตสาหกรรมการบิน<br>นานาชาติ                    |
| ๒. นางสาวพิรดา เตชะวิจิตร                 | รักษาการผู้ช่วยคณบดี<br>วิทยาลัยอุตสาหกรรมการบิน<br>นานาชาติ |

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| ๑. รองศาสตราจารย์อุดมเกียรติ นนทแก้ว | คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์   |
| ๒. นายพงศธร สายสุจริต                | อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรม<br>เครื่องกลและการบิน – อวกาศ<br>คณะวิศวกรรมศาสตร์ |

## มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จังหวัดนครราชสีมา

## คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศตคุณ เดชพันธ์ คณบดี
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นัฐวุฒิ ทิพย์โยธา รองคณบดีฝ่ายบริหาร
๓. นายประจวบ อินระวงศ์ รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย
๔. นางสาวพรสวรรค์ ทองใบ รองคณบดีฝ่ายแผนและประกัน  
คุณภาพ
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธัชชัย พุ่มพวง รองคณบดีฝ่ายนวัตกรรม  
และจัดการรายได้
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาธิณี กรสิงห์ ผู้ช่วยคณบดี
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุบล สุริพล ผู้ช่วยคณบดี
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มงคล คูพิมาย ผู้ช่วยคณบดี
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรพล นาคทอง ผู้ช่วยคณบดี
๑๐. นางสาวสุกัญญา เขยโพธิ์ ผู้ช่วยคณบดี
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พลเทพ เวงสูงเนิน ผู้ช่วยคณบดี
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พีรวัส คงสง หัวหน้าสาขาวิศวกรรมวัสดุ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสกสรรค์ พลศรี อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรม  
โทรคมนาคมดาวเทียมและอวกาศ
๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยนัย บุญไมตรี อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรม  
โทรคมนาคมดาวเทียมและอวกาศ
๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์คมเดช ภาพัฒน์บุรี อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรม  
โทรคมนาคมดาวเทียมและอวกาศ
๑๖. นายสุชาติ ดิยะวงษ์สุวรรณ อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมระบบราง
๑๗. นางสาวกรกต เลิศชัยพงศ์ อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรม  
และการแพทย์บูรณาการ
๑๘. นายวาริน ชุบขุนทด อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรม  
และการแพทย์บูรณาการ

๑๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จาริณี จงปลื้มปิติ อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรม  
เครื่องกลเกษตรอัจฉริยะ  
และระบบขนส่ง

### คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์

นายชาคริต นวลฉิมพลี

คณบดี

### มหาวิทยาลัยสยาม

๑. นางสาวนันทพร ดำรงพงศ์

ผู้ช่วยอธิการบดี

๒. พลอากาศเอก มานัต วงษ์วาทย์

ที่ปรึกษา

### วิทยาลัยเทคนิคเวียงป่าเป้า

๑. นายเรวัตร์ แก้วทองมูล

ผู้อำนวยการ

วิทยาลัยเทคนิคเวียงป่าเป้า

๒. นายเชาวรัช ศิริอำมาต

รองผู้อำนวยการ

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

๓. นางสาวสุชาดา ถีกสถิต

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร

กิจการนักศึกษา

๔. นายวันชัย วิเศษวงษา

หัวหน้างานศูนย์ข้อมูล

๕. นางสาวศิราพัทธ์ เสริฐสม

หัวหน้าแผนกสามัญ

๖. นางสาวนิภาพร กันก้อง

หัวหน้าแผนงาน

๗. นางสาวณัฐอร อ้วนล้ำ

หัวหน้างานบุคลากร

๘. นายปรีดา ศรีทุมมา

หัวหน้างานสื่อฯ

๙. นายพุทธวัน นาควานิช

ผู้อำนวยการวิศวกรรม

### โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย

๑. นายศุภกิจ จิตคลองทรัพย์

ผู้อำนวยการ

โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย

๒. นายอดิเรก พิทักษ์

อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์

๓. นางสาวสุดฤทัย สัจติประเสริฐ

หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

๔. นายธนนิน ลิ้มปะพันธุ์

นักเรียนโครงการ BCC Space

๕. นายธัญพิสิษฐ์ สว่างเนตร

นักเรียนโครงการ BCC Space

๖. นายชยธร ฉัตรธนพรโยธิน

นักเรียนโครงการ BCC Space

๗. นายภูมิสิทธิ์ ประมวลพรสถิต

นักเรียนโครงการ BCC Space

๘. นายกันต์ โศภณกิจ

นักเรียนโครงการ BCC Space

**บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)**

๑. นายเอกชัย ภัคดุรงค์

ผู้ช่วยกรรมการผู้อำนวยการอาวุโส

ส่วนงานกลยุทธ์ และกิจการองค์กร

๒. นายปรีดา ศิลป์วิทยารักษ์

ผู้จัดการฝ่ายธุรกิจและองค์กรสัมพันธ์

๓. นายพุทธวัน นาควานิช

ผู้เชี่ยวชาญวิศวกรรม สำนักกิจการ

ดาวเทียมสื่อสารระหว่างประเทศ

๔. นายพลวิชญ์ ชัยนังงาน

นักชำนาญการความรับผิดชอบต่อสังคม

**บริษัท ทู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)**

๑. นางสาวจินดาภรณ์ มโนวรรณ

ผู้จัดการฝ่ายภูมิภาค ๒

๒. นายยศวีร์ นิรันดรวิชัย

ผู้อำนวยการฝ่ายการตลาด

และพัฒนาธุรกิจทู เฮลท์ แอปพลิเคชัน

MorDee Solutions

๓. นายศักดิ์ชัย งามประเสริฐ

Health Compliance,

Audit & Solution Delivery

๔. นางสาวรินนภา คุณะวัฒน์สถิต

ผู้เชี่ยวชาญแผนกรัฐกิจสัมพันธ์

๕. นายอริณชย์ พฤกษานุกัณฑ์

หัวหน้าทีมเทคโนโลยีการเกษตร

ทรูดีจีทัลกรุ๊ป

**บริษัท เทโรสเปซ จำกัด**

๑. นายอิทธิศักดิ์ ดาราฉาย

กรรมการบริษัท

๒. นายจริงใจ เขาวนชาติ

ประธานเจ้าหน้าที่ฝ่ายการปฏิบัติ

ให้เป็นไปตามกฎระเบียบ

**บริษัท บารามิซี่ จำกัด**

๑. นายจุลเกียรติ สิ้นชัยชูเกียรติ

ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร

๒. นายคณิต คำแสน

Marketing Communication

๓. นางสาวกัญญารัตน์ ฤาภิจ

Marketing Intelligence

๔. นางสาวชยานันท์ รัตวิทยกุล

Branding Academy Strategist

**บริษัท พัชร ฟู้ด อินเทลลิเจนซ์ จำกัด**

นางสาวปราณีศิริ เมษะมาน กรรมการ

**บริษัท ซิกเนเจอร์ มาร์เก็ตติ้ง แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด**

นางสาวพรรณวิลาส ชัยเชาวรัตน์ กรรมการผู้จัดการ

**บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)**

- นางสาวทิพภอร สุขสรานฤฤติ Head of Customer Engagement
- นางสาวอริสา ลิ้มปยารยะ Senior Section Manager
- นายคณพัฒน์ รัตนบันรินทร์ Customer Engagement Supervisor

**บริษัท ASTROBERRY จำกัด**

นายสืบสกุล สุวรรณทัต รองประธานเจ้าหน้าที่บริหาร

**บริษัท มิว สเปนซ์ แอนด์ แอดวานซ์ เทคโนโลยี จำกัด**

- นายวราวุธ เย็นบำรุง กรรมการและประธานฝ่ายบริหาร
- นายศมาธร เทียนกิ่งแก้ว ประธานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคโนโลยี
- นายปรมัตต์ วรรณภีระ ผู้จัดการฝ่ายกฎหมาย
- นางสาววรรณภา ธิอุโมงค์ ผู้จัดการฝ่ายบริหารธุรกิจ
- นายศุภณัฐ ลิ้มจิตติ วิศวกร
- นายกรินทร์ โรจน์จิรณินท์ หัวหน้าฝ่ายการสื่อสาร

**บริษัท Galaxy Space (ประเทศจีน)**

- นางสาวอริษาเบล ชาง หลิว Vice President
- นายปีเตอร์ เทอผิง หวาง Director of International Business Development
- นายเฟิง หวัง Head of Communication Networks Department
- นางสาวศุภกรัตน์ ชวนสมบุญสินธุ์ Project Coordination Manager

### ๓. ผลการพิจารณาศึกษา

คณะกรรมการธิการขอรายงานผลการพิจารณาศึกษาเรื่อง ความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และการทำธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure โดยคณะกรรมการได้มอบหมายให้คณะอนุกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง ดำเนินการพิจารณาศึกษากรณีดังกล่าว ซึ่งคณะกรรมการได้พิจารณารายงานของคณะอนุกรรมการด้วยความละเอียดรอบคอบแล้ว และได้มีมติให้ความเห็นชอบกับรายงานดังกล่าว โดยถือเป็นรายงานการศึกษาของคณะกรรมการ

จากการพิจารณาศึกษาเรื่องดังกล่าวข้างต้น คณะกรรมการจึงขอเสนอรายงานการศึกษาของคณะกรรมการโดยมีรายละเอียดตามรายงานทำยนี้ เพื่อให้สภาผู้แทนราษฎรได้พิจารณาให้ความเห็นชอบ เพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการตามสมควรต่อไป ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของประเทศชาติและประชาชนสืบไป

## บทสรุปผู้บริหาร

การทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure กล่าวโดยย่อแล้ว คือ การทำธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศขึ้นสู่วงโคจร ซึ่งในปัจจุบัน ธุรกิจดังกล่าวได้สร้างรายได้มหาศาลให้กับหลายประเทศชั้นนำด้านเทคโนโลยีอวกาศ และยังเป็นโครงสร้างพื้นฐานอวกาศหลักที่ทำให้เกิดอุตสาหกรรมอวกาศอย่างต่อเนื่อง เป็นรูปธรรม และเกิดความยั่งยืน

จากการศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการจัดทำธุรกิจดังกล่าว พบว่า หัวใจหลักของการทำธุรกิจประเภทนี้ คือ การจัดตั้ง “ท่าอวกาศยาน” หรือ “Spaceport” ภายในประเทศ ที่มีประสิทธิภาพ จัดตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม และมีการบริหารจัดการในทุกมิติที่สมบูรณ์แบบ ซึ่งหลักการดังกล่าวต้องเกิดจากการส่งเสริมประสบการณ์ในเทคโนโลยีอวกาศและการพัฒนาจรวดนำส่งอย่างยาวนาน จึงจะสามารถสร้างและปฏิบัติได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ในปัจจุบัน ประเทศไทยมีความก้าวหน้าในวิทยาศาสตร์อวกาศและเทคโนโลยีอวกาศเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการพัฒนาดาวเทียมและระบบรับส่งสัญญาณภาคพื้นดิน ซึ่งมีกลุ่มวิศวกรและบุคลากรทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษา ที่มีความพร้อมในการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ดาวเทียมขนาดเล็ก (วิศวกรโครงการธีออส ๒ ของ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ : สทอภ.) ยานอวกาศสำรวจดวงจันทร์ (วิศวกรโครงการ Thai Space Consortium ของ กระทรวงกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม : อว.) จรวดนำวิถีขนาดเล็ก (บุคลากรจากสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ : สทป.) ดาวเทียมคิวบ์แซทและจรวดความเร็วเสียง Sounding Rocket (นักเรียนและเยาวชนจากหลายสถาบันการศึกษา) ดาวเทียมสำรวจโลกและดาวเทียมสื่อสาร (บุคลากรผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทเอกชน) เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีบริษัท Startup ที่ก่อตั้งโดยคนรุ่นใหม่ที่มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาทางด้านอวกาศ ขึ้นส่วนอวกาศ และระบบย่อยอวกาศต่าง ๆ รวมทั้งงานวิจัยในอวกาศ การทดลองด้านยาในอวกาศ อาหารอวกาศ การทดสอบระบบคอมพิวเตอร์ในอวกาศ และกิจกรรมด้านอวกาศอื่น ๆ อีกมากมาย เช่น โครงการเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์กู้ภัยบนสถานีอวกาศนานาชาติ International Space Station (ISS) ของ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เป็นต้น

ด้านภูมิประเทศ : ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่มีทำเลทองในการจัดตั้งท่าอวกาศยานเป็นอย่างมาก เนื่องจากการจัดตั้งท่าอวกาศยานที่ดี ควรจะต้องจัดตั้งให้อยู่ใกล้กับเส้นศูนย์สูตรหรือ

Equator มากที่สุด เพื่อให้การหมุนของโลกช่วยเหวี่ยงเพิ่มแรงขับเคลื่อนของจรวดนำส่งให้ออกไปสู่อวกาศได้เร็วขึ้น หรือ แรงเหวี่ยงของโลกช่วยประหยัดเชื้อเพลิงในการเคลื่อนที่นั่นเอง (ทั้งนี้ การเคลื่อนที่ของจรวดนำส่งหรือทิศทางจรวดก็ควรจะต้องเป็นไปในแนวตะวันตกไปตะวันออกด้วย) ซึ่งนอกจากประเทศไทยจะมีจังหวัดที่อยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรแล้ว ก็ยังเป็นจังหวัดที่อยู่ติดทะเลด้วย เช่น จังหวัดนราธิวาส จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ หรือ จังหวัดชุมพร เป็นต้น ซึ่งพื้นที่ติดทะเลจะทำให้ประชาชนปลอดภัยจากเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดได้ เช่น การระเบิดของจรวดนำส่ง เป็นต้น ซึ่งชิ้นส่วนจรวดต่าง ๆ จะตกลงสู่ทะเลลึกและไม่เป็นอันตรายต่อระบบนิเวศน์ทางทะเล ยิ่งไปกว่านั้นประเทศเพื่อนบ้านในกลุ่มเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ไม่ว่าจะเป็น อินโดนีเซีย มาเลเซีย บรูไน หรือ สิงคโปร์ ต่างไม่มีความเหมาะสมในการจัดตั้งท่าอวกาศยาน หรือ Spaceport ทั้งสิ้น เนื่องด้วยปัญหาด้านขนาดพื้นที่ ความเป็นหมู่เกาะ ภัยพิบัติที่เกิดบ่อยครั้ง หรือการต่อต้านจากประชาชนที่ต้องการรักษาสภาพแวดล้อม ระบบนิเวศน์ และขนบธรรมเนียมประเพณีพื้นบ้านดั้งเดิมที่อาจจะถูกทำลายลงเมื่อมีการจัดตั้งท่าอวกาศยาน

ยกตัวอย่างการต่อต้านจากประชาชนในพื้นที่ เช่น ท่าอวกาศยาน Guiana Space Centre ขององค์การอวกาศยุโรป European Space Agency (ESA) ที่ประเทศในกลุ่ม ESA ไม่สามารถจัดตั้งท่าอวกาศยานในยุโรปได้เนื่องจากถูกปิดล้อมด้วยภูมิประเทศต่าง ๆ จึงไปตั้งท่าอวกาศยานในพื้นที่เฟรนช์เกียนา (French Guiana) ที่เป็นเมืองขึ้นตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ ๒ จึงถูกประชาชนในพื้นที่ที่ไม่ใช่ชาวฝรั่งเศสต่อต้านและลอบทำลายท่าอวกาศยานอยู่เรื่อย ๆ

ดังที่ได้กล่าวข้างต้น ถึงหลักการสามประการที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในการทำธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศ อันได้แก่ ความมีประสิทธิภาพ การจัดตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม และการบริหารจัดการในทุกมิติอย่างสมบูรณ์แบบ โดยสองประการแรกประเทศไทยมีความพร้อมอย่างมาก ขาดแต่ระยะเวลา และการสั่งสมประสบการณ์ที่สมบูรณ์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้จากการได้เรียนรู้ถึงแนวทางการบริหารจัดการในทุกมิติ ไม่ว่าจะเป็นด้านเทคนิค ด้านเศรษฐกิจ ด้านความร่วมมือ ด้านบุคลากร ความเชี่ยวชาญ ด้านกฎหมาย และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ดังนั้น ข้อเสนอสำหรับการทำธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศ หรือ การจัดตั้งท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand คือ การเริ่มต้นการพัฒนาเทคโนโลยีจรวดนำส่งขนาดเล็ก ขนาดกลาง ไปจนถึงขนาดใหญ่ หรือ การเริ่มต้นจากการพัฒนาจรวดความเร็วเสียง (Sounding Rocket) ไปสู่การพัฒนาจรวดนำส่งวงโคจรย่อย (Suborbital Launch) และนำไปสู่การพัฒนาจรวดนำส่งขึ้นวงโคจรสมบูรณ์ (Full Orbital Launch)

โดยการพัฒนาที่จุดเริ่มต้นนี้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากรัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการอนุญาตให้จัดทำพื้นที่พิเศษเพื่อการทดลองจรวดความเร็วเสียง หรือ Sounding Rocket Sandbox ที่เยาวชน นักเรียน นักศึกษา วิศวกร นักวิจัย หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน จะสามารถใช้เพื่อทำการทดสอบ ประกอบ สร้าง จรวดความเร็วเสียง Sounding Rocket (จรวดนำส่งขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน ๑๐ - ๓๐ เซนติเมตร และความยาวไม่เกิน ๕ - ๑๐ เมตร โดยประมาณ และทำความสูงได้ไม่เกิน ๑๐๐ กิโลเมตร หรือ ไปไม่ถึงอวกาศ) ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมความรู้และประสบการณ์ในการพัฒนาเทคโนโลยีจรวดนำส่ง ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ถึงปัญหา ข้อติดขัด และวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งในด้านเทคโนโลยี ด้านกฎหมาย ข้อบังคับ ด้านการบริหารจัดการ และแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจอวกาศในพื้นที่ Sounding Rocket Sandbox ดังกล่าว อันจะนำไปสู่การพัฒนาเป็น Suborbital Launch และ Full Orbital Launch ได้ต่อไปในอนาคต

ท่าอวกาศยานประเทศไทย หรือ Spaceport Thailand จะเป็นโครงสร้างพื้นฐานทางอวกาศขนาดใหญ่ที่จะส่งเสริมและผลักดัน ธุรกิจอวกาศ อุตสาหกรรมอวกาศ การยกระดับเศรษฐกิจและสังคม การเพิ่มผลิตภัณฑ์มวลรวมหรือ GDP ในประเทศ การยกระดับวิทยาศาสตร์ อวกาศ เทคโนโลยีอวกาศ การสร้างบุคลากรในประเทศให้มีความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีอวกาศ ผลักดันให้เกิดการแข่งขันและการสร้างนวัตกรรมอวกาศใหม่ ๆ ส่งผลกระทบที่ดีในด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมการบินและอวกาศ อุตสาหกรรมการผลิต อุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มและสิ่งทอ และอื่น ๆ ทั้งยังส่งผลกระทบที่ดีในด้านสังคม ด้วยการจัดตั้งท่าอวกาศยานจะทำให้ประชาชนมีแหล่งประกอบอาชีพเพิ่มมากขึ้น ดังจะมีอาชีพเกิดขึ้นรวมทั้งตำแหน่งงานมากกว่า ๓๐๐ - ๕๐๐ อาชีพ อาทิ ช่างประกอบจรวด ช่างประกอบเพย์โหลด ช่างขัดท่อจรวด ช่างทาเคลือบกันเขม่าควัน ช่างกัดเหล็ก ช่างตัดแผงโลหะ ช่างอิเล็กทรอนิกส์ระบบจรวด ช่างไฟฟ้าระบบจรวด เจ้าหน้าที่ตรวจสอบการนำเข้าจรวด เจ้าหน้าที่ตรวจสอบการนำเข้าอุปกรณ์ประกอบจรวด เชื้อเพลิง และอื่น ๆ อีกมากที่ยังไม่เคยมีตำแหน่งงานเหล่านี้เกิดขึ้นในประเทศมาก่อน ตลอดจนพนักงานต้อนรับ พนักงานทำความสะอาด หรือพนักงานขายตั๋วเที่ยวบินไปอวกาศในที่สุด ซึ่งอาชีพต่าง ๆ เหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทย ให้มีรายได้และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น การมีประกันสังคม การให้การศึกษาแก่บุตรหลาน การให้ความรู้ความเข้าใจ และการสร้างแรงบันดาลใจ อันจะตอบโจทย์ตามนโยบายยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี อย่างมั่นคงและยั่งยืน รวมทั้ง “อวกาศ” จะไม่ใช่เรื่องไกลตัวคนไทย อีกต่อไป

## สารบัญ

	หน้า
รายนามคณะกรรมการ	ก
รายนามคณะอนุกรรมการ	ง
รายงานการศึกษา	ช
บทสรุปผู้บริหาร	ต
สารบัญ	ธ
สารบัญภาพ	ป
สารบัญตาราง	ฟ
<b>บทที่ ๑ บทนำ</b>	<b>๑</b>
๑.๑ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
<b>บทที่ ๒ การรวบรวมและการทบทวนข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>๘</b>
๒.๑ ธุรกิจ Outer Space Launching Service	๘
๒.๑.๑ รูปแบบการให้บริการในปัจจุบันในต่างประเทศ	๘
๒.๑.๑.๑ Launching Service Environment	๑๐
๒.๑.๑.๒ Commercial Small – Satellite Constellations	๑๘
๒.๑.๑.๓ Rideshare and Dedicated Services	๑๙
๒.๑.๑.๔ Outer Space Launching Service Plan	๒๒
๒.๑.๒ การแข่งขันทางธุรกิจในปัจจุบัน	๒๓
๒.๑.๒.๑ อัตราการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีอวกาศ	๒๘
๒.๑.๓ รูปแบบการให้บริการที่เป็นไปได้ในประเทศไทย	๓๑
๒.๑.๓.๑ ข้อเสนอการให้บริการในประเทศไทย	๓๑
๒.๑.๓.๒ แผนพัฒนาระยะสั้น ระยะกลาง ระยะยาว	๓๓
๒.๑.๓.๓ การประมาณค่าใช้จ่าย	๓๗

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
๒.๑.๔ แนวทางการกำหนดพื้นที่การให้บริการในประเทศไทย	๔๐
๒.๑.๔.๑ ข้อพิจารณาการจัดตั้งท่าอวกาศยานในประเทศไทย	๔๑
๒.๑.๔.๒ พื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ในประเทศไทย	๔๔
๒.๑.๕ ความแตกต่างการส่งจรวดในแนวเส้นศูนย์สูตร และแนวสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์	๕๐
๒.๑.๕.๑ การส่งดาวเทียมวงโคจรเส้นศูนย์สูตร (Equatorial Orbit)	๕๐
๒.๑.๕.๒ การส่งดาวเทียมโคจรสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ (Sun – Synchronous)	๕๐
๒.๑.๖ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	๕๑
๒.๒ ธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure	๕๗
๒.๒.๑ โครงสร้างพื้นฐานของธุรกิจนำส่ง	๕๗
๒.๒.๑.๑ Runway Facility	๕๗
๒.๒.๑.๒ Launch Pad Facility	๕๘
๒.๒.๑.๓ Payload Assembly Building Facility	๕๙
๒.๒.๑.๔ Rocket Engine Test Facility	๖๐
๒.๒.๑.๕ Rocket Hangar Facilities	๖๐
๒.๒.๑.๖ Propellant Handling Facility	๖๑
๒.๒.๑.๗ Launch Control Building	๖๒
๒.๒.๑.๘ Spaceport Terminal	๖๓
๒.๒.๒ ความสามารถในการพัฒนาภายในประเทศ	๖๔
๒.๒.๒.๑ ปัจจัยแห่งความสำเร็จในการจัดตั้งท่าอวกาศยาน	๖๔
๒.๒.๒.๒ ความพร้อมของบุคลากรในประเทศ	๖๕
๒.๒.๒.๓ ความพร้อมของเทคโนโลยีในปัจจุบัน	๖๘
๒.๒.๓ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	๗๒



## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ ๑ มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและสังคมของอุตสาหกรรมอวกาศในระดับโลก ปี ๒๕๖๔	๒
ภาพที่ ๒ มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและสังคมของอุตสาหกรรมอวกาศในประเทศไทย ปี ๒๕๖๑	๓
ภาพที่ ๓ ภูมิทัศน์ยุคเศรษฐกิจอวกาศใหม่ (New Space Economy Landscape) สำหรับประเทศไทย	๔
ภาพที่ ๔ ภาพรวมคุณประโยชน์ของ Spaceport Thailand สู่ประชาชนทั่วไป	๗
ภาพที่ ๕ Shuttle Landing Facility	๑๑
ภาพที่ ๖ Launch Pad of Kennedy Space Center	๑๒
ภาพที่ ๗ SpaceX Rocket Assembly Building and Crawlerway	๑๓
ภาพที่ ๘ Propulsion Testing Facility	๑๔
ภาพที่ ๙ Payload Assembly Facility	๑๕
ภาพที่ ๑๐ Hangar Facility	๑๖
ภาพที่ ๑๑ Propellant Fuel Handling Facility	๑๗
ภาพที่ ๑๒ Mission Control Building	๑๗
ภาพที่ ๑๓ Spaceport Terminal Building	๑๘
ภาพที่ ๑๔ Small-satellite Launch Demand [๑๐]	๑๙
ภาพที่ ๑๕ Total Small-satellite Launch Forecast [๑๐]	๒๐
ภาพที่ ๑๖ Number of Satellites by Weight Class [๑๐]	๒๑
ภาพที่ ๑๗ Rideshare vs. Dedicated Services Forecast [๑๐]	๒๑
ภาพที่ ๑๘ Global Launch Services Revenues [๑๐]	๒๒

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ ๑๙ U.S. Spaceports: Commercial/Government/Private Active	๒๕
ภาพที่ ๒๐ การทดลองปลูกผลึกโปรตีนไทยบนสถานีอวกาศนานาชาติ ISS	๒๗
ภาพที่ ๒๑ การให้บริการท่องเที่ยวในอวกาศของบริษัท Orion Span	๒๙
ภาพที่ ๒๒ Aerospace Industry ในประเทศไทย	๓๐
ภาพที่ ๒๓ Space Technology Company ในประเทศไทย	๓๐
ภาพที่ ๒๔ Spaceport Thailand Concept	๓๒
ภาพที่ ๒๕ Velocity at Earth’s Surface by Latitude	๔๑
ภาพที่ ๒๖ ตัวอย่าง Azimuth Limitations ณ แหลมคานาเวอรัล และเวเนเดินเบิร์ก	๔๒
ภาพที่ ๒๗ World Map	๔๔
ภาพที่ ๒๘ ภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต: ชายหาดสะปอม อำเภอตากใบ และพื้นที่บริเวณ อำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส	๔๕
ภาพที่ ๒๙ แหลมหัวรังใหญ่ อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา	๔๖
ภาพที่ ๓๐ อ่าวไทย	๔๖
ภาพที่ ๓๑ จังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดยโสธร	๔๗
ภาพที่ ๓๒ จังหวัดที่เป็นไปได้ในการพัฒนาธุรกิจการนำส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร	๔๘
ภาพที่ ๓๓ ตัวอย่าง Azimuth Limitations ณ แหลมคานาเวอรัล และเวเนเดินเบิร์ก	๕๐
ภาพที่ ๓๔ การส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรในแนวสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ (Sun – Synchronous Orbit)	๕๑
ภาพที่ ๓๕ Runway Facility	๕๗

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ ๓๖ Launch Pad Facility	๕๘
ภาพที่ ๓๗ Payload Assembly Building Facility	๕๙
ภาพที่ ๓๘ Rocket Engine Test Facility	๖๐
ภาพที่ ๓๙ Rocket Hangar Facility	๖๑
ภาพที่ ๔๐ Rocket Propellant Facility	๖๒
ภาพที่ ๔๑ Rocket Propellant Facility	๖๒
ภาพที่ ๔๒ Spaceport Terminal	๖๓
ภาพที่ ๔๓ Critical Success Factors, UK Space Agency	๖๕
ภาพที่ ๔๔ การพัฒนาดาวเทียมโดยวิศวกรไทย ณ ประเทศอังกฤษ (โครงการ THEOS-๒)	๖๗
ภาพที่ ๔๕ แนวทางในการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพบุคลากรของประเทศ	๖๘
ภาพที่ ๔๖ การทดสอบยิงจรวด ขนาด ๑๒๒ มม.	๖๙
ภาพที่ ๔๗ ห้องปฏิบัติการทดสอบอุปกรณ์และวัสดุดาวเทียมวิจัยอวกาศ	๗๐
ภาพที่ ๔๘ อาคารสร้าง ประกอบและทดสอบดาวเทียม Assembly Integration and Test (AIT) ของ สทอภ.	๗๑
ภาพที่ ๔๙ NASA Service Structure	๗๒
ภาพที่ ๕๐ NASA Crawlerway	๗๒
ภาพที่ ๕๑ ชิ้นส่วนดาวเทียมที่ผลิตในประเทศ	๗๔
ภาพที่ ๕๒ UK Spaceport Value Waterfall has Far-Reaching Potential	๗๗
ภาพที่ ๕๓ ความเชื่อมโยงแผนแม่บทอวกาศแห่งชาติกับ ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๑๒ และเป้าหมาย SDGs	๘๙

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ ๕๔ (ร่าง) แผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ (พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๘๐) หน้า ๘๐ ข้อ ๔.๑	๙๑
ภาพที่ ๕๕ งานประเพณีบุญบั้งไฟ จังหวัดยโสธร	๙๕
ภาพที่ ๕๖ การพัฒนาจรวดบั้งไฟซังสาร ๑ ของทีมนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)	๙๖
ภาพที่ ๕๗ การพัฒนาจรวดความเร็วเสียง (Sounding Rocket) ของทีมนักศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	๙๗
ภาพที่ ๕๘ Orbital and Suborbital Launch Site of the World	๑๐๐
ภาพที่ ๕๙ หน้าข่าวการแสดงจุดยืนด้านอวกาศของประเทศอินโดนีเซีย	๑๐๒

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ ๑ Price per Kg Assumptions	๒๒
ตารางที่ ๒ แผนการพัฒนาทำอวกาศยานประเทศไทย ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว	๓๓
ตารางที่ ๓ Construction Cost for Spaceport around the World	๓๘
ตารางที่ ๔ ตัวอย่างการประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาทำอวกาศยานแบบ Space Tourism	๓๙
ตารางที่ ๕ การพิจารณา Spaceport Thailand ในแต่ละจังหวัดตามภาพที่ ๒๘	๔๙
ตารางที่ ๖ บทบาทและอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง	๕๒
ตารางที่ ๗ หน่วยงานที่สามารถให้การสนับสนุนและพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวก Outer Space Launching Infrastructure	๗๕

## บทที่ ๑ บทนำ

### หลักการและเหตุผล

“ประเทศชาติมั่นคง  
ประชาชนมีความสุข  
เศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง  
สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน”

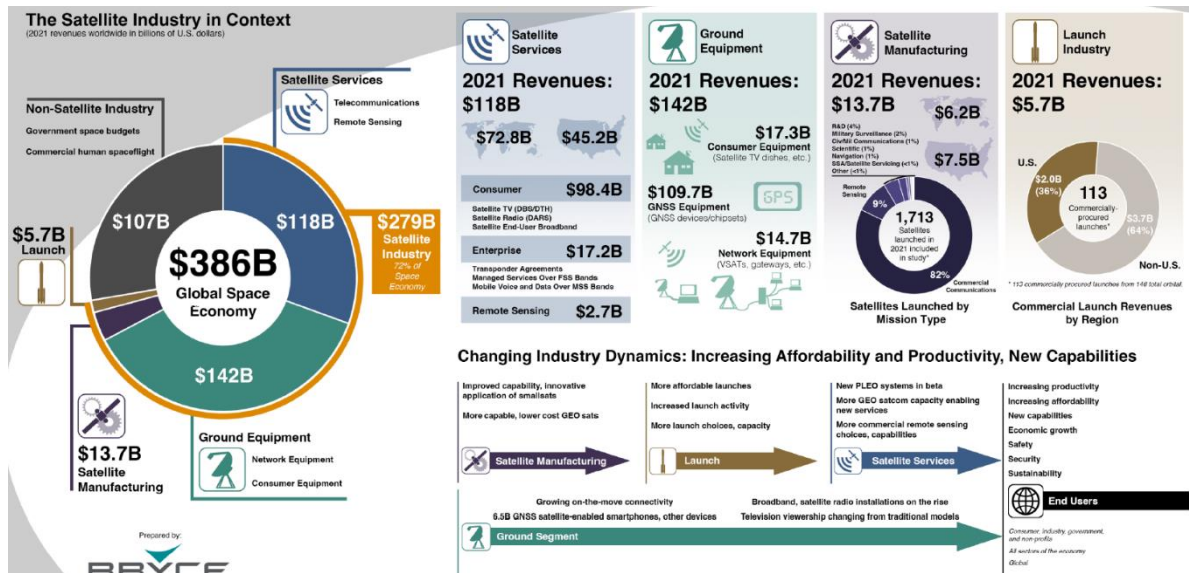
### ๑.๑ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป้าหมายการพัฒนาประเทศตามยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี โดยยกระดับศักยภาพของประเทศในหลากหลายมิติ พัฒนาคอนในทุกระดับและในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี มีศักยภาพและมีคุณภาพ สร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม สร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม

ท่ามกลางการแข่งขันทางธุรกิจเข้มข้นในปัจจุบัน รวมถึงสภาวะความผันผวนทางการเมือง สังคม สิ่งแวดล้อม และโรคระบาดที่เป็นภัยคุกคามต่อทุกคนบนโลกนี้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจึงเป็นปัจจัยสำคัญของการขับเคลื่อนสังคมและพัฒนาเศรษฐกิจ โดยที่เทคโนโลยีอวกาศนับเป็นความท้าทายในการก้าวเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) ผ่านนวัตกรรมและการค้นพบใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นจากทั่วทุกมุมโลก ทั้งนี้ ข้อมูลจากงานวิจัยของ BAML Global Research พบว่ากว่า ๘๐ ประเทศทั่วโลก มีดาวเทียมเป็นของตัวเองโคจรอยู่บนอวกาศ และมีมนุษย์กว่า ๕๖๐ คน ได้ขึ้นไปสัมผัสบนอวกาศมาแล้ว มีการใช้งบประมาณกว่า ๑.๖ หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ ไปกับงานวิจัยและสำรวจทางอวกาศ โดยมีนักลงทุนระดับมหาเศรษฐีของโลกถึง ๑๖ คน ใช้เงินไปกับโครงการวิจัยทางอวกาศ และคาดว่าในอนาคตอีก ๓๐ ปี ต่อจากนี้จะมีองค์ความรู้ใหม่ ๆ มากมายที่ถูกสำรวจวิจัย และค้นพบ เพื่อใช้ประโยชน์แก่มวลมนุษยชาติ รวมไปถึงโครงการต่าง ๆ ที่มีความพยายามในการผลักดัน ให้เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็น “Mission to Mars” โดยการเดินทางของมนุษย์ไปยังดาวอังคารที่คาดว่าจะเป็นไปได้

ภายในศตวรรษที่ ๓๐ การค้นพบและใช้ประโยชน์จากแถบดาวเคราะห์น้อย (Asteroid Belt) ก็คาดว่าจะสร้างมูลค่าได้อย่างมหาศาล เรียกได้ว่าทิศทางการค้นพบวิทยาการใหม่ ๆ ของมนุษยชาติ นั้น อยู่ไม่ไกลเกินเอื้อม

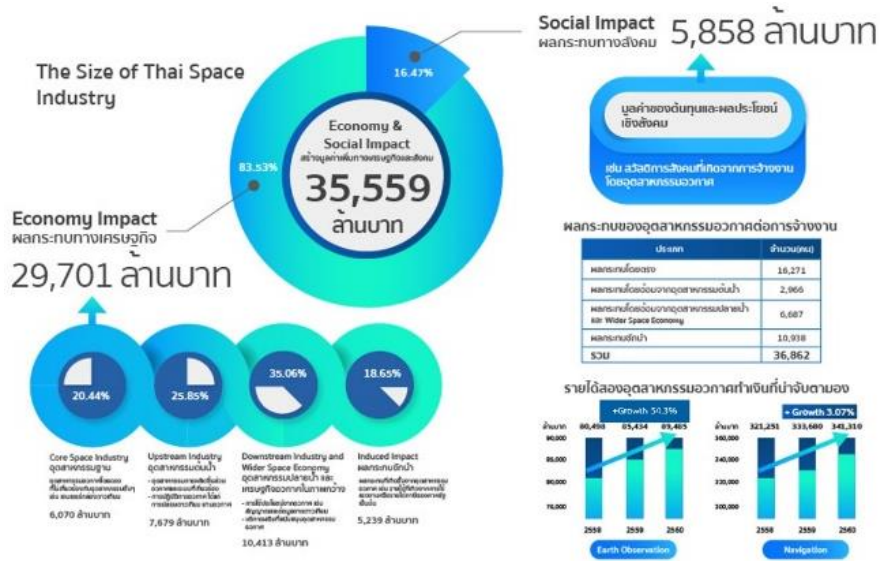
จากการคาดการณ์ไว้ว่า อุตสาหกรรมอวกาศจะเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจโลกและเศรษฐกิจภายในประเทศ ซึ่งนานาประเทศได้มีนโยบายที่ชัดเจนในการพัฒนาอุตสาหกรรมอวกาศทุกห่วงโซ่คุณค่า เพื่อมุ่งหวังให้ประเทศของตนเป็นประเทศมหาอำนาจทางเทคโนโลยีและทางเศรษฐกิจ โดยที่เศรษฐกิจอวกาศ หรือ Space Economy ถือได้ว่าเป็นทิศทางเศรษฐกิจใหม่ของโลกที่มีมูลค่าสูง ซึ่งในปี ๒๕๖๔ ได้มีการประเมินมูลค่าของเศรษฐกิจอวกาศไว้สูงถึง ๓๕๖ พันล้านเหรียญสหรัฐ หรือ ประมาณ ๑๓,๕๑๗ พันล้านบาท แสดงรายละเอียดตามภาพที่ ๑



ภาพที่ ๑ มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและสังคมของอุตสาหกรรมอวกาศในระดับโลก ปี ๒๕๖๔ (ที่มา : บริษัท Bryce Space and Technology)

และด้วยปัจจุบันเทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการเข้าถึงและการเกิดขึ้นของกิจการด้านอวกาศซึ่งมีมูลค่าการลงทุนที่สูง และส่งผลต่อภาพรวมด้านเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ หรือ สทอภ. ร่วมกับสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ หรือ NIDA ได้มีการวิเคราะห์มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยที่จะเกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมอวกาศในปี ๒๕๖๑ พบว่า อุตสาหกรรมอวกาศจะทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและสังคมที่สูงถึงประมาณ ๓๕,๕๕๙ ล้านบาท โดยเป็นผลกระทบทางเศรษฐกิจมูลค่ากว่า ๒๙,๗๐๑ ล้านบาท ซึ่งมาจากอุตสาหกรรมฐาน อุตสาหกรรมต้นน้ำ และอุตสาหกรรมปลายน้ำ อันเกิดจากการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมสื่อสารเป็นส่วนใหญ่ อาทิ อุตสาหกรรมโทรคมนาคม อุตสาหกรรม

ด้านสื่อโทรทัศนและวิทยุ กลุ่มธุรกิจด้านอินเทอร์เน็ตและการสื่อสาร การพัฒนาดาวเทียม การพัฒนาชิ้นส่วนดาวเทียม การพัฒนาระบบภาคพื้นดิน หรือการพัฒนาาระบบนำส่ง เป็นต้น และผลกระทบทางสังคมซึ่งเป็นผลกระทบอื่น ๆ ที่เกิดกับความเป็นอยู่ของประชาชน อันได้แก่สวัสดิการสังคมที่เกิดจากการมีรายได้เพิ่มขึ้นของครัวเรือน ซึ่งวัดจากค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของครัวเรือนภายใต้สภาวะที่ราคาสินค้าและบริการที่ไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิม โดยสามารถประเมินเป็นมูลค่าได้ประมาณ ๕,๘๕๘ ล้านบาท แสดงรายละเอียดในภาพที่ ๒ ต่อไปนี้



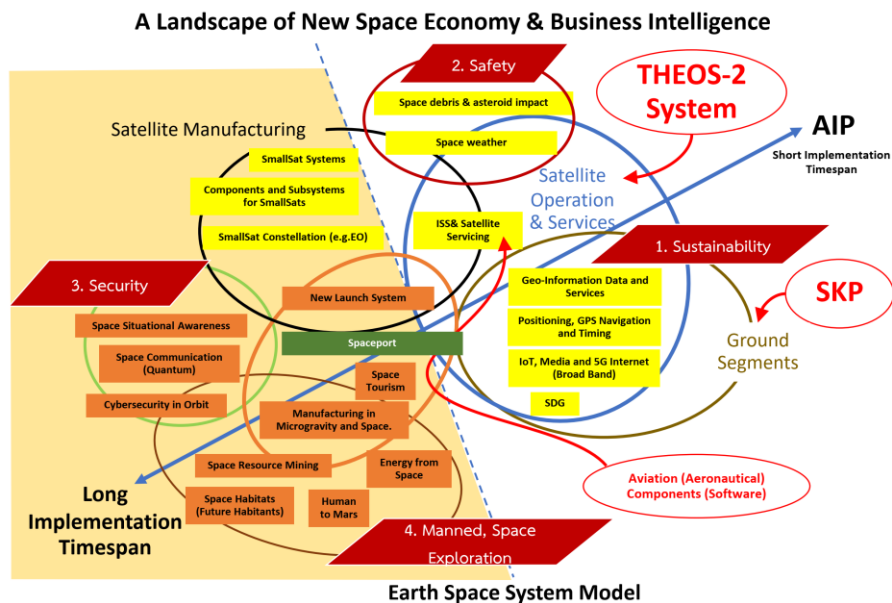
ภาพที่ ๒ มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและสังคมของอุตสาหกรรมอวกาศในประเทศไทย ปี ๒๕๖๑

(ที่มา : สทอภ. และ NIDA)

ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าสำหรับประเทศไทยในช่วงที่ผ่านมา มีการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง โดยมุ่งเป้าไปสู่การสร้างความยั่งยืน (Sustainability) ให้กับประเทศเป็นหลัก (แสดงข้อมูลดังกล่าวในภาพที่ ๓) โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าและผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงบริการที่ใช้ข้อมูลในอุตสาหกรรมปลายน้ำ (Downstream) เป็นหลัก เช่น ข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Geo-information data and services) การนำทาง (Positioning, GPS Navigation) รวมถึงการสื่อสารประเภท Broadband เป็นต้น นอกจากนี้ ได้มีการใช้เทคโนโลยีอวกาศเพื่อติดตามและประเมินผลการพัฒนาตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals-SDGs) รวมถึงการให้บริการภาพถ่ายดาวเทียม (Professional Service Provider) สถานีรับสัญญาณดาวเทียม (Ground Control) และการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์การใช้ประโยชน์

จากดาวเทียม (Satellite Softwares and Applications) เป็นต้น รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากอวกาศในปัจจุบันจำเป็นต้องพิจารณาพร้อมและการให้ความสำคัญของ “ภัยคุกคามความมั่นคงทางอวกาศ” ทั้งจากสภาพอวกาศ (Space Weather) ขยะอวกาศ และอุกกาบาต (Debris & Asteroid) ที่มีผลกระทบต่อการใช้ชีวิตบนพื้นโลกเช่นเดียวกัน อันเป็นผลให้แต่ละประเทศจำเป็นต้องพัฒนาขีดความสามารถด้านอวกาศมีศักยภาพในการปฏิบัติการด้านความมั่นคง (Safety & Security)

ทั้งนี้ ในการขับเคลื่อนประเทศให้เกิดอุตสาหกรรมอวกาศเพื่อพัฒนาประเทศเข้าสู่เศรษฐกิจและสังคมยุคใหม่ จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ต้องมีการวางแผนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อสร้างองค์ความรู้และบุคลากรอย่างครอบคลุมและเป็นระบบ เพื่อรองรับการเข้าไปมีส่วนร่วมในการวิจัยและสำรวจอวกาศกับต่างประเทศ รวมทั้งการร่วมมือกันเพื่อพัฒนาดาวเทียมหรือเทคโนโลยีอวกาศขั้นสูงต่อไป ซึ่งจะมีความสอดคล้องอย่างยิ่งกับร่างแผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ ๒๐ ปี พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๗๙ (National Space Master Plan ๒๐๑๗ - ๒๐๓๖) ภายใต้ยุทธศาสตร์ที่ ๔ การบริหารโครงสร้างพื้นฐานด้านอวกาศของประเทศ (ปัจจุบันแผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ ได้ถูกปรับปรุงให้ปฏิบัติการใช้ในระยะเวลา ๑๕ ปี)



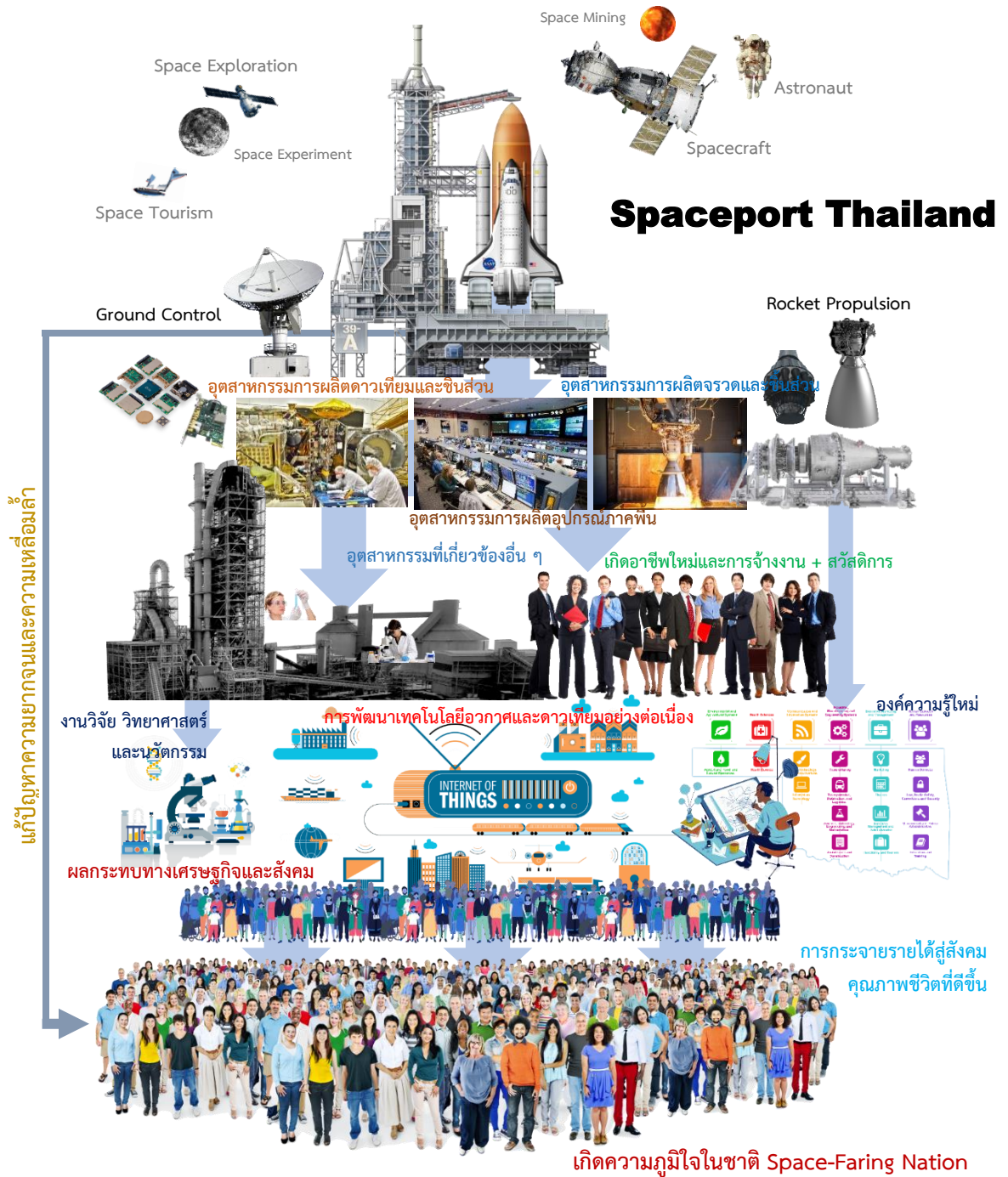
ภาพที่ ๓ ภูมิทัศน์ยุคเศรษฐกิจอวกาศใหม่ (New Space Economy Landscape) สำหรับประเทศไทย  
(ที่มา: สทอภ. ปรับปรุงจาก รศ.ดร.สมเจตน์ ทิณพงษ์)

นอกจากนี้ ยังต้องมีแผนและนโยบายจากรัฐบาลอย่างต่อเนื่อง โดยการลงทุนในระยะยาว (Long Implementation Timespan) ตามภาพที่ ๓ ข้างต้น เพื่อมุ่งสู่เศรษฐกิจอวกาศใหม่ หรือ New Space Economy ที่มีพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศขั้นสูงเพื่อการสำรวจอวกาศ การใช้ชีวิตในอวกาศ (Manned, Space Exploration) รวมทั้งการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน บริษัท Startup เพื่อให้เกิดธุรกิจใหม่ จากการดำเนินโครงการขนาดใหญ่ของภาครัฐ เช่น การสำรวจดวงจันทร์และดาวอังคาร (Human to Moon and Mars) การสร้างที่อยู่อาศัยบนดาวเคราะห์ (Space Habitats) เพื่อทำฐานการสำรวจหรือจัดตั้งอาณานิคมอวกาศ การทำเหมืองแร่อวกาศ (Space Mining) และการท่องเที่ยวในอวกาศ (Space Tourism) เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังขาดโครงสร้างพื้นฐานที่เพียงพอต่อการรองรับการวิจัยที่จะนำไปสู่การยกระดับการแข่งขัน เพื่อมุ่งสร้างความเป็นเลิศ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน สร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสร้างความร่วมมือทั้งในและต่างประเทศ โดยต้องอาศัยการออกแบบบริหารจัดการและการบริการที่ดีมีการขับเคลื่อนโครงการที่เหมาะสมมีการวางแผนการสื่อสารโดยคำนึงถึงผู้ใช้บริการเป็นสำคัญ มีการติดตามพัฒนาการอย่างเท่าทัน และต้องมีการปรับปรุงแผนงานให้สอดคล้องกับบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น การพัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทย (Spaceport Thailand) จึงเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญด้านอวกาศที่จะผลักดันให้เกิดการวิจัยและพัฒนาในสเกลใหญ่ (Big Science) ที่สามารถรองรับทั้งการวิจัยขั้นสูง รวมไปถึงโจทย์ความท้าทายในระดับโลกรองรับเศรษฐกิจอวกาศใหม่

โดยรายงานฉบับนี้ มุ่งเน้นศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการจัดทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ที่เป็นหัวใจสำคัญของการมีท่าอวกาศยานในประเทศ ซึ่งธุรกิจทั้งสองประเภทดังกล่าวนี้ จะมีความสอดคล้องกันและเป็นธุรกิจอวกาศหลักที่จะผลักดัน ให้เกิดอุตสาหกรรมอวกาศอย่างเป็นรูปธรรมภายในประเทศ ซึ่งนอกจากจะส่งเสริมและยกระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ หรือ Gross Domestic Product (GDP) จากด้านอวกาศให้สูงขึ้นแล้ว ยังเป็นการสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางอวกาศให้เยาวชน นักเรียน อาจารย์ นักวิจัย วิศวกร นักวิทยาศาสตร์ หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน สามารถเข้าถึงอวกาศได้ด้วยราคาต้นทุนต่ำที่ภาครัฐและภาคเอกชนสามารถร่วมกันรองรับค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นได้ และยังเป็นการสร้างช่องทางอาชีพใหม่ในประเทศ รวมทั้งนำไปสู่การมีรายได้มหาศาลเข้าสู่ประเทศอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน ทั้งนี้ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานท่าอวกาศยานประเทศไทย (Spaceport Thailand) จะส่งผลให้ประเทศก้าวเข้าสู่ New Space Economy ได้อย่างรวดเร็ว และทำให้เกิดอุตสาหกรรมอวกาศอย่างยั่งยืน พร้อมส่งผล

กระทบสู่ความต้องการการพัฒนาในวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการแพทย์ ทำให้เกิดอัตรา  
การเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีอวกาศ การนำเข้า และการผลิตในประเทศ เกิดการแข่งขัน ในธุรกิจ  
และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ก่อให้เกิดความมั่นคงทางอวกาศ และความเป็นผู้นำด้านอวกาศ  
แห่งทวีปเอเชีย - แปซิฟิกได้ในที่สุด นอกจากนี้ ยังเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจในวงกว้าง (Wider  
Economic Impact) ไม่ว่าจะเป็นการลงทุนจากต่างชาติ การปรับเปลี่ยนหลักสูตรในระบบ  
การศึกษา ตลอดจนเป็นการสร้างแรงบันดาลใจให้กับเยาวชนไทยเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน  
และมั่นคงต่อไปในอนาคต



ภาพที่ ๔ ภาพรวมคุณประโยชน์ของ Spaceport Thailand สู่ประชาชนทั่วไป  
(ที่มา: ดร. อัมรินทร์ พิมพ์หนู)

## บทที่ ๒ การรวบรวมและการทบทวนข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

### ๒.๑ ธุรกิจ Outer Space Launching Service

#### ๒.๑.๑ รูปแบบการให้บริการในปัจจุบันในต่างประเทศ

ธุรกิจ Outer Space Launching Service หรือธุรกิจการให้บริการนำส่งวัตถุใด ๆ ขึ้นสู่อวกาศและวงโคจร อาทิ ดาวเทียม ยานอวกาศ เพย์โหลดทางวิทยาศาสตร์ หรือ นักบินอวกาศ เป็นธุรกิจสำคัญที่ทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศอย่างยั่งยืน นำไปสู่การเติบโตของอุตสาหกรรมอวกาศในประเทศ และเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญในการเชื่อมต่อประเทศสู่อวกาศ ซึ่งรวมถึงการเปิดโอกาสให้คนไทยได้มีสิทธิ์เข้าถึงอวกาศและนำไปสู่ธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศได้ต่อไป

ปัจจัยสำคัญของการพัฒนาธุรกิจอวกาศนี้ นอกจากความเชี่ยวชาญในเชิงพาณิชย์แล้ว เรื่องของตำแหน่งการจัดตั้งท่าอวกาศยาน หรือ Spaceport ในประเทศไทย คือสิ่งสำคัญหลักที่จะต้องทำการพิจารณาอย่างรอบคอบ โดยในประเทศต่าง ๆ ท่าอวกาศยาน หรือ Spaceport จะมีลักษณะที่แตกต่างกันไปตามยุคตามสมัย ความจำเป็น ภูมิประเทศ และเทคโนโลยีที่นำมาใช้เป็นสำคัญ ซึ่งแม้แต่ในปัจจุบันนี้ Spaceport ก็ยังไม่มีรูปแบบมาตรฐานชัดเจนว่าจะต้องเป็นแบบไหนหรือประกอบด้วยอะไรบ้าง เพราะส่วนใหญ่จะเป็นการพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับเทคโนโลยีจรวดของแต่ละประเทศ ทั้งรูปร่าง ลักษณะ ความแรงของไอพ่น การเคลื่อนย้ายหรือการยกตั้งขึ้น ณ จุดยิงจรวด (Rocket Launchpad Facility) เป็นต้น แต่ทั้งนี้ ก็มีลักษณะของส่วนประกอบที่เป็น Common Facilities อยู่คล้าย ๆ กัน เช่น อาคารประกอบจรวด (Rocket Assembly Building) หรือ คลังเติมน้ำมันเชื้อเพลิงจรวด (Rocket Fuel Handling Facility) เป็นต้น และต่างมีเป้าหมายเดียวกัน เพื่อให้บริการนำส่งวัตถุขึ้นสู่อวกาศหรือวงโคจรแก่ภาครัฐและภาคเอกชน ซึ่งมีทั้งท่าอวกาศยานที่ทำธุรกิจเพื่อการพาณิชย์เต็มรูปแบบ ที่ทำธุรกิจเพื่อการทหาร และที่ทำธุรกิจทั้งเพื่อการทหารและการพาณิชย์

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัย International Space University (ISU) ได้ให้นิยามของท่าอวกาศยาน หรือ Spaceport ไว้ว่า

“An area of land or water that is used or intended to be used for the launch and recovery of space access vehicles, and includes its buildings and facilities, if any”

นิยามโดย ISU และที่อื่น ๆ ดังยกตัวอย่างมา ต่อไปนี้

a multi-sector space transportation complex. It hosts and supports the world’s most advanced launch and re-entry systems which enable space exploration, security, and commerce to expand the frontiers beyond our atmosphere.

นิยามโดย The Cape Canaveral Spaceport Master Plan, NASA และ CSIS ได้กล่าวเช่นกันว่า

“A ground-based launch facility that has been used for at least one successful orbital launch. Therefore, all launches from air- or mobile sea-based platforms—including those using all variants of the air-launched Pegasus vehicle, those from the mobile sea-platform provided by Sea Launch, and those from Russian submarines in the Barents Sea—are excluded. Ground-based platforms account for approximately 9.9 percent of all orbital space launches to date”

นิยามโดย Aerospace Security Project at CSIS, Center for Strategic and International Studies

ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น ด้วยวัตถุประสงค์ของการทำธุรกิจการให้บริการนำส่งประเภทนี้จะมีรายละเอียดที่แตกต่างกันไป แม้โดยภาพรวมจะเป็นการส่งวัตถุบางสิ่งบางอย่างจากโลกขึ้นสู่อวกาศเหมือนกัน แต่ก็มีธุรกิจอื่น ๆ เสริมเข้ามา เช่น บางประเทศมุ่งหวังเพื่อทำธุรกิจนำส่งเฉพาะดาวเทียม นิยามก็จะมุ่งเพื่อตอบโจทย์การทำภารกิจของการส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร แต่บางประเทศอย่างสหรัฐอเมริกาทำธุรกิจที่นำส่งมนุษย์ขึ้นไปอวกาศด้วย นิยามก็จะมี ความแตกต่างที่เฉพาะและแยกออกไป เพราะต้องระบุงการกลับมา หรือ Reentry ด้วยนั่นเอง ดังนั้น การให้นิยามของธุรกิจการนำส่ง (Launching Service) หรือ Spaceport จึงมีความแตกต่างกันตามลักษณะที่ได้ยกตัวอย่างมาแล้วข้างต้น

สำหรับประเทศไทยแล้ว การพิจารณาทำธุรกิจ Outer Space Launching Service จะพุ่งถึงการมีท่าอวกาศยานประเทศไทย หรือ Spaceport Thailand ในอนาคต โดยทั่วไปธุรกิจประเภทนี้สามารถเริ่มต้นด้วยการทดลองส่งเพย์โหลดวิทยาศาสตร์ ขึ้นส่วนเทคโนโลยีที่ต้องการทดสอบ และขยับไปสู่การให้บริการส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศขึ้นสู่วงโคจรได้ ซึ่งในระยะยาว เมื่อเกิดความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีจรวดและการนำส่งแล้ว จะสามารถใช้

เพื่อดำเนินกิจการธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศได้ ดังนั้น หากจะให้นิยามท่าอวกาศยานประเทศไทยให้สอดคล้องกับโลกในปัจจุบันที่เทคโนโลยีอวกาศและการสำรวจอวกาศเดินหน้าไปอย่างรวดเร็ว ประเทศไทยควรจะต้องตั้งเจตนารมณ์ที่ไกลออกไปสู่นาคตของประเทศไทยและโลกในอนาคต ดังนั้น นิยามท่าอวกาศยานประเทศไทย จึงสามารถกล่าวได้ว่า

“แผ่นดินไทยส่วนหนึ่งที่ถูกใช้เป็นสถานที่ปลูกสร้างอาคาร และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อการเชื่อมต่อประเทศไทยกับอวกาศ อันมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บริการภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชนทั่วไปในการรับส่งวัตถุ สิ่งของ สิ่งมีชีวิตหรือมนุษย์ และคนไทยไปสู่อวกาศ” นิยามโดย คณะทำงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ในคณะอนุกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง คณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

### ๒.๑.๑.๑ Launching Service Environment

แม้นิยามของท่าอวกาศยานจะมีความแตกต่างกันในแต่ละประเทศ แต่ธุรกิจที่เกิดขึ้นต่างมีเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่เหมือนกัน ดังนั้น Spaceport ในแต่ละประเทศ ก็จะมี Common Facilities ที่เหมือนกัน คือ ส่วนประกอบบางสิ่งบางอย่างจำเป็นต้องมีเหมือนกันในทุกประเทศ และบางอย่างก็อาจจะถูกเพิ่มเข้ามาเป็นส่วนเพิ่มเติม หรือ option เสริมเพื่อรองรับเทคโนโลยีในอนาคตได้เช่นกัน โดยทั่วไปธุรกิจการนำส่งดาวเทียมหรือวัตถุขึ้นสู่อวกาศและวงโคจร จะประกอบด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่เรียกว่า Launching Service Environment หรือ Launching Service Infrastructure ซึ่งจะมีส่วนประกอบหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

#### ๑) Shuttle Landing Facility

Shuttle Landing Facility เป็นส่วนประกอบหลักสำหรับธุรกิจอวกาศที่มีการนำส่งดาวเทียม วัตถุอวกาศ หรือมนุษย์ไปอวกาศด้วยเครื่องบิน ยานอวกาศ หรือ Spacecraft ที่ขึ้นบินในลักษณะแนวนอน โดยจะเตรียมไว้สำหรับรองรับการขึ้นบินหรือลงจอด (takeoff-landing) ในแนวนอนของพาหนะนั้น ๆ ลักษณะภายนอกมีความคล้ายคลึงกับรันเวย์ (Runway) ของสนามบินทั่วไป แต่มีความยาวและความแข็งแรงกว่า เพราะต้องรองรับพาหนะที่กลับมาจากอวกาศที่มีความเร็วและขนาดใหญ่ เช่น ยานอวกาศดิสคัฟเวอรีของ NASA หรือยานอวกาศขนาดเล็กอย่าง Dream Chaser ของบริษัท Sierra Space เป็นต้น แสดงภาพ Shuttle Landing Facility ดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๕ Shuttle Landing Facility

(ที่มา: <https://www.spaceflorida.gov/facilities/llf/>)

จากภาพเป็น Landing Facility ของ Space Florida, NASA ที่มีความยาวประมาณ ๔.๕๗๒ กิโลเมตร ใช้สำหรับการลงจอดยานอวกาศ Space Shuttle ของ NASA ซึ่งปัจจุบัน NASA ได้ยกเลิกการเดินทางไปอวกาศในลักษณะนี้แล้ว เนื่องจากต้องใช้งบประมาณมากกว่าการส่งจรวดในแนวตั้งหลายเท่า แต่ปัจจุบัน การขึ้นลงอวกาศในแนวนอนถูกประยุกต์ใช้สำหรับธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศ (Space Tourism) ที่จะอาศัยเครื่องบินลำเลียงบรรทุกยานอวกาศขนาดเล็ก Small Spacecraft บรรจุคนได้ ๔ - ๖ คน เดินทางไปยังขอบอวกาศที่ความสูงประมาณ ๘๐ - ๑๐๐ กิโลเมตร โดยประมาณ

## ๒) Launch Pad

Rocket Launchpad (Launch Pad) หรือ ฐานปล่อยจรวด เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศขึ้นสู่วงโคจร ซึ่งต้องอาศัยจรวดนำส่งที่มีแรงขับสูงเพื่อให้พ้นแรงดึงดูดของโลกไปได้ โดยทั่วไปการตั้ง Launch Pad จะอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรหรือตอนใต้ของประเทศ เพื่อที่จะสามารถอาศัยแรงหมุนของโลกช่วยในการส่งจรวดไปสู่อวกาศได้ จึงทำให้ยังใกล้เส้นศูนย์สูตรได้มากเท่าไร งบประมาณในการพัฒนาจรวดยิ่งน้อยลงเท่านั้น

โดยประเทศไทยในภาคใต้มีทำเลที่ดีสำหรับการทำธุรกิจนำส่งดังกล่าวนี้ และหากมีการทำธุรกิจนำส่งดาวเทียมในภาคใต้จริง ประเทศไทยจะมีท่าอวกาศยานในตำแหน่งที่ใกล้เส้นศูนย์สูตรที่สุดในโลก แสดงภาพตัวอย่าง Launch Pad ดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๖ Launch Pad of Kennedy Space Center  
(ที่มา: <https://www.nasa.gov/>)

โดยทั่วไป จรวดนำส่งจะถูกเคลื่อนที่ไปยังฐานปล่อยจรวดทั้งแบบนอนไปหรือตั้งไป ซึ่งการลำเลียงจรวดไปแบบนอน จะต้องมีการใช้ระบบไฮดรอลิก หรือ Service Structure ที่มีประสิทธิภาพสูงในการยกจรวดตั้งขึ้น ณ ฐานปล่อยจรวด สำหรับการลำเลียงจรวดแบบตั้งไป จะไม่ต้องใช้ระบบไฮดรอลิกในการยกที่ปลายทางแต่จะต้องเคลื่อนที่อย่างช้า ๆ (Mobile Service Structure) และเส้นทาง (Crawlerway) ที่เคลื่อนที่ไปจะต้องราบเรียบ เพื่อไม่ให้จรวดล้มระหว่างทางนั่นเอง

### ๓) Rocket Assemble Building and Crawlerway

อาคารประกอบจรวด หรือ Rocket Assembly Building นับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่ง เนื่องจากโรงงานผลิตจรวดโดยมากจะไม่ประกอบจรวดจนเสร็จแล้วถึงจะนำมาส่งที่ไซต์ (Launch Site) แต่จะแยกมาส่งและประกอบที่อาคารประกอบจรวดภายในไซต์ ซึ่งหลังจากประกอบเสร็จก็จะถูกขนส่งไปยัง Launch Pad ด้วย Mobile Service Structure (MSS) เคลื่อนที่ไปตามเส้นทางหรือรางเลื่อนที่เตรียมไว้ (Crawlerway) ทั้งนี้ ระยะห่างระหว่างอาคารประกอบ

ดาวเทียมและฐานปล่อยจรวด เป็นไปได้ตั้งแต่ระยะ ๑-๕ กิโลเมตร ขึ้นอยู่กับลักษณะและขนาดของจรวด ที่ใช้ในการส่งไปอวกาศ แสดงตัวอย่างอาคารประกอบจรวดของ บริษัท SpaceX ตามภาพด้านล่างต่อไปนี้



ภาพที่ ๗ SpaceX Rocket Assembly Building and Crawlerway  
(ที่มา: <https://www.spacex.com/rideshare/>)

#### ๔) Rocket and Propulsion Test Facility

โรงทดสอบระบบขับเคลื่อนจรวด Propulsion System หรือ Rocket and Propulsion Test Facility เป็นส่วนประกอบที่สำคัญสำหรับการทดสอบระบบขับเคลื่อนของจรวด ซึ่งส่วนนี้ สามารถทำการทดสอบในโรงงานผลิตจรวดได้เลย หรือสถานที่โล่งทางไกลชุมชน โดยจะต้องมีระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพควบคู่กันไปด้วย เช่น Water Tower เป็นต้น



ภาพที่ ๘ Propulsion Testing Facility  
(ที่มา: <https://www.nasa.gov/>)

#### ๕) Rocket's Payload Facility

โรงประกอบเพย์โหลดเข้ากับหัวจรวด (Rocket Fairing) หรือ Payload Processing Facility เป็นส่วนสำคัญอีกประการหนึ่งสำหรับการนำดาวเทียมบรรจุลงในหัวจรวดเพื่อทำการส่งไปอวกาศ โดยหัวจรวดจะเป็นส่วนสุดท้ายที่จะถูกส่งไปให้ถึงวงโคจรของดาวเทียมที่เป็นเพย์โหลด จากนั้นจึงทำการเปิดหัว Fairing ออกหรือแยกตัวออกจากกันเพื่อให้ดาวเทียมได้โคจรในวงโคจรต่อไป ทั้งนี้ สำหรับการส่งดาวเทียมไปโคจรไกล ๆ เช่น ดวงจันทร์ ที่หัวจรวดส่วนสุดท้ายนี้จะมีระบบขับเคลื่อนประกอบอยู่ด้วย เพื่อส่งต่อให้ถึงชั้นบรรยากาศวงโคจรของดวงจันทร์แล้วจึงส่งดาวเทียมเข้าสู่วงโคจรของดวงจันทร์ต่อไป



ภาพที่ ๙ Payload Assembly Facility

(ที่มา: <https://sci.esa.int/web/solar-orbiter/rocket-faring>)

## ๖) Hanger Facilities

โรงเก็บเครื่องบินหรือยานอวกาศ Hangar คือ สถานที่บำรุงรักษาเครื่องบินหรือยานอวกาศที่ทำมาเพื่อการบินขึ้นสู่อวกาศ ปัจจุบันมีเฉพาะในส่วนของธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศเท่านั้น ซึ่งการบินไต่ระดับขึ้นไปลักษณะนี้ จะทำให้ผู้โดยสารไม่ต้องฝึกสมรรถภาพร่างกายให้แข็งแรงมาก เช่น การไปอวกาศด้วยจรวดที่ต้องสู้กับแรงดึงดูดโลก ดังนั้น ผู้สูงวัย คนชรา ก็สามารถเดินทางไปอวกาศได้ด้วยวิธีนี้

จากภาพด้านล่าง จะเป็นเครื่องบิน ๔ เครื่องยนต์ ของ บริษัท The Spaceship Company (TSC) ที่บรรทุกยานอวกาศขนาดเล็ก Virgin Galactic ไว้ตรงกลาง เมื่อบินไต่ระดับได้ที่ความสูงประมาณ ๓๐ - ๕๐ กิโลเมตร ก็จะจุดจรวดให้ Virgin Galactic บินไปยังขอบอวกาศที่ความสูงตั้งแต่ ๘๐ - ๑๐๐ กิโลเมตร โดยประมาณ ผู้โดยสารจึงไม่จำเป็นต้องสู้กับแรงดึงดูดของโลกมากเช่นการโดยสารไปกับจรวดในแนวตั้ง



ภาพที่ ๑๐ Hangar Facility

(ที่มา: <https://theavtimes.com/๒๐๑๑/๐๙/๑๙/spaceship-co-opens-new-facility-in-mojave/>)

### ๓) Fuel Handling Facility

คลังเติมน้ำมันเชื้อเพลิงจรวด โดยมากจะอยู่ห่างจากฐานส่งจรวด หรือ Launch Pad ประมาณ ๑ กิโลเมตร เพื่อความปลอดภัย แล้วต่อท่อเข้ามาที่ Launch Pad เพื่อทำการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงให้จรวดก่อนทำการส่งไปอวกาศไม่กี่ชั่วโมง น้ำมันเชื้อเพลิงจรวด ในปัจจุบัน มีทั้งเชื้อเพลิงแข็ง (Solid Propellant) และเชื้อเพลิงเหลว (Liquid Propellant) ซึ่งน้ำมันเชื้อเพลิงเหลวเป็นที่นิยมใช้ในจรวดทั่ว ๆ ไป ได้แก่ ไนโตรเจนเหลว ไฮโดรเจนเหลว และ ออกซิเจนเหลว แต่เชื้อเพลิงแข็งประเภทดินปืนก็ยังใช้อยู่ในส่วนของ Booster ตัวนำส่ง ที่ต้องการแรงส่งขับดันสูงช่วยส่งจรวด ไประยะไกล ๆ ในอวกาศ เช่น การส่งดาวเทียม Geostationary Orbit (GEO) เป็นต้น



ภาพที่ ๑๑ Propellant Fuel Handling Facility  
(ที่มา: <https://www.nasa.gov/hydrogen-and-fuel-cells>)

#### ๘) Mission Control Center

อาคารควบคุม ติดต่อ ติดตาม และการรับ - ส่งสัญญาณ เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องมีเพื่อมอนิเตอร์การส่งจรวดและดาวเทียมว่าดำเนินการสำเร็จลุล่วงดีหรือไม่ พร้อมทั้งประสานงานเฝ้าระวัง และตรวจสอบในกรณีฉุกเฉินต่าง ๆ ทั้งนี้ ศูนย์ควบคุม ไม่ควรอยู่ใกล้กับฐานปล่อยจรวดมากเพราะอาจได้รับความเสียหายจากแรงดันอากาศที่เกิดขึ้นได้



ภาพที่ ๑๒ Mission Control Building  
(ที่มา: <https://www.nasa.gov/content/>)

### ๙) Space Gateway Centre or Terminal

อาคารผู้โดยสาร หรือ Terminal จะมีลักษณะเช่นเดียวกับสนามบิน เพียงแต่เที่ยวบินที่จะไป ไม่ใช่เครื่องบินแบบทั่ว ๆ ไป แต่เป็นเที่ยวบินที่จะไปอวกาศด้วยยานอวกาศหรือจรวดความเร็วเสียง ดังนั้น ขั้นตอนต่าง ๆ ในการเช็คอิน หรือตรวจสอบสัมภาระจะแตกต่างกัน รวมทั้งชุดที่ใช้ในการเดินทางด้วย ซึ่งจะต้องมีการระบุให้ผู้โดยสารทราบอย่างชัดเจน เนื่องจากเมื่อขึ้นไปในอวกาศแล้วจะพบกับสภาวะไร้น้ำหนัก (Microgravity) เสื้อผ้าที่มีเครื่องประดับมาก หรือหมวกอาจจะไม่ได้รับอนุญาตให้สวมใส่ขณะทำการบิน เป็นต้น

ทั้งนี้ Space Gateway Center หรือ Space Terminal เหมาะสำหรับการพัฒนา Spaceport ในรูปแบบธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศเท่านั้น จากภาพเป็นโมเดลท่าอวกาศยานญี่ปุ่นที่เกิดจากการลงทุนของนักธุรกิจในประเทศญี่ปุ่นร่วมกันลงขันทำธุรกิจการเดินทางในอวกาศเพื่อรองรับอนาคตของโลกในอีก ๓๐ ปี ข้างหน้า (ค.ศ. ๒๐๕๐)



ภาพที่ ๑๓ Spaceport Terminal Building

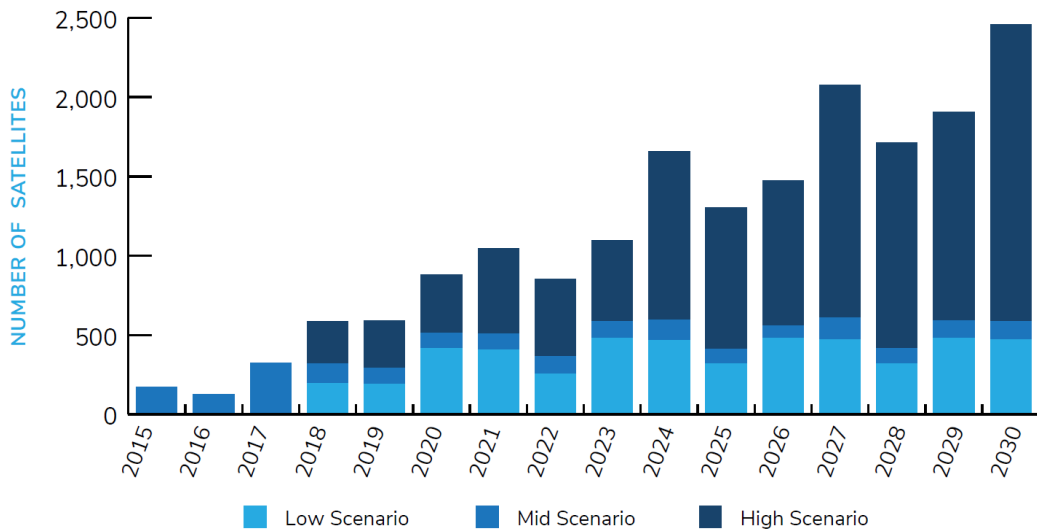
(ที่มา: <https://newatlas.com/space/spaceport-japan-tokyo/>)

### ๒.๑.๑.๒ Commercial Small – Satellite Constellations

จากการศึกษาข้อมูลแนวโน้มการทำธุรกิจนำส่งดาวเทียม Satellite Launching Service ประเทศอังกฤษ UK Spaceport Business Case Evaluation โดยบริษัท Frost & Sullivan จากแคลิฟอร์เนียพบว่ากลุ่มบริษัทที่พัฒนาดาวเทียมเชิงพาณิชย์มีความต้องการที่จะส่งดาวเทียมขนาดเล็กเพื่อทำธุรกิจในอนาคตเป็นจำนวนมาก โดยสรุปพอสังเขปได้ว่า

- จำนวนดาวเทียมขนาดเล็กที่ส่งทั้งหมดในปี ๒๕๖๐ เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ ๑๕๗ จากปี ๒๕๕๙
- สาเหตุหลักของการเติบโต คือ การให้บริการด้วยกลุ่มดาวเทียมขนาดเล็กแบบ constellation ที่ต้องทำงานร่วมกันหลาย ๆ ดวงอย่างสอดคล้องกัน จึงทำให้มีความต้องการใช้บริการการส่งดาวเทียมที่สูงขึ้น
- นอกจากนี้ ยังมีกลุ่มดาวเทียม constellation กว่า ๓๑ กลุ่ม ที่มีจำนวนดาวเทียมรวมแล้วทั้งสิ้นมากกว่า ๗,๐๐๐ ดวง อยู่ระหว่างการพัฒนาฮาร์ดแวร์และวางแผนการทำงาน ซึ่งคาดว่าจะส่งไปปฏิบัติการในช่วงปี ๒๕๖๑ – ๒๕๗๓
- ความต้องการส่งดาวเทียมด้วยบริการที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการส่งดาวเทียม constellation ดังกล่าว ถึงแม้ว่า จะมีผู้ส่งรายใหม่เพิ่มขึ้นมากกว่า ๔๐ แห่งทั่วโลก

Small-satellite Launch Demand



ภาพที่ ๑๔ Small-satellite Launch Demand [๑๐]

### ๒.๑.๑.๓ Rideshare and Dedicated Services

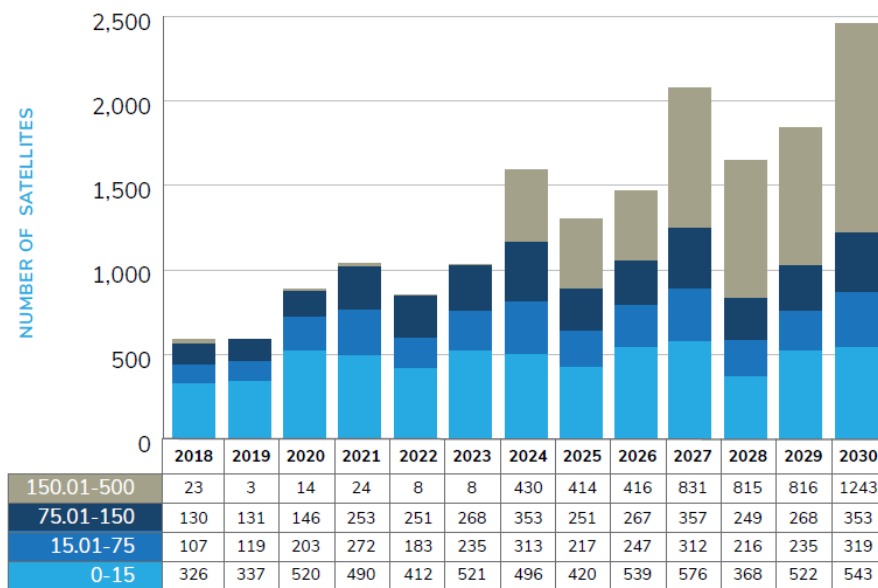
ธุรกิจการให้บริการรับส่งดาวเทียมในปัจจุบัน ประกอบไปด้วย ๒ รูปแบบด้วยกัน คือ

**Rideshare** คือ การรับส่งดาวเทียมขนาดเล็กหรือ Small Satellite ในลักษณะ Secondary Payload หรือ เรียกได้อีกอย่างว่า การฝากส่ง ซึ่งโดยมากจะไม่ใช่ดาวเทียม

ที่ทำเพื่อธุรกิจอวกาศที่ต้องการความชัดเจนในระยะเวลา ที่จะเริ่มต้นดำเนินกิจการดาวเทียม เพราะจะต้องรอส่งไปพร้อม ๆ กับ Main Payload หรือดาวเทียมหลัก ทั้งนี้ ธุรกิจประเภท Rideshare จะเติบโตอยู่ที่ร้อยละ ๕ ในแต่ละปี

**Dedicated Services** คือ การบริการส่งดาวเทียมขนาดเล็กให้แบบพิเศษ โดยที่ไม่ต้องรอดาวเทียมหลักใด ๆ ซึ่งเหมาะกับการทำธุรกิจดาวเทียมขนาดเล็กในปัจจุบัน โดยมีอัตราการเติบโตประมาณร้อยละ ๕ เช่นกัน แต่จากข้อมูลจะพบว่า มีอัตราความต้องการในการส่งดาวเทียมในแต่ละปี ดังนี้

- ปี ๒๕๖๒ บริษัท Rocket Lab ส่งดาวเทียมขนาดเล็กขึ้นสู่วงโคจร จำนวน ๖๕ ดวง
- ปี ๒๕๖๓ US Spaceport และ ISRO ส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรอีก จำนวน ๑๒๐ ดวง (อเมริกา ๔๘ ดวง, อินเดีย ๗๒ ดวง)
- ปี ๒๕๖๔ US Spaceport และ UK Spaceport จะส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรอีก จำนวน ๑๔๒ ดวง (US-๔๖, UK-๙๖)
- ปี ๒๕๖๕ US Spaceport & Sweden/Norway Spaceport มีแผนจะส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรอีก จำนวน ๑๐๐ ดวง

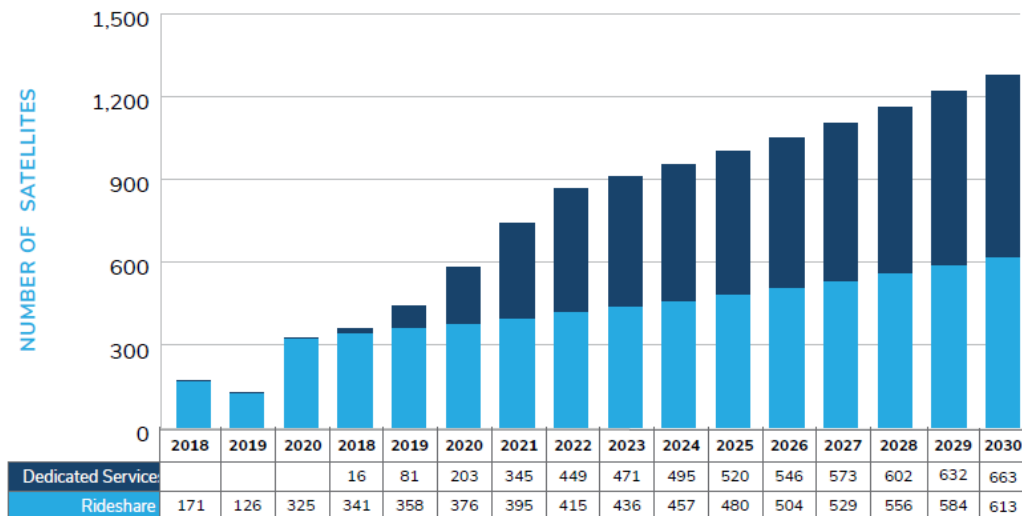


ภาพที่ ๑๕ Total Small-satellite Launch Forecast [๑๐]

Year	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
0-250 Kg	575	587	876	1028	849	1028	1178	896	1060	1261	840	1032	1238
250.01-500 Kg	11	3	8	12	5	5	415	406	410	815	810	809	1220
Total	586	590	883	1040	854	1032	1592	1303	1470	2076	1649	1841	2458
% of Satellites <=250kg	98.1%	99.5%	99.2%	98.9%	99.4%	99.6%	74.0%	68.8%	72.1%	60.7%	50.9%	56.1%	50.4%

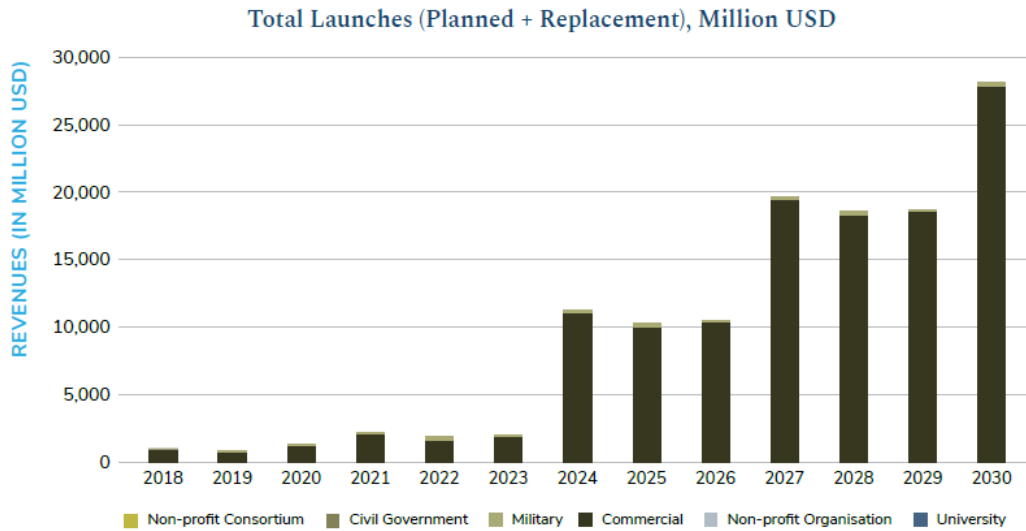
ภาพที่ ๑๖ Number of Satellites by Weight Class [๑๐]

Global Launch Capacity Forecast, Rideshare vs. Dedicated Services



ภาพที่ ๑๗ Rideshare vs. Dedicated Services Forecast [๑๐]

จากภาพการศึกษาข้อมูลทางสถิติข้างต้น จะพบว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๖๓ จนถึง พ.ศ. ๒๕๗๓ (ระยะเวลาอีก ๑๐ ปีข้างหน้า) จะมีความต้องการส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรสูงขึ้นเรื่อยๆ เริ่มตั้งแต่ประมาณ ๓๐๐ ดวง จนถึง ๑,๒๐๐ ดวง ซึ่งอัตราความต้องการส่งแบบ Dedicated Services มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จนมากกว่าแบบ Rideshare Services ในที่สุด แสดงว่าธุรกิจดาวเทียมจะเติบโตมากขึ้นในอนาคต



ภาพที่ ๑๘ Global Launch Services Revenues [๑๐]

ภาพที่ ๑๘ แสดงข้อมูลการประเมินรายได้ที่จะเกิดขึ้นจากธุรกิจ Launching services ในอนาคต ซึ่งในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ จะทำรายได้ประมาณ ๑๐,๐๐๐ ล้านดอลลาร์สหรัฐ/ปี หรือประมาณ ๓๐๐,๐๐๐ ล้านบาท/ปีทั่วโลก โดยประเมินค่าใช้จ่ายในการส่งดาวเทียมตามน้ำหนักของดาวเทียม ดังแสดงในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ Price per Kg Assumptions

Price per Kg Assumptions	
Satellite Mass (Kg)	Price per Kg (USD)
<15	28,000
15.01-75	40,000
75.01-150	45,000
150.01-500	50,000

#### ๒.๑.๑.๔ Outer Space Launching Service Plan

ตัวอย่างกรอบแนวคิดเพื่อใช้อ้างอิงในการลงทุนสำหรับการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงกันระหว่างค่าใช้จ่ายในรูปแบบการลงทุนหรือต้นทุนประกอบด้วย ๑) ส่วนหลัก เช่น Planning และ ๒) ส่วนย่อย คือ Financing Studies (TIF's, etc.) เป็นต้น ๓) ส่วนของรายได้ (Revenues) ได้แก่ การให้บริการธุรกิจหลัก เช่น Satellite Launching Service และ Space

Tourism โดยมีส่วนย่อย คือ Commercial Space Markets เป็นต้น ทั้งนี้ มีการแบ่งระยะเวลา เป็น ๓ ช่วง ได้แก่ ระยะสั้น (๑ - ๕ ปี) ระยะกลาง (๕ - ๑๐ ปี) และระยะยาว (๑๐ ปีขึ้นไป)

### ๒.๑.๒ การแข่งขันทางธุรกิจในปัจจุบัน

ธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศ Launching Service จะนำไปสู่การเติบโตของอุตสาหกรรมอวกาศที่เป็นอุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยีอวกาศขั้นสูงและมีความต้องการเฉพาะอย่างของลูกค้าแต่ละกลุ่ม เช่น การนำส่งดาวเทียม (Satellite Launching Services) การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ใช้ประโยชน์จากดาวเทียม (Space/Satellite Applications) การผลิตดาวเทียม (Satellite Manufacturing) และการพัฒนาโครงสร้างภาคพื้นดิน (Ground Supports) เป็นต้น โดยอุตสาหกรรมอวกาศส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีอวกาศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา และสหพันธรัฐรัสเซีย ซึ่งเป็นผู้เล่นสำคัญในการนำโลกเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจอวกาศใหม่ หรือ New Space Economy ไม่ว่าจะเป็นการสำรวจดวงจันทร์ หรือการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกิดจากการทดลองงานวิจัยบนสถานีอวกาศ รวมไปถึงประเทศอื่น ๆ ที่เริ่มมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้เกิด New Space Economy ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน ญี่ปุ่น อินเดีย เกาหลีใต้ และนิวซีแลนด์ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลจาก ASD Euro Space พบว่ามูลค่าการขายในอุตสาหกรรมอวกาศของยุโรปในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีมูลค่าสูงกว่า ๖,๕๐๐ ล้านดอลลาร์หรือประมาณ ๒๐๐,๐๐๐ ล้านบาท โดยมูลค่าการขายส่วนใหญ่กว่าร้อยละ ๙๕ จะอยู่กับภาคพลเรือน (Civil Customer Sector) และมีการจ้างงานในสาขานี้มากกว่า ๓๕,๐๐๐ คน

ความต้องการทางเศรษฐกิจอวกาศใหม่ หรือ New Space Economy จะเป็นกลไกขับเคลื่อนให้ธุรกิจและอุตสาหกรรมอวกาศเติบโตได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ ซึ่งในปัจจุบันประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศชั้นนำอื่น ๆ ได้ร่วมกันดำเนินการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสำรวจอวกาศ (Space Exploration) อาทิ การสำรวจดวงจันทร์ การสำรวจดาวอังคาร หรือการขุดแร่ในอวกาศ (Space Mining) ซึ่งเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้นจากความพยายามในการสำรวจอวกาศ คือ เป้าหมายของ New Space Economy ที่ทั่วโลกจับตามอง ได้แก่ ธุรกิจด้าน Satellite Launch, Satellite Internet, Deep Space Exploration, Lunar Landing, Asteroid Mining, Space Debris, Earth Observation, Space Research, Space Launching Infrastructure, Space-Grade Manufacturing และ Space Tourism (ธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศ)

ประเทศไทยในขณะนี้ยังไม่มีส่วนร่วมในเศรษฐกิจอวกาศใหม่ในระดับโลก แต่ New S-Curve 10 อุตสาหกรรมแห่งอนาคตของประเทศก็สามารถปรับเพื่อรองรับได้อย่างเหมาะสมทั้งธุรกิจและอุตสาหกรรมภายในประเทศและการนำเข้า New Space Economy

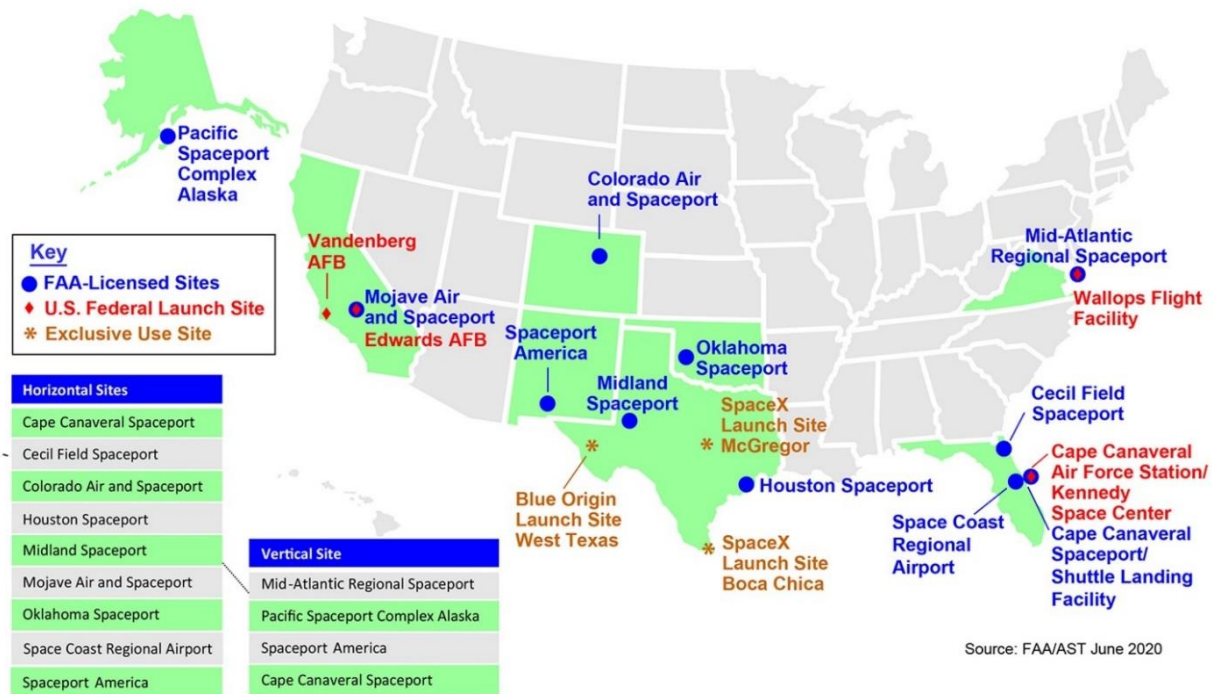
จากต่างประเทศ ยิ่งไปกว่านั้น ประเทศไทยได้เตรียมตั้งรับสถานการณ์ดังกล่าวด้วยแผนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอวกาศไว้ด้วย ยกตัวอย่างเช่น นโยบายในการจัดตั้งท่าอวกาศยาน (Spaceport) ในประเทศไทยของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิตจรวดและชิ้นส่วน อุตสาหกรรมการผลิตดาวเทียม อุตสาหกรรมพลังงาน ปีโตรเคมี อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และระบบไฟฟ้า อุตสาหกรรมผลิตเหล็กและโลหะ อุตสาหกรรมวัสดุทนความร้อน อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มอวกาศ และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนไปจนถึงธุรกิจอวกาศที่น่าสนใจ อาทิ การท่องเที่ยวในอวกาศ (Space Tourism) ได้

ทั้งนี้ การพัฒนาเศรษฐกิจอวกาศในประเทศยังมีส่วนเกี่ยวข้องเฉพาะอุตสาหกรรมปลายน้ำที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมสื่อสารเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ ธุรกิจอุตสาหกรรมด้านโทรศัพท์ ธุรกิจด้านสื่อโทรทัศน์และวิทยุ กลุ่มธุรกิจด้านอินเทอร์เน็ตและสื่อสาร แต่สำหรับอุตสาหกรรมที่เป็นต้นน้ำ ได้แก่ ด้านการพัฒนาดาวเทียม การพัฒนาชิ้นส่วนดาวเทียม การพัฒนาระบบภาคพื้นดิน การพัฒนาระบบนำส่ง ซึ่งเป็นเทคโนโลยีขั้นสูงนั้น ประเทศไทยยังไม่มีศักยภาพและโครงสร้างพื้นฐานที่เข้มแข็งเพียงพอที่จะดำเนินการพัฒนาและผลิต ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเร่งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อส่งเสริมภาคเอกชนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการใช้งานและพัฒนาอุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรมด้านอวกาศ และพัฒนาห่วงโซ่คุณค่าอุตสาหกรรมอวกาศและเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันให้กับประเทศอย่างเร่งด่วน

หากจะกล่าวถึงประเทศที่มีศักยภาพในการพัฒนาท่าอวกาศยาน Spaceport แล้ว สหรัฐอเมริกาเป็นตัวอย่งที่ดีในการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทย หรือ Spaceport Thailand โดยในปัจจุบัน สหรัฐอเมริกามีท่าอวกาศยานทั้งหมด จำนวน ๑๕ แห่ง (แสดงในภาพที่ ๑๙ ด้านล่างนี้) โดยเป็น Launch Site หรือ Spaceport ของภาครัฐจำนวน ๑๑ แห่ง และเป็นของภาคเอกชน จำนวน ๔ แห่ง ได้แก่ บริษัท บูล ออริจิน จำนวน ๑ แห่ง บริษัท สเปซ เอ็กซ์ จำนวน ๒ แห่ง และของ บริษัท เวอจิน กรุ๊ป จำนวน ๑ แห่ง

สหรัฐอเมริกาเริ่มต้นส่งดาวเทียมดวงแรก Explorer 1 ในปี ค.ศ. ๑๙๘๕ และในเวลาต่อมาประธานาธิบดีสหรัฐ จอห์น เอฟ. เคนเนดี ก็ได้ประกาศว่าจะส่งมนุษย์ไปดวงจันทร์ ในปี ค.ศ. ๑๙๖๒ ด้วยโครงการอะพอลโล (Project Apollo) และ Apollo 11 ก็ทำสำเร็จ ในปี ค.ศ. ๑๙๖๙ โดยหลังจากนั้น โครงการอะพอลโลได้ยุติไปในปี ค.ศ. ๑๙๗๒ กับการเดินทางไปดวงจันทร์ครั้งสุดท้ายของสหรัฐอเมริกาด้วย Apollo 17 และได้เริ่มต้นส่งดาวเทียม GPS อย่างต่อเนื่องในปี ค.ศ. ๑๙๗๘ เป็นต้นมา

จึงเห็นได้ว่า สหรัฐอเมริกามีประสบการณ์ในการพัฒนา Spaceport มาอย่างยาวนาน โดยภาครัฐได้ลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านอวกาศมากกว่า ๖๐ ปี ทำให้ประเทศมีความก้าวหน้าในเทคโนโลยีอวกาศเป็นอย่างมาก และเป็นที่ทราบกันว่า เทคโนโลยีไม่ว่าจะเป็นด้านอวกาศหรืออื่น ๆ ของประเทศไทยก็ได้รับอิทธิพลมาจากสหรัฐอเมริกาเป็นส่วนใหญ่ แม้การเริ่มต้นในเทคโนโลยีอวกาศของสหรัฐอเมริกาในช่วงแรก ๆ จะนำไปเพื่อการแข่งขันกันเป็นผู้นำด้านอวกาศกับสหภาพโซเวียตหรือรัสเซีย แต่ผลของการพัฒนาเทคโนโลยีทำให้ในปัจจุบันเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้จำหน่ายรายใหญ่ของโลก และประเทศมั่งคั่งมากมาจนทุกวันนี้



ภาพที่ ๑๙ U.S. Spaceports: Commercial/Government/Private Active

ในปัจจุบัน ประเทศไทยต้องอาศัยการจ้างส่งหรือการฝากส่งวัตถุอวกาศ เช่น ดาวเทียมหรืองานวิจัยไทยไปกับบริการของต่างประเทศที่มีอัตราค่าส่งสูงมาก โดยคิดเป็นน้ำหนักรวมค่าบริการต่าง ๆ ประมาณ กิโลกรัมละ ๕๕,๐๐๐ - ๖๕,๐๐๐ เหรียญสหรัฐ คิดเป็นเงินไทยประมาณ ๑.๗ - ๒.๐ ล้านบาท/กิโลกรัม เทียบค่าส่งดาวเทียมขนาดเล็ก เช่น ดาวเทียมคิวบ์แซท 3U CubeSat น้ำหนักประมาณ ๔ กิโลกรัม ค่าส่งประมาณ ๑๐ ล้านบาท (ยกตัวอย่าง ดาวเทียม มจพ. 1U CubeSat น้ำหนักประมาณ ๑ - ๒ กิโลกรัม ค่าส่งประมาณ ๓ - ๔ ล้านบาท) ซึ่งหากเป็นดาวเทียมดวงใหญ่ เช่น น้ำหนักประมาณ ๑๐๐ กิโลกรัม ค่าส่งจะอยู่ที่ประมาณ ๒๐๐ ล้านบาทโดยประมาณ

การพัฒนาอาคารหรือสถานที่สำหรับทำ Spaceport เป็นสิ่งที่ประเทศไทยสามารถเริ่มต้นทำได้ทันทีหลังจากการจัดทำการศึกษาความเป็นไปได้ Feasibility Study (FS) อย่างครบถ้วนแล้ว ยกตัวอย่าง สนามบินสุวรรณภูมิที่หลังจากเริ่มต้นดำเนินการก็จัดให้มีการเวนคืนที่ดินโดยจ่ายเป็นเงินให้ครอบครัวละ ๘๐๐,๐๐๐ บาท เพื่อพัฒนาท่าอากาศยานแห่งชาติสนามบินสุวรรณภูมิด้วยพื้นที่ ๒๐,๐๐๐ ไร่ ในกรอบวงเงินประมาณ ๑๒๐,๐๐๐ ล้านบาท ทั้งนี้ ท่าอากาศยานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา Spaceport America ใช้งบประมาณทั้งสิ้น ๒๐๙ ล้านดอลลาร์ คิดเป็นเงินไทยประมาณ ๖,๕๖๐ ล้านบาท ซึ่งมีความเป็นไปได้สำหรับการพัฒนาท่าอากาศยานแห่งชาติด้วยงบประมาณที่ต่ำกว่าการสร้างสนามบินสุวรรณภูมิ

ท่าอากาศยานประเทศไทย หรือ Spaceport Thailand จะเป็นสัญลักษณ์ที่สร้างความมั่นคงทางทหารให้กับประเทศไทย โดยที่เราสามารถที่จะพัฒนาดาวเทียมเฝ้าระวังประเภทต่าง ๆ และดำเนินการส่งเองภายในประเทศโดยไม่ต้องขออนุญาตหรือผ่านการตรวจสอบใด ๆ จากภายนอก นั่นคือสามารถดำเนินการเบ็ดเสร็จภายในประเทศ อาทิ การส่งดาวเทียมเฝ้าระวัง การคุกคามจากอวกาศ ประเภทดาวเทียมจารกรรม หรือ ดาวเทียมเฝ้าสังเกตการณ์ การตกใส่ของอุกกาบาตหรือวัตถุอวกาศ ตลอดจนการพัฒนาดาวเทียมระบุพิกัดตำแหน่งความละเอียดสูงใช้เองภายในประเทศ เป็นต้น

ทวีปเอเชีย - แปซิฟิก เป็นฐานที่ตั้งของหลายหน่วยงานอวกาศรวมอยู่ด้วยกันในแต่ละประเทศ อาทิเช่น MYSA (Malaysian Space Agency), SSTA (Singapore Space Agency), LAPAN (Indonesia Space Agency) หรือ PSA (Philippine Space Agency) เป็นต้น โดยที่แต่ละประเทศต่างกำลังแข่งขันกันในเรื่องของเทคโนโลยีอวกาศ ยกตัวอย่างเช่น การพัฒนาดาวเทียมทั้งแบบ คิวบ์แซท (เช่น ประเทศสิงคโปร์) และไมโครแซท (ของประเทศฟิลิปปินส์) เป็นต้น โดยที่ในปัจจุบัน ประเทศอินโดนีเซียมีแนวโน้มในการพัฒนาท่าอากาศยานโดยความร่วมมือกับบริษัท SpaceX ของ อีลอน มัสก์ ซึ่งตำแหน่งของประเทศอินโดนีเซียมีหลายจุดที่เหมาะสมกว่าประเทศไทยมาก แต่ยังเป็นประเทศที่มีความเสี่ยงในเรื่องของสึนามิและแผ่นดินไหว จึงทำให้ประเทศอินโดนีเซียยังต้องทำการพิจารณาอีกหลายอย่างสำหรับการจัดตั้งท่าอากาศยานของประเทศ ตามที่กล่าวไว้ในบทก่อนหน้า

ดังนั้น มีความเป็นไปได้ที่การพัฒนาธุรกิจนำส่งหรือการจัดตั้งท่าอากาศยานเชิงพาณิชย์จะมีการแข่งขันเกิดขึ้นในแถบเอเชีย - แปซิฟิก ทั้งนี้ ประเทศไทยก็สามารถดึงความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านมาช่วยในการพัฒนาได้ โดยประเทศไทยสามารถเจรจา

การพัฒนาทำอวกาศยานร่วมกับประเทศอินโดนีเซียหรือประเทศอื่น ๆ เพื่อการพัฒนาทำอวกาศยานแห่งภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก Spaceport of Asia - Pacific Region ได้ต่อไป

ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจในการวิจัย ทดลอง และทดสอบงานวิจัยด้านต่าง ๆ บนสถานีอวกาศนานาชาติ ISS เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ และการสร้างนวัตกรรมจากอวกาศ ตลอดจนการวางรากฐานสู่การใช้ชีวิตในอวกาศ รวมทั้งเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการเดินทางในอวกาศเพื่อศึกษา วิจัย หรือค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ในอวกาศ สุขภาพและความเป็นอยู่ของมนุษย์ในอวกาศ จึงเป็นเรื่องสำคัญ อาทิ มนุษย์ที่อาศัยอยู่ในอวกาศ เป็นระยะเวลาช่วงหนึ่ง จะทำให้มีมวลกระดูกที่ลดน้อยลง เนื่องการสภาวะไร้น้ำหนักทำให้กล้ามเนื้อหลายส่วนไม่ได้ใช้งานนั่นเอง การพัฒนารักษาโรคหรือการค้นคว้าวิจัยด้วยยาใหม่ ๆ ก็ถือกำเนิดในอวกาศเช่นกัน อาทิ การทดลองปลูกโปรตีนในอวกาศเพื่อพัฒนายาต้านมาลาเรียของไบโอเทค สวทช. เป็นต้น



ภาพที่ ๒๐ การทดลองปลูกผลึกโปรตีนไทยบนสถานีอวกาศนานาชาติ ISS

(ที่มา: สทอภ.)

ดังนั้น หากประเทศสามารถกำหนดการส่งจรวดเพื่อส่งงานวิจัยไทยออกไปทดลองวิจัยในอวกาศได้เองและบ่อยครั้ง ด้วยการพัฒนาทำอวกาศยานประเทศไทย หรือ Spaceport Thailand แล้ว นอกจากจะเป็นการประหยัดงบประมาณในการฝากส่งกับต่างประเทศ ยังจะเป็นการสร้างให้ประเทศมีองค์ความรู้ใหม่ ๆ และสามารถพัฒนาไปเป็นนวัตกรรมอวกาศที่สามารถนำกลับมาใช้ภายในประเทศได้ จำหน่ายได้ ส่งออกได้ ตลอดจนสามารถเพิ่มเป็นสาขาวิชา

วิทยาศาสตร์อวกาศบรรจุลงไปเป็นหลักสูตรการศึกษาของไทยได้ในอนาคต เพื่อผลิตทั้งกำลังคนที่จะเป็นนักวิจัยและวิศวกรเฉพาะทางด้านนี้ให้กับประเทศต่อไปในอนาคต

### ๒.๑.๒.๑ อัตราการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีอวกาศ

ในปัจจุบันมีหลายหน่วยงานในประเทศที่กำลังให้ความสนใจในการพัฒนา ดาวเทียม เช่น CubeSat Microsatellite หรือ Small Satellite และการทดลองงานวิจัยในอวกาศ (Space Experiment) ด้านอาหาร ยา หรือการเพาะปลูกต้นไม้ในอวกาศ เป็นต้น ดังนั้น ในปัจจุบันหน่วยงานในประเทศจึงมีความต้องการที่จะส่งชิ้นงานต่าง ๆ ไปอวกาศและจรวดนำส่งจึงเป็นสิ่งสำคัญตามมา ซึ่งหากประเทศสามารถส่งดาวเทียมหรือวัตถุไปอวกาศได้เอง จะทำให้เกิด Demand ความต้องการในการใช้ประโยชน์ท่าอวกาศยานเพื่อการทดลอง เพื่อการวิจัยหรือเพื่อการทำธุรกิจอื่น ๆ

การท่องเที่ยวในอวกาศเป็นกิจกรรมใหม่ ๆ ที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน ด้วยการแข่งขันของบริษัทอวกาศต่างประเทศหลาย ๆ ที่ทำให้ค่าบริการในการเดินทางไปดูขอบอวกาศที่มีราคาสูง และกำลังมีทิศทางต่ำลงเรื่อย ๆ ยกตัวอย่าง บริษัท Blue Origin ที่ขายตั๋วไปชมขอบอวกาศ โดยใช้เวลาประมาณ ๔ - ๕ นาที ในอวกาศ ราคาตั๋วเที่ยวละประมาณ ๔๕๐,๐๐๐ เหรียญสหรัฐ โดยธุรกิจประเภทนี้เป็นที่นิยมมากในสหรัฐอเมริกา ซึ่งหากประเทศไทยมีการอนุญาตให้ภาคเอกชนสามารถทำธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศรวมทั้งอนุญาตให้จัดตั้งท่าอวกาศยานแห่งชาติ หรือ สามารถจัดสถานที่ทำในลักษณะให้เข้าพื้นที่เพื่อลงจอดของจรวดได้เช่นเดียวกับการใช้บริการของท่าอวกาศยานนานาชาติของประเทศไทยที่จัดเก็บค่าเข้ากับสายการบินต่างประเทศในการใช้บริการจะทำให้เศรษฐกิจอวกาศภายในประเทศเติบโตและสามารถรองรับเทคโนโลยีอวกาศที่กำลังจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งในประเทศไทยและจากทั่วโลก รวมทั้งเพื่อไม่ให้ประเทศตกเป็นประเทศที่มีเทคโนโลยีล้าหลัง การพัฒนาท่าอวกาศยานในประเทศไทยจึงเป็นอีกวิธีการพัฒนาประเทศอย่างก้าวกระโดด พร้อมทั้งพัฒนาธุรกิจนำส่ง Launching Service และอุตสาหกรรมอวกาศภายในประเทศให้เติบโตขึ้นด้วย



ภาพที่ ๒๑ การให้บริการท่องเที่ยวในอวกาศของบริษัท Orion Span  
(ที่มา: <https://spacetourismguide.com/>)

ในการพัฒนาธุรกิจนำส่ง Launching Service คือการอนุญาตให้มีการจัดตั้งท่าอวกาศยาน หรือ Spaceport ในประเทศ ซึ่งจะเห็นได้ชัดชัดเจนว่ามีความต้องการผลิตเทคโนโลยีหลาย ๆ อย่าง เป็นอย่างมาก และภาคเอกชนหรืออุตสาหกรรมภายในประเทศไทยสามารถดำเนินการผลิตชิ้นส่วน บางรายการของท่าอวกาศยานได้ทันที ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมการก่อสร้างที่เรามีศักยภาพ เพียงพอ หรือ การสร้างตึกอาคารที่มีความคงทนแข็งแรงนั้นไม่ใช่เรื่องยากสำหรับอุตสาหกรรม ในประเทศ ถึงแม้ว่าในปัจจุบัน ประเทศไทยยังไม่มีบริษัทหรืออุตสาหกรรมที่ชัดเจนสำหรับ การพัฒนาจรวดหรือระบบนำวิถีต่าง ๆ แต่ประเทศไทยมีอุตสาหกรรมการบินและอวกาศที่มีความมั่นคงในการเป็น Supply Chain สำหรับผลิตชิ้นส่วนอวกาศยานจำนวนมาก แสดงตัวอย่างได้ ตามภาพต่อไปนี้

## Aerospace Industry



ภาพที่ ๒๒ Aerospace Industry ในประเทศไทย

รวมทั้ง ภาคเอกชนที่มีความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศได้ เช่น ดาวเทียม โดรน หรือ จรวดขนาดเล็ก Sounding Rocket เป็นต้น ยกตัวอย่างบริษัทเอกชนที่มีความสามารถต่าง ๆ ดังภาพต่อไปนี้

## Space Technology Company



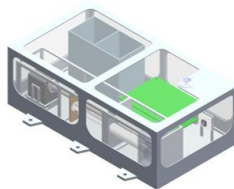
mu Space Corp



MAIDANA RESEARCH  
Engineering Design and Scientific Research



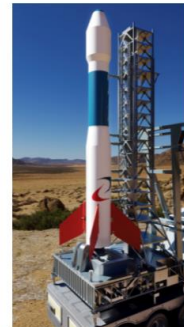
SPACE ZAB



KRYPTON  
INDUSTRY CORPORATION



ASTROBERRY



ภาพที่ ๒๓ Space Technology Company ในประเทศไทย

ธุรกิจและอุตสาหกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ มีความพร้อมในการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและสามารถตอบสนองความต้องการในการพัฒนาทำอวกาศยานของภาครัฐได้ทันที ซึ่งจะต้องมีการนำเข้าหรือพัฒนาวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ อีกมากมาย อันจะนำมาซึ่งการขับเคลื่อนโครงสร้างธุรกิจและเตรียมความพร้อม

ในการให้บริการต่าง ๆ ดังนั้น จึงทำให้เกิดการแข่งขันและการขยายตัวของอุตสาหกรรมอวกาศได้อย่างมั่นคง

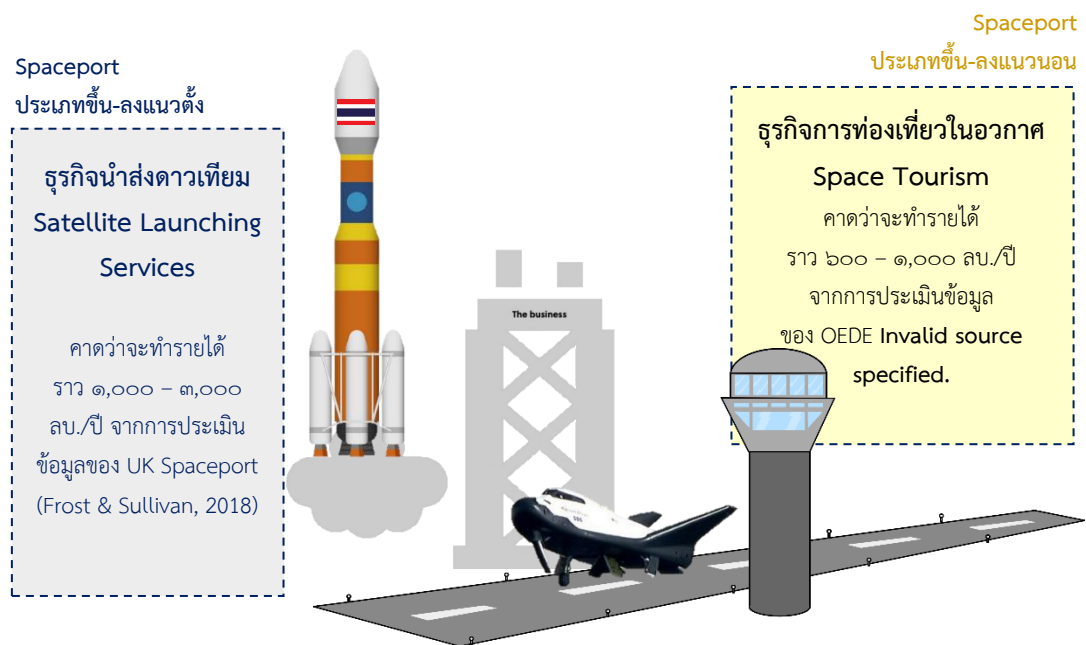
### ๒.๑.๓ รูปแบบการให้บริการที่เป็นไปได้ในประเทศไทย

การพัฒนาธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศขึ้นสู่วงโคจร (Outer Space Launching Service) จะต้องคำนึงถึงการตำแหน่งการจัดตั้งท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand ในส่วนของการหาจุดตำแหน่งที่เหมาะสมในการตั้งฐานปล่อยจรวด (Launch Pad) หรือกระสวยอวกาศ (Space Shuttle) มีปัจจัยหลายด้านที่ต้องพิจารณา ซึ่งหนึ่งปัจจัยที่สำคัญ คือ สถานที่ตั้งพื้นที่บนพื้นโลกแต่ละแห่งจะมีความแตกต่างกันทางกายภาพ ไม่ว่าจะเป็นภูมิประเทศหรือภูมิอากาศ โดยความเหมาะสมแล้ว ตำแหน่งที่ตั้งควรอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร (equator) ประมาณละติจูด  $0^{\circ}$ - $30^{\circ}$  เพราะค่าแรงโน้มถ่วงเฉลี่ยในบริเวณ equator จะอยู่ที่  $9.78033 \text{ m/s}^2$  หรือ  $G_0$  ซึ่งถ้าจุดปล่อยจรวดขึ้นไปทางเหนือหรือลงใต้เกิน  $\pm 30^{\circ}$  แล้ว จะทำให้ค่าแรงดึงดูดเพิ่มมากขึ้น และจรวดจะต้องมีแรงขับเคลื่อนที่ความเร็ว ๑๑.๒ กิโลเมตร/วินาที (Rocket Escape Velocity) เพื่อให้หลุดพ้นต่อแรงดึงดูด ซึ่งถ้าแรงดึงดูดมากขึ้นแต่ต้องรักษาความเร็วหลุดพ้นให้เท่าเดิมก็จะต้องเพิ่มแรงขับหรือเชื้อเพลิงให้มากยิ่งขึ้น นั่นคือการสิ้นเปลืองเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง ดังนั้น ประเทศที่มีฐานปล่อยจรวดหรือกระสวยอวกาศส่วนมากจะอยู่ในตำแหน่งใกล้ Equator และมีพื้นที่ติดทะเลเปิดโล่งหันไปทางทิศตะวันออกเพื่อให้แรงหมุนของโลกช่วยเสริมอีก และชิ้นส่วนของจรวดจะตกลงในทะเล

#### ๒.๑.๓.๑ ข้อเสนอการให้บริการในประเทศไทย

ด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบัน ที่มีการนำเอาจรวดที่ยิงไปแล้วติดตั้งด้วยระบบควบคุมและคอนโทรลให้กลับมายังพื้นที่กำหนดได้ โดยไม่ต้องปล่อยตกทะเล เรียกว่า Reusable Launch Space System หรือ Reusable Rocket ซึ่งในปัจจุบันมี ๒ บริษัทเอกชนดำเนินการด้วยจรวดประเภทนี้อยู่ ได้แก่ สเปซ เอ็กซ์ และ บูล ออริจิน โดยที่หลาย ๆ ประเทศมีความสนใจในเทคโนโลยีดังกล่าว และเริ่มต้นพัฒนาขึ้น เช่น องค์กรอวกาศแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน (CNSA) หรืออินเดีย (ISRO) เป็นต้น จึงทำให้ฐานปล่อยจรวดในปัจจุบันไม่จำเป็นต้องติดทะเลอีกต่อไป ทั้งนี้ โลกมีแนวโน้มที่จะหันมาใช้เทคโนโลยี Reusable Rocket มากขึ้น เนื่องจากประหยัดงบประมาณในการพัฒนาจรวดได้หลายเท่าตัว แต่ยังสามารถนำกลับมาใช้งานได้มากกว่า ๑๐๐ ครั้ง (อ้างอิง: <https://en.wikipedia.org>)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีที่ตั้งบริเวณกลางทวีปเอเชียและอยู่ใกล้ Equator รวมทั้งมีภูมิประเทศที่หลากหลาย สภาพอากาศที่ไม่รุนแรง มีอาณาเขตที่ติดกับทะเลเปิด ไม่ประสบปัญหาภัยพิบัติรุนแรง และเป็นศูนย์กลางการขนส่งและโลจิสติกส์ของอาเซียนที่สำคัญในแถบอินโดจีนหรือจีนแผ่นดินใหญ่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงเชื่อมต่อกับแหล่งอุตสาหกรรมต่าง ๆ จากทั่วโลก ประเทศไทยจึงมีความเหมาะสมที่จะพัฒนาสร้างท่าอวกาศยาน เพื่อประกอบกิจการต่าง ๆ ตามที่กล่าวมาในบทก่อนหน้า รวมถึงได้แสดงถึงจังหวัดที่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนา Spaceport ไว้เรียบร้อยแล้ว ดังนี้



ภาพที่ ๒๔ Spaceport Thailand Concept

“จากการศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของการทำธุรกิจด้าน Spaceport ในปัจจุบัน พร้อมกับทิศทางความเหมาะสมของประเทศไทย โอกาสการเกิดธุรกิจอวกาศ การลงทุน และการเติบโตของอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องภายในประเทศแล้ว พบว่า การพัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทย **Spaceport Thailand** ควรจะเป็นไปเพื่อ **ธุรกิจการนำส่งดาวเทียมที่รัฐควรทำร่วมกับเอกชน และธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศที่เอกชนต้องดูแลกิจการ** ทั้งนี้ จังหวัดที่มีความเหมาะสมขึ้นอยู่กับความสะดวกของการขนส่งและโลจิสติกส์ในเรื่องของการประกอบจรวด และการเคลื่อนย้าย ซึ่งจะต้องศึกษาให้ชัดเจนต่อไปในการจัดทำ FS ในอนาคต”

โดยเนื้อแท้ของการพัฒนาธุรกิจ Launching Service และธุรกิจ Launching Infrastructure คือ การพัฒนาท่าอวกาศยาน Space-port ประเทศไทย และควรจัดทำในลักษณะการส่งดาวเทียม หรือ Launch Site ด้วยการส่งจรวดและดาวเทียมที่ภาครัฐต้องมีอำนาจควบคุม จึงไม่สามารถปล่อยให้ภาคเอกชนดูแลทั้งหมดได้ แต่การดูแลในส่วน Commercial และการให้บริการแบบการท่องเที่ยวในอวกาศ Space Tourism สามารถจัดทำไปพร้อมกันกับการจัดตั้งท่าอวกาศยานแห่งชาติที่รัฐจะเป็นผู้ดูแลได้ ซึ่งอาจมีลักษณะคล้ายที่รัฐวิสาหกิจดำเนินการปล่อยให้สายการบินเอกชนเช่าใช้พื้นที่สนามบินเพื่อทำธุรกิจการบิน เป็นต้น

### ๒.๑.๓.๒ แผนพัฒนาระยะสั้น ระยะกลาง ระยะยาว

ตารางที่ ๒ แผนการพัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทย ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว

Term	Investments	Recommendations
ระยะสั้น ๕ ปี	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Information Systems</li> <li>○ Sensors and Instrumentation</li> <li>○ Command and Control Systems</li> </ul>	<p>Integrated and Process Based: Implementing broad end-to-end understanding or organizational processes, functions and interfaces. Macro-level solutions that begin and end with process definition and improvement are required. Isolated upgrades without broad architectural insight into protocols, standards, interoperability and long-term needs are unlikely to yield measurable benefit over the long term.</p>
ระยะกลาง ๑๐ ปี	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Payloads</li> <li>○ Traffic Management</li> <li>○ Safety Range</li> </ul>	<p><b>Particularly, for payloads:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Payload test, checkout and servicing systems, including the facility and ground support equipment infrastructures - Spaceport and operations organizations must work</li> </ul>

Term	Investments	Recommendations
		<p>more closely with payload, cargo, and upper stage developers and stakeholders to create new, more standardized, automated and operationally streamlined processes. This includes the entire process from manifesting to receiving, test, checkout, servicing and integration into a vehicle.</p> <p>oCarriers and containers, with standardized interfaces between a payload and its carrier, and reduced or eliminated interfaces to the vehicle - Such direction requires new government and industry collaboration crosscutting companies, scientific and transportation organizations, future planners and new entrants into the field wishing to develop satellites, carriers or technology for enabling this.</p> <p><b><u>Particularly, for the traffic management and the safety range systems infrastructure:</u></b></p> <p>oClose and continuing collaboration and research between the Federal Aviation Administration (FAA), NASA, the Department of Defense (DoD), industry and academia is required.</p>

Term	Investments	Recommendations
		<p>o National Range investments to date by the Air Force / Space Command that will modernize systems (advancing capabilities from circa ๑๙๖๐'s to circa ๑๙๘๐'s) should not be confused with needed investments to reach far term goals such as multiple flights per day out of a single Spaceport at costs of about \$๑๐๐ per pound. Range costs would scale, within this goal, toward amounts more in line with Airplane landing fees at airports. Investments here will accrue high benefits over the mid-term, the next ๕ to ๑๐ years.</p>
<p>ระยะกลาง ๒๐ ปี</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Propellants and Propulsion System</li> <li>o Launch Systems</li> </ul>	<p><b><u>Specifically, propellants:</u></b></p> <p>o Propellants technology must be developed with a view toward total servicing costs, and responsiveness, up to the flight vehicle interface. Current ground systems infrastructure approaches and technology for providing commodities such as liquid oxygen (LOX), liquid-hydrogen (LH๒), inert commodities, such as gaseous helium and nitrogen, and host of other services (such as control,</p>

Term	Investments	Recommendations
		<p>monitoring, etc.) are far removed from the systems, approaches, technology, reliabilities and margins of safety that will be required to enable servicing systems on a daily basis at fractions of current costs. Current systems are to tomorrows needs as far removed as the servicing systems of the German V-2 rocket are from today's Shuttle servicing systems. Generational investment is required.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ The assumption that industry technology for energy and commodity production can address future infrastructure and operations needs should reusable vehicles be developed that can fly every day addresses only a small portion of the actual space transportation challenge at a Spaceport.</li> </ul> <p><b><u>Specifically, the Launch Systems:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Continued development and study of this area is required to make the case for ground-based launch assist systems such as those using Magnetic Levitation and Propulsion. This area is ripe for near term government investment transitioning into mid-term public and private</li> </ul>

Term	Investments	Recommendations
		partnerships as data and understanding in this area develop. The area is too promising not to invest in considering the potential benefits to vehicle design, margin and operability should new engines and designs evolve that can take advantage of such a system.

### ๒.๑.๓.๓ การประมาณค่าใช้จ่าย

การพัฒนาธุรกิจนำส่งต้องมีฐานการประกอบธุรกิจซึ่งได้แก่การจัดทำท่าอวกาศยาน Spaceport ในแต่ละประเทศอาจมีลักษณะที่แตกต่างกันไป และไม่ปรากฏรูปแบบตายตัวหรือมาตรฐานสากลใด ๆ (นอกจากในสหรัฐอเมริกาที่ FAA มีการกำหนดมาตรฐานและการออกใบอนุญาตไว้รองรับ) โดยส่วนใหญ่แต่ละประเทศจะพัฒนาขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่ต่างกำหนดไว้ (Mission Requirements) ว่าต้องการจะทำอะไร แล้วความต้องการนั้น ต้องอาศัยการพัฒนาสร้าง Spaceport เป็นส่วนประกอบเพื่อความสำเร็จในสิ่งที่ต้องการนั้น โดยไม่ได้เอา Spaceport เป็นเป้าหมาย แต่ใช้เป็นเครื่องมือสู่ความสำเร็จ (Spaceport is by product)

ยกตัวอย่างเช่น Spaceport America ของบริษัท Virgin Group ใน New Mexico ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อทำธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศเท่านั้น โดยได้สร้างเฉพาะ Spaceship Landing Facility Hangar และ Terminal เท่านั้น หรือ ท่าอวกาศยานของประเทศญี่ปุ่น Spaceport Tanegashima ที่สร้างเฉพาะ Launch Pad เท่านั้นเช่นกัน

แสดงตัวอย่างราคาที่ใช้ในการก่อสร้าง (Construction Cost) ท่าอวกาศยานในแต่ละประเทศ ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ๓ Construction Cost for Spaceport around the World

Name	Main Facility (MTHB)		Remarks
	Shuttle Landing	Launch Pad	
Spaceport America	6,497	-	Including one Hangar and one Terminal
Tanegashima Space Center	-	14,816	
Kennedy Space Center	24,872		3 Active Launchpads including other facilities
Guiana Space Center	-	11,779	
Baikonur Cosmodrome	233,000		2 Launchpads, 1 Underground Launchpad and other facilities
Odyssey Launch Pad	-	18,125	SeaLaunch
Wenchang Space Launch Centre	-	22,695	2 Launchpads
Satish Dhawan Space Centre	-	2,006	
Satish Dhawan Space Centre II	-	2,660	
Satish Dhawan Space Centre III	-	2,533	

วิทยานิพนธ์ของ นายพัทธนันท์ บุญกล้า คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เรื่อง โครงการทำอวกาศยานประเทศไทย การออกแบบอาคารผู้โดยสารเพื่อการเดินทางในอวกาศ ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นถึงรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการพัฒนาทำอวกาศยานที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศ (Space Tourism) แสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการพัฒนาทำอวกาศยานแบบ Space Tourism ดังต่อไปนี้

ตารางที่ ๔ ตัวอย่างการประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาทำอวกาศยานแบบ Space Tourism

รายละเอียด	งบประมาณ (บาท)	
<b>ที่ดินโครงการ</b>	<b>๒๗๔,๕๖๐,๐๐๐</b>	
๑.๑ ที่ดิน ๙๖๐ ไร่ (เงื่อนไข ราคาประเมินที่ดิน ๖๕๐ บาท/ตร.ว. ค่าปรับปรุงที่ดิน ร้อยละ ๑๐)	๒๗๔,๕๖๐,๐๐๐	๒๗๔,๕๖๐,๐๐๐
<b>การก่อสร้างอาคารผู้โดยสาร</b>	<b>๑,๕๑๔,๓๔๑,๔๐๐</b>	
๒.๑ ค่าก่อสร้างเฉลี่ย เงื่อนไข ๖๕,๐๐๐ บ./ตร.ม. พื้นที่ก่อสร้าง ๑๖,๒๙๒ ตรม	๑,๐๕๘,๙๘๐,๐๐๐	๑,๐๕๘,๙๘๐,๐๐๐
๒.๒ สิ่งอำนวยความสะดวก ร้อยละ ๒๐	๒๑๑,๗๙๖,๐๐๐	๒๑๑,๗๙๖,๐๐๐
๒.๓ ค่าสาธารณูปโภค ร้อยละ ๑๐	๑๐๕,๘๙๘,๐๐๐	๑๐๕,๘๙๘,๐๐๐
๒.๔ ค่าที่ปรึกษาโครงการ ร้อยละ ๖	๖๓,๕๓๘,๘๐๐	๖๓,๕๓๘,๘๐๐
๒.๕ ค่าความคาดเคลื่อน ร้อยละ ๗	๗๔,๑๒๘,๖๐๐	๗๔,๑๒๘,๖๐๐
<b>สิ่งก่อสร้างในโครงการ</b>	<b>๒,๖๑๙,๒๕๘,๕๐๐</b>	
๓.๑ อาคารโรงเก็บ (Hangar)	๑๑๘,๕๐๐,๐๐๐	๑๑๘,๕๐๐,๐๐๐
๓.๒ ฐานปล่อย ๒ แห่ง (Launch Pads)	๒,๕๖๐,๐๐๐,๐๐๐	๒,๕๖๐,๐๐๐,๐๐๐
๓.๓ ฐานลงจอด ๒ แห่ง (Rocket Landing/Reentry)	๕๔,๔๐๐,๐๐๐	๕๔,๔๐๐,๐๐๐

รายละเอียด	งบประมาณ (บาท)	
ที่ดินโครงการ	๒๗๔,๕๖๐,๐๐๐	
๓.๔ อาคารควบคุมฐานปล่อย (Mission Control Building)	๔,๗๔๐,๐๐๐	๔,๗๔๐,๐๐๐
๓.๕ โรงเก็บเชื้อเพลิง/ ถนนภายในโครงการ (Fuel Handling/Road site)	๑๑๘,๒๘๑,๑๐๐	๑๑๘,๒๘๑,๑๐๐
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด		๔,๕๒๖,๕๔๑,๐๐๐
(-สี่พันห้าร้อยยี่สิบหกล้านบาทสี่แสนสี่หมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน-)		

ตารางที่ ๔ ใช้เป็นตัวอย่างในการพิจารณาค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างท่าอวกาศบางส่วนเบื้องต้นเท่านั้น ยังไม่สามารถใช้เป็นข้อมูลด้านงบประมาณในการพัฒนาท่าอวกาศทั้งหมดได้ เนื่องจากยังมีอีกหลายส่วนประกอบที่ต้องคำนึงถึง อาทิ Service Structure, Mobile Service Structure, Weather Tower, Water Tower, Flame Trench, Propulsion Testing Building, Rocket Manufacturing Estate, Expropriation of Land, and etc.

งบประมาณในการก่อสร้างขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของขนาด จำนวน สิ่งอำนวยความสะดวกที่ต้องการ การปรับพื้นที่ อัตราเวนคืนพื้นที่ หรือความเชี่ยวชาญในการพัฒนาท่าอวกาศจะผู้ก่อสร้าง และอัตราเงินบาทในช่วงเวลาดังกล่าว เป็นต้น

#### ๒.๑.๔ แนวทางการกำหนดพื้นที่การให้บริการในประเทศไทย

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ศาสตราจารย์พิเศษ ดร. เอนก เหล่าธรรมทัศน์ ได้กล่าวไว้ว่า

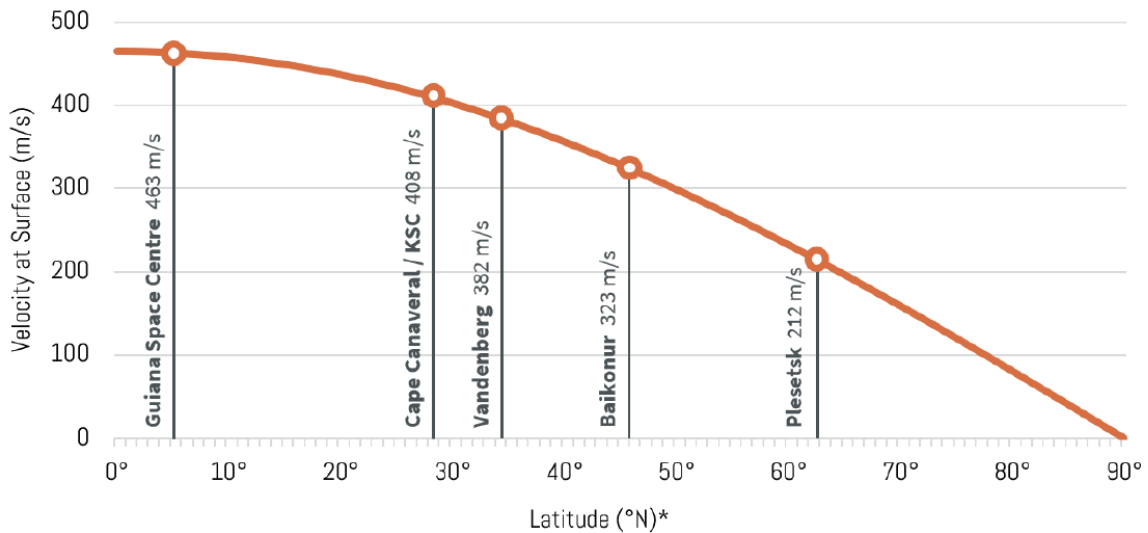
“หลายประเทศเขาขึ้นไปศึกษาบนดวงจันทร์บนดาวอังคาร เราไม่จำเป็นต้องไปแข่งอะไรที่เกินตัว แต่โอกาสของเรายังมี เพราะประเทศไทยเป็น ๑ ใน ๗ สถานที่ของโลกที่เหมาะสมกับการเป็น Spaceport หรือ สถานียิงจรวดและส่งดาวเทียม โดยเฉพาะ จังหวัดนราธิวาส ซึ่งเป็นพื้นที่ใกล้เส้นศูนย์สูตรและอยู่ติดกับทะเลนี่คือจุดแข็งของประเทศไทย”

โดยวารสาร Space of The World ของ CSIS (Center for Strategies & International Studies) (T. G. Roberts, 2019) ได้ให้นิยามการพิจารณาที่ตั้งของการพัฒนาท่าอวกาศ Spaceport ไว้ดังต่อไปนี้

### ๒.๑.๔.๑ ข้อพิจารณาการจัดตั้งท่าอวกาศยานในประเทศ

#### ๑) การพิจารณาทางภูมิศาสตร์ (Geographic Considerations)

ตำแหน่งละติจูด (latitude) ของที่ตั้งท่าอวกาศยาน หรือ Spaceport มีความสัมพันธ์อย่างยิ่งต่อความเร็วของจรวดที่ทำการส่งไปอวกาศ โดยตำแหน่งละติจูดของท่าอวกาศยาน (Spaceport) ที่อยู่ใกล้กับเส้นศูนย์สูตร หรือ equator จะส่งผลให้เกิดแรงเหวี่ยงจากการหมุนของโลกช่วยในการเคลื่อนที่ของจรวด ทำให้จรวดมีความเร็วเพิ่มมากขึ้นโดยที่ไม่จำเป็นต้องสิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการส่งจรวด ดังนั้น ตำแหน่งที่ตั้งท่าอวกาศยาน (Spaceport) ที่อยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร จะทำให้การพัฒนาจรวดด้านพลังงานเชื้อเพลิงมีต้นทุนต่ำกว่าในแถบโซนอื่น ๆ ที่อยู่ไกลเส้นศูนย์สูตรออกไป แสดงกราฟเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งละติจูดที่ตั้งของท่าอวกาศยานและความเร็วที่เกิดขึ้นจริงจากการส่งจรวด ณ ศูนย์อวกาศยุโรป Guiana Space Center, ศูนย์อวกาศเคนเนดี Cape Canaveral, ศูนย์อวกาศฐานทัพอากาศ Vandenberg, ท่าอวกาศยาน Baikonur และ Plesetsk สหพันธรัฐรัสเซีย ดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๒๕ Velocity at Earth's Surface by Latitude

#### ๒) การพิจารณามุมยิง (Azimuth Limitations)

นอกจากตำแหน่งที่เหมาะสมในทางฟิสิกส์แล้ว ข้อจำกัดรัศมีมุมยิงในแนวกวาด หรือ Azimuth Limitation คือสิ่งสำคัญในการพิจารณา Launch Windows ให้กับจรวด ซึ่งนอกจากจะส่งผลถึงพื้นที่ตกของชิ้นส่วนจรวด (Drop Zone หรือ Rocket Stages Fall Back) และมลพิษที่จะเกิดขึ้นในชั้นบรรยากาศอันเนื่องมาจากน้ำมันเชื้อเพลิงหรือการเผาไหม้จากการจุดระเบิดแล้วมุมยิงจะมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งต่อการขึ้นสู่วงโคจรของดาวเทียม

ซึ่งหากส่งไปผิดวงโคจรจะทำให้สูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงอย่างมากในการปรับแก้ไขวงโคจร หรืออาจจะสูญเสียดาวเทียมไปทั้งดวงเนื่องจากไม่สามารถใช้งานเพย์โหลดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งต้น (Mission Requirement) ที่กำหนดไว้ได้



ภาพที่ ๒๖ ตัวอย่าง Azimuth Limitations ณ แหลมคานาเวอรัล และเวนเดนเบิร์ก

### ๓) การพิจารณาโอกาสการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ (Disaster)

ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบ่อยในแต่ละพื้นที่ เป็นอีกเรื่องสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการจัดตั้งท่าอวกาศยาน (Spaceport) ยกตัวอย่างเช่น สึนามิ แผ่นดินไหว หรือ พายุรุนแรง เป็นต้น การเลือกตำแหน่งที่ดีที่ปราศจากประวัติทางภัยพิบัติ หรือการเลือกพื้นที่ยกสูงให้พ้นจากโอกาสฝนตกหนัก น้ำท่วมขัง หรือใช้วิธีก่อสร้างให้สถานีท่าอวกาศยานมีความแข็งแรงมากเป็นพิเศษจะสามารถช่วยบรรเทาภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ และการวางแผนป้องกันในกรณีภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้นโดยคาดไม่ถึง เป็นเรื่องที่ควรกระทำในการก่อสร้างท่าอวกาศยาน เช่น แผ่นดินไหวรุนแรง เป็นต้น

### ๔) การพิจารณาด้านอื่น ๆ

การพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ในการจัดตั้งท่าอวกาศยาน (Spaceport) ดังที่กล่าวมาข้างต้น เป็นการคำนึงถึงตำแหน่งและความเหมาะสมในการคัดเลือกสถานที่จัดตั้ง นอกจากนี้ ยังมีประเด็นในด้านต่าง ๆ ที่ต้องคำนึงถึงตามกฎหมายสากลทั่ว ๆ ไป ดังต่อไปนี้

**Accessibility การเข้าถึง :** ผู้จัดตั้งจะต้องคำนึงถึงการเข้าถึง บริเวณพื้นที่ของท่าอวกาศยาน (Spaceport) ซึ่งจะต้องถูกกำหนดและป้องกันการเข้าออก ทั้งผู้ได้รับอนุญาตและผู้ไม่ได้รับอนุญาตเช่นเดียวกับกฎระเบียบของสนามบิน และอาจจะต้องเข้มงวดกว่ามาก ดังนั้น การพิจารณาสร้างทางเข้าออกปกติ หรือ ทางเข้าออกพิเศษ การติดบัตรแสดงตน หรือการลักลอบเข้ามาเป็นสิ่งที่ผู้จัดตั้งต้องคำนึงถึง เป็นต้น ทั้งนี้รวมไปถึงระบบโลจิสติกส์ ในการขนส่งจรวดหรือดาวเทียม และการเคลื่อนย้ายต่าง ๆ ของจรวดขนาดใหญ่จากสถานที่ประกอบและทดสอบ เช่น จากโรงงานประกอบจรวดเดินทางมายังท่าอวกาศยานที่จะต้องราบรื่น สะดวก และปลอดภัย

**Neighboring Airspace พื้นที่อากาศใกล้เคียง :** การส่งจรวดไปอวกาศในแต่ละครั้ง ผู้ก่อตั้งจำเป็นต้องคำนึงถึงการเคลื่อนที่ผ่านพื้นที่ต่าง ๆ ของจรวดด้วย เป็นสำคัญ อาทิ น่านฟ้าประเทศเพื่อนบ้าน หรือ เทียวบินในประเทศต่าง ๆ ดังนั้น การจัดทำข้อตกลงในการใช้น่านฟ้าหรือพื้นที่ผ่านต่าง ๆ ระหว่างประเทศ เป็นสิ่งที่ควรประสานขออนุญาต หรือความร่วมมือแต่ต้น ยกตัวอย่างเช่น การปล่อยชิ้นส่วนของจรวดที่ใช้เชื้อเพลิงหมดแล้วนั้น ควรจะมีวิธีดูแลอย่างไร หรือตกลงในพื้นที่ใด ทั้งนี้ หากประเทศไทยสามารถใช้จรวดชนิดกลับคืนได้ หรือ Reusable Rocket จะทำให้ไม่มีปัญหาในเรื่องการขอใช้พื้นที่ตกของชิ้นส่วน เนื่องจากทุกชิ้นส่วนของจรวดจะสามารถเคลื่อนกลับยังที่หมายที่กำหนดไว้ได้เองอัตโนมัติ ทั้งนี้ หากมี

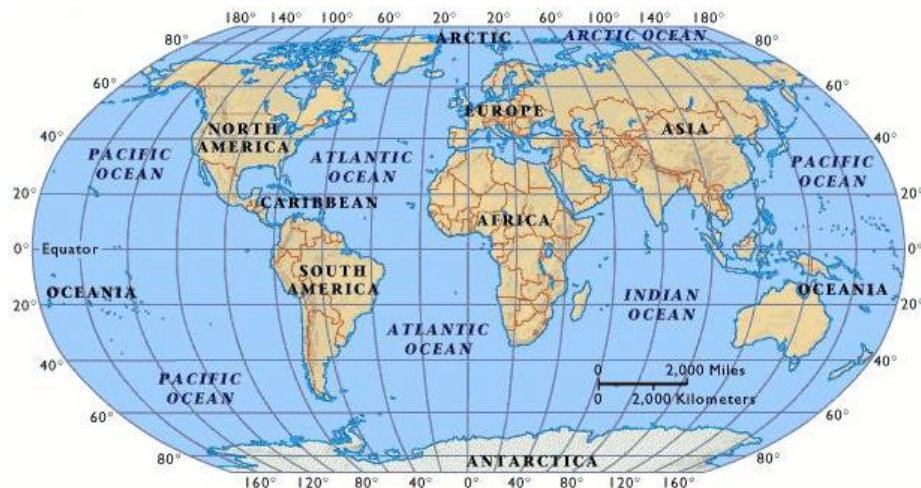
ความจำเป็นจะต้องจัดตั้งท่าอวกาศยาน (Spaceport) ในพื้นที่ประเทศพื้นบ้านหรือเพื่อติดตามการส่งจรวดในประเทศเพื่อนบ้านผู้ก่อตั้งควรดำเนินการประสานจัดทำความร่วมมือและข้อตกลงไว้แต่เนิ่น

**Political Stability ความมั่นคงทางการเมือง :** ประเทศจะต้องมีความมั่นคงทางการเมืองในระดับหนึ่ง โดยที่ท่าอวกาศยาน (Spaceport) จะไม่ตกเป็นเป้าหมายในการใช้เพื่อการต่อรอง หรือ ไม่ถูกสังกเลิการก่อสร้างในรัฐบาลถัดไป ตลอดจนการลอบเข้ามาในพื้นที่เพื่อสร้างสถานการณ์ทางการเมืองใด ๆ เป็นต้น

**Public Awareness การประกาศแจ้งเตือนสู่สาธารณะ :** การประกาศและแจ้งเตือนที่ชัดเจนตั้งแต่เริ่มก่อสร้าง ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง จนกระทั่งก่อสร้างเสร็จ และการกำหนดการใช้งานต่าง ๆ ผู้ก่อตั้งจะต้องดำเนินการประกาศและแจ้งอย่างชัดเจนสู่สาธารณะ โดยเฉพาะประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์หลาย ๆ อย่าง เช่น การวางแผนทางธุรกิจทั้งขนาดเล็กและขนาดย่อมของประชาชน การป้องกันเบื้องต้นของประชาชน หรือเปิดให้สามารถเข้าเยี่ยมชมหรือเพื่อการท่องเที่ยวในพื้นที่นั้น ๆ เป็นต้น

#### ๒.๑.๔.๒ พื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ในประเทศไทย

ประเทศไทยตั้งอยู่ในตำแหน่งละติจูด (latitude) ช่วงประมาณ ๕°N - ๒๐°N ซึ่งยิ่งใกล้เส้นศูนย์สูตรจะยิ่งส่งผลดีต่อการส่งจรวดตามที่บรรยายไปข้างต้น แสดงตำแหน่งละติจูดและลองจิจูดของโลกในภาพด้านล่างดังต่อไปนี้

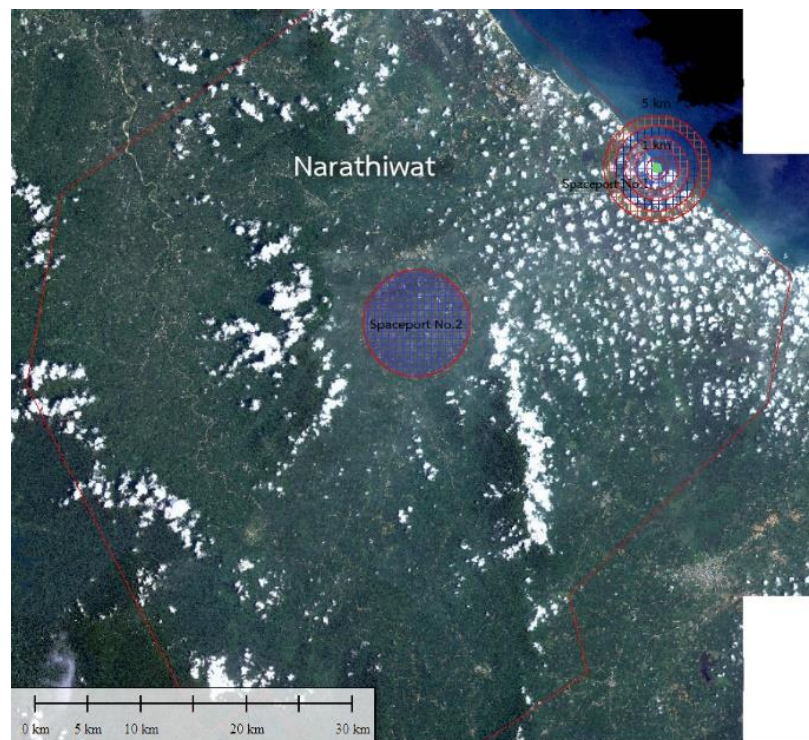


ภาพที่ ๒๗ World Map

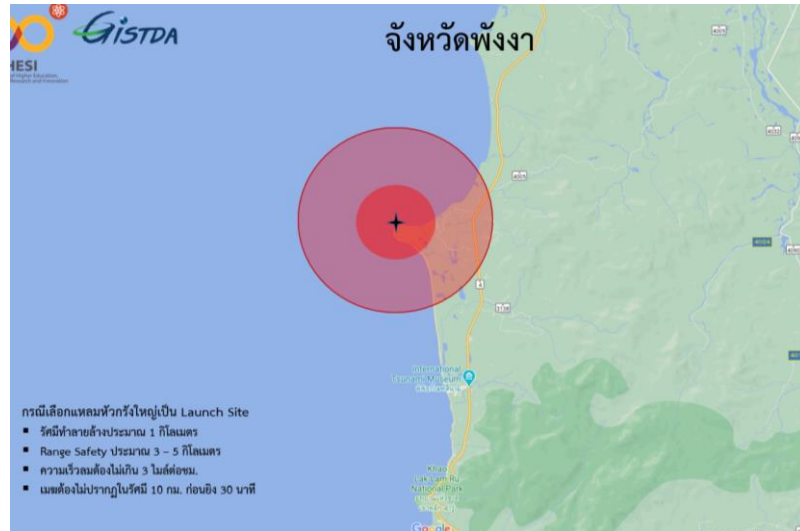
ภาพที่ ๒๗ ระบุตำแหน่งของประเทศไทยใกล้เส้นศูนย์สูตร ซึ่งนับเป็นตำแหน่งที่ดีสำหรับการยิงจรวดไปในทิศหมุนตามโลก เนื่องจากแรงหมุนของโลกจะช่วยให้เกิดความเร็วในการส่งเพิ่มมากขึ้น

### ภาคใต้

เนื่องด้วยภาคใต้ของประเทศไทยจะอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรมากที่สุด จึงมีความเหมาะสมเป็นอันดับต้น ๆ ของประเทศ รวมทั้งยังสามารถเลือกใช้ประเภทของจรวดได้ทั้งแบบธรรมดาและแบบกลับคืนได้ (Reusable Rocket) นอกจากนี้ ยังมีพื้นที่ติดทะเลที่สามารถทิ้งชิ้นส่วนของจรวดลงในทะเลได้ แต่ทั้งนี้ ต้องระวังในเรื่องของเรือขนสินค้าที่เดินทางเข้ามาในอ่าวไทย แสดงตัวอย่างจังหวัดนราธิวาสและจังหวัดพังงา ที่มีทำเลเหมาะสมแก่การจัดตั้งท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand ปรากฏตามภาพที่ ๒๘ และภาพที่ ๒๙ ดังนี้



ภาพที่ ๒๘ ภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต: ชายหาดสะปอม อำเภอตากใบ และพื้นที่บริเวณอำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส



ภาพที่ ๒๙ แหลมห้วยกรังใหญ่ อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา

หากทำการพิจารณาพื้นที่ย่านอุตสาหกรรม เศรษฐกิจและการท่องเที่ยวครบวงจร เช่น เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) การจัดตั้งท่าอวกาศยาน (Spaceport) ในพื้นที่ดังกล่าว สามารถเลือกท่าอวกาศยานแบบส่งจากกลางทะเลอ่าวไทยได้ เรียกว่า SeaLaunch เป็นต้น

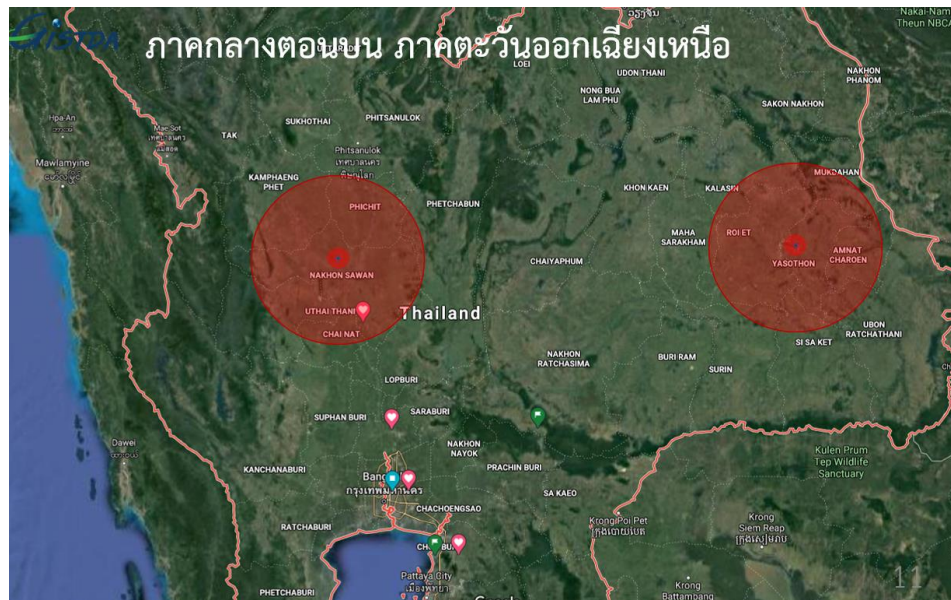


ภาพที่ ๓๐ อ่าวไทย

การจัดตั้งท่าอวกาศยานแบบแท่นส่งจรวดกลางทะเลอ่าวไทยจะมีความจำเพาะเจาะจงเป็นอย่างมาก เช่นอาจจะไม่สามารถพัฒนาลานลงจอดยานอวกาศ หรือ Shuttle Landing Facility ได้ แต่แท่นส่งจรวดกลางทะเลจะสามารถส่งดาวเทียมได้ทุกวงโคจรโดยไม่สูญเสียพลังงานหรือระยะเวลาในการปรับวงโคจรมาก ทั้งนี้ ปัญหาการกีดขวางการเดินทางเรือสินค้าในอ่าวไทยยังเป็นเรื่องที่ต้องได้รับการพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วนต่อไป

### ภาคกลางตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

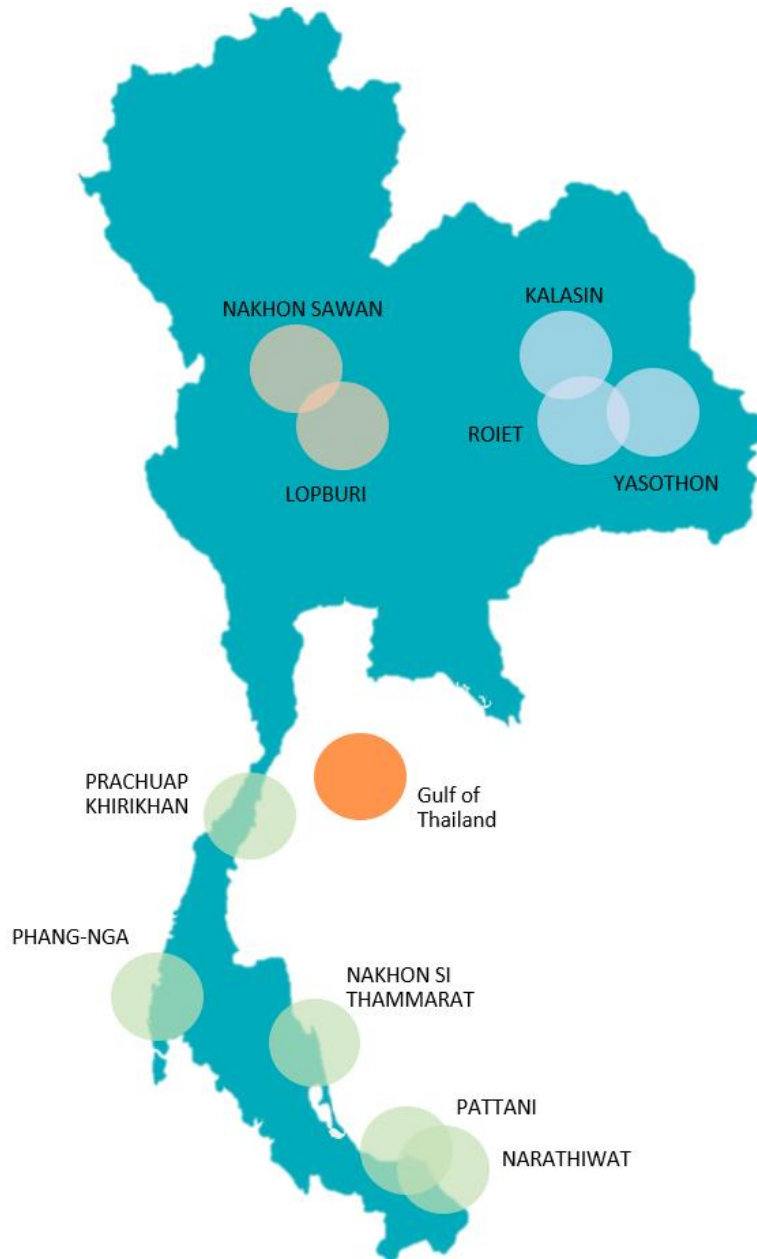
ตามที่กล่าวมาข้างต้น หากท่าอวกาศยาน (Spaceport) เลือกใช้เฉพาะจรวดที่สามารถกลับคืนที่ตั้งได้โดยไม่ตกลงพื้นที่ใด ๆ ให้ได้รับความเสียหาย หรือจรวดประเภท Reusable Rocket หรือการพัฒนาจัดตั้งท่าอวกาศยานมุ่งเน้นเฉพาะการท่องเที่ยวในอวกาศ โดยไม่มีการส่งดาวเทียมด้วยจรวดขนาดใหญ่ ดังนั้น การคัดเลือกพื้นที่จัดตั้งก็สามารถใช้พื้นที่ราบในภาคกลางตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยได้ ยกตัวอย่างดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๓๑ จังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดยโสธร

จากการพิจารณาพื้นที่ในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย พบว่ายังมีอีกหลายจังหวัดในประเทศที่มีความเหมาะสม ในการจัดตั้งท่าอวกาศยานประเทศไทย หรือ Spaceport Thailand ทั้งนี้ การพิจารณาในรายงานฉบับนี้ เป็นเพียงการพิจารณาความเป็นไปได้และความเหมาะสมเบื้องต้นเท่านั้น ซึ่งยังมีรายละเอียดอีกมากที่จะต้องดำเนินการวิเคราะห์อย่างละเอียดถี่ถ้วน และจังหวัด

ที่ยกตัวอย่างมาข้างต้นอาจจะไม่มีความเหมาะสมเลยก็เป็นได้ จึงจำเป็นต้องจัดทำการศึกษาความเป็นไปได้ Feasibility Study (FS) อย่างละเอียดต่อไป  
แสดงพื้นที่ที่เป็นไปได้ในการจัดตั้งท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand ดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๓๒ จังหวัดที่เป็นไปได้ในการพัฒนาธุรกิจการนำส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร



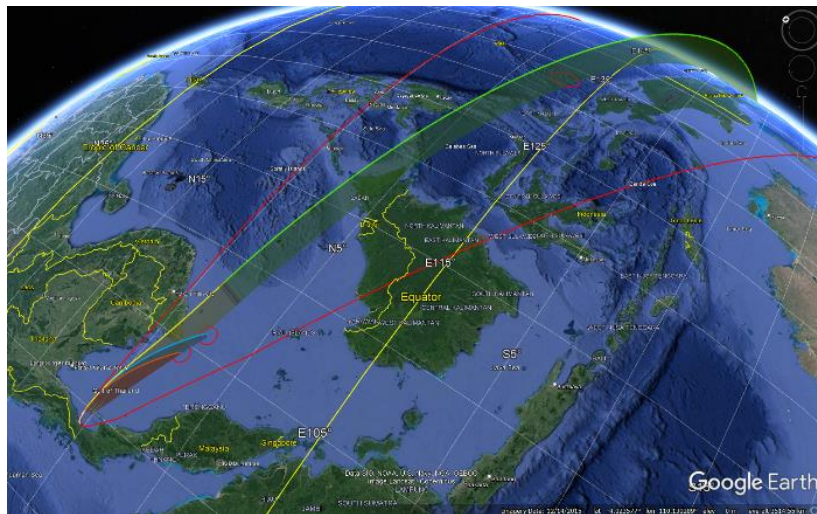
### ๒.๑.๕ ความแตกต่างการส่งจรวดในแนวเส้นศูนย์สูตรและแนวสัมผัสกับดวงอาทิตย์

การส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรในปัจจุบันมีแนวโน้มอยู่หลัก ๆ ด้วยกัน ๒ ลักษณะ ได้แก่ ๑) วงโคจรในแนวเส้นศูนย์สูตร (Equatorial Orbit) และ ๒) วงโคจรในแนวสัมผัสกับดวงอาทิตย์ (Sun-synchronous) ดังมีรายละเอียดเบื้องต้นดังต่อไปนี้

#### ๒.๑.๕.๑ การส่งดาวเทียมวงโคจรเส้นศูนย์สูตร (Equatorial Orbit)

การส่งดาวเทียมในแนวนี้อาจส่งในทิศทางเดียวกับที่โลกหมุน คือ จากตะวันตกไปตะวันออก (West-to-East) จะเป็นการส่งจรวดที่ประหยัดพลังงานมากที่สุด เนื่องจากจะได้แรงเหวี่ยงของโลกช่วยในการส่ง แต่ดาวเทียมที่ส่งในแนว equator จะเป็นดาวเทียมสื่อสารที่ต้องส่งไกลถึงวงโคจรแบบค้างฟ้า หรือ Geostationary Orbit

แสดงภาพตัวอย่างการส่งดาวเทียมในแนว Equatorial Orbit จากอ่าวไทย

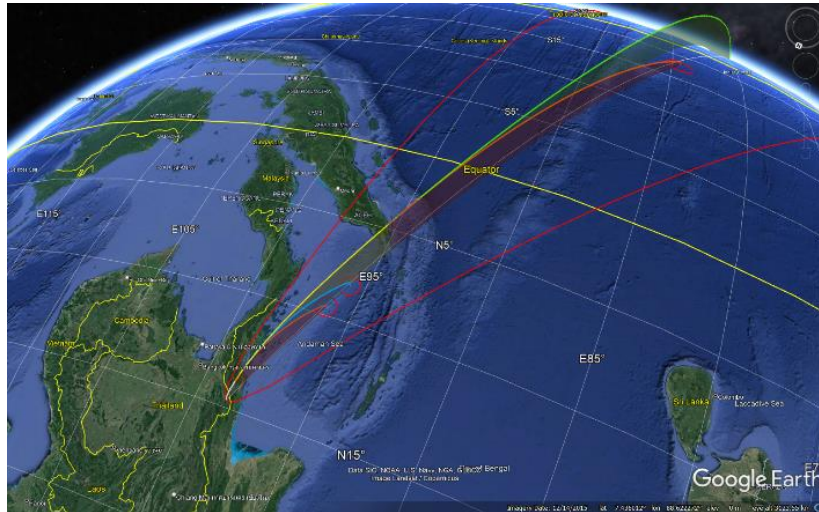


ภาพที่ ๓๓ การส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรในแนวเส้นศูนย์สูตร (Equatorial Orbit)

#### ๒.๑.๕.๒ การส่งดาวเทียมวงโคจรสัมผัสกับดวงอาทิตย์ (Sun – Synchronous)

การส่งดาวเทียมในแนวนี้อาจทำให้ดาวเทียมโคจรกลับมาในใกล้เคียงกับเวลาที่ดาวเทียมส่งขึ้นสู่วงโคจรมากที่สุด (Local Solar Time) ซึ่งเป็นวงโคจรที่นิยมมากสำหรับการใช้งานในลักษณะที่ต้องการตำแหน่งเดิม หรือดาวเทียม revisit กลับมาที่เดิมเพิ่มทำการเปรียบเทียบหรือเพื่อการทำงานประจำที่เวลาคงที่ในแต่ละวัน ทั้งนี้ หากจำเป็นจะต้องส่งดาวเทียมในแนว Sun-synchronous orbit ณ ประเทศไทย จำเป็นต้องส่งไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศไทยตามการคำนวณแบบ Astrodynamics

แสดงภาพตัวอย่างการส่งดาวเทียมในแนว Sun-synchronous orbit จาก จังหวัดชุมพร



ภาพที่ ๓๔ การส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรในแนวสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ (Sun-synchronous Orbit)

#### ๒.๑.๖ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

บทบาทและหน้าที่ของภาครัฐต่อการกำหนดระเบียบและการควบคุมดูแลทำอวกาศยานประเทศไทย จะต้องได้รับการพิจารณาใหม่อย่างละเอียดถี่ถ้วน เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานใดมีอำนาจหน้าที่โดยตรงในการควบคุมดูแล Spaceport Thailand รวมทั้งประเทศยังต้องจัดตั้งองค์กรที่เกี่ยวข้อง อาทิ สำนักงานกับกำกกิจการอวกาศแห่งชาติ หรือ องค์กรอวกาศแห่งชาติ (National Space Agency) เพื่อควบคุมดูแล และกำหนดบทบาทหน้าที่ในแต่ละส่วนอย่างชัดเจนต่อไป ทั้งนี้ ในเบื้องต้นหน่วยงานที่คาดว่าจะมีบทบาทและอำนาจหน้าที่เกี่ยวข้องแสดงในตารางด้านล่างต่อไปนี้

ตารางที่ ๒ บทบาทและอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่	หน่วยงาน	บทบาทที่เกี่ยวข้อง
๑	สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (ที่มา: <a href="https://www.gistda.or.th">https://www.gistda.or.th</a> )	๑. พัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศให้เป็นความรู้ที่ไร้พรมแดนและเกิดประโยชน์แก่ส่วนรวม
		๒. ให้บริการข้อมูลที่ได้จากเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ซึ่งรวมทั้งการจัดทำแผนที่และบริการอื่นที่เกี่ยวข้อง
		๓. ให้บริการจัดหาเครื่องมือ ออกแบบ หรือบริการใด ๆ โดยใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศให้แก่หน่วยงานของรัฐ
		๔. ให้บริการให้คำปรึกษาและพัฒนาบุคลากรในด้านเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ
		๕. ศึกษา ค้นคว้า วิจัย พัฒนา และดำเนินการอื่นที่เกี่ยวข้องหรือต่อเนื่องกับเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ซึ่งรวมทั้งการจัดหา การพัฒนา และการสร้างระบบดาวเทียม
		๖. ส่งเสริมความร่วมมือและให้บริการด้านเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศทั้งในประเทศและต่างประเทศ
๒	กองกิจการอวกาศแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (ที่มา: <a href="https://www.onde.go.th">https://www.onde.go.th</a> )	๑. เสนอแนะนโยบาย และจัดทำแผนแม่บทการพัฒนากิจการอวกาศของประเทศให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ นโยบายรัฐบาลและนโยบายของกระทรวง
		๒. ประสานแผนปฏิบัติงาน ส่งเสริมสนับสนุนการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้เพื่อประโยชน์

ลำดับที่	หน่วยงาน	บทบาทที่เกี่ยวข้อง
		<p>ของหน่วยงานองค์กร และเอกชนในประเทศ ให้สอดคล้องกับแผนแม่บทการพัฒนากิจการ อวกาศของ ประเทศรวมถึงประสานความร่วมมือ กับรัฐบาลและองค์การระหว่างประเทศด้านกิจการ อวกาศ</p> <p>๓. เป็นศูนย์กลางข้อมูลการศึกษาและประสาน ด้านกิจการอวกาศและการนำมาใช้ประโยชน์ กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ และต่างประเทศเพื่อความเป็นเอกภาพ</p> <p>๔. ศึกษา วิจัย และติดตามความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีอวกาศ เพื่อการประยุกต์ใช้ประโยชน์ที่ เหมาะสม ของประเทศ</p> <p>๕. ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงาน ของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย</p>
๓	<p>กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศ กลาโหม (ที่มา: <a href="https://dist.mod.go.th/Recommend/Responsibility.aspx">https://dist.mod.go.th/Recommend/Responsibility.aspx</a>)</p>	<p>๑.พิจารณาเสนอความเห็น วางแผน อำนวยการ ประสานงานและกำกับดูแลเกี่ยวกับเทคโนโลยี สารสนเทศ การสื่อสาร เทคโนโลยีดิจิทัล ไชเบอร์ คลื่นความถี่ กิจการอวกาศและภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อความมั่นคงรวมทั้งนโยบายด้านการฝึก การศึกษา การดูงาน การอบรม และ การประชุมสัมมนา เพื่อติดตามความก้าวหน้า ทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องของกระทรวงกลาโหม</p>

ลำดับที่	หน่วยงาน	บทบาทที่เกี่ยวข้อง
		<p>๒. พิจารณาเสนอความเห็น วางแผน อำนวยการ ประสานงาน กำกับดูแล และดำเนินการเกี่ยวกับ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารโทรคมนาคม เทคโนโลยีดิจิทัล โซเบอร์ คลื่นความถี่ การรักษาความปลอดภัยเครือข่าย และภูมิสารสนเทศ ของสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม</p>
		<p>๓. ดำเนินการเกี่ยวกับกิจการอวกาศและภาพถ่าย ดาวเทียมเพื่อความมั่นคงของกระทรวงกลาโหม</p>
		<p>๔. ดำเนินการและกำกับดูแลด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร เทคโนโลยีดิจิทัล โซเบอร์ ของ สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม ระบบฐานข้อมูล ของกระทรวงกลาโหม ตลอดจนระบบการเชื่อมโยง ข่ายงานข้อมูลสารสนเทศภายในสำนักงาน ปลัดกระทรวงกลาโหม และหน่วยขึ้นตรง กระทรวงกลาโหม รวมทั้งส่วนราชการ อื่นที่เกี่ยวข้อง</p>
		<p>๕. ดำเนินการตรวจสอบและพิจารณารับรองด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร เทคโนโลยีดิจิทัล ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ระเบียบปฏิบัติ และ มาตรฐานทางวิศวกรรม</p>
		<p>๖. ศึกษา ติดตาม และเผยแพร่ความก้าวหน้าของ เทคโนโลยีอวกาศ สารสนเทศ การสื่อสาร เทคโนโลยีดิจิทัล โซเบอร์ จากสถาบัน องค์กร และ</p>

ลำดับที่	หน่วยงาน	บทบาทที่เกี่ยวข้อง
		หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกประเทศ
๔	บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (บวท.) (ที่มา: <a href="https://www.aerothai.co.th/th/about/management">https://www.aerothai.co.th/th/about/management</a> )	<p>๑. การบริหารจราจรทางอากาศ (Air Traffic Management) ภายในเขตแกลงข่าวการบิน กรุงเทพฯ (Bangkok Flight Information Region: Bangkok FIR) เพื่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพทางการบินของผู้ใช้ห้วงอากาศในประเทศไทย</p> <p>๒. การบริการระบบสื่อสาร ระบบช่วยการเดินอากาศ และระบบติดตามอากาศยาน (Aeronautical Communications, Navigation and Surveillance System/Services)</p> <p>๓. การบริการข่าวสารการเดินอากาศและงานแผนที่เดินอากาศ (Aeronautical Information Services and Aeronautical Charts)</p>
๕	กรมเจ้าท่า (ที่มา: <a href="https://md.go.th/authority-and-mission/">https://md.go.th/authority-and-mission/</a> )	<p>๑. ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย กฎหมายว่าด้วยเรือไทยกฎหมายว่าด้วยการป้องกันเรือโดนกัน กฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี กฎหมายว่าด้วยการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง</p> <p>๒. ดำเนินการจัดระเบียบการขนส่งทางน้ำและกิจการพาณิชย์นาวี</p> <p>๓. ร่วมมือและประสานงานกับองค์กรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศในด้าน</p>

ลำดับที่	หน่วยงาน	บทบาทที่เกี่ยวข้อง
		การขนส่งทางน้ำการพาณิชย์นาวี และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับใบอนุญาตและความตกลงระหว่างประเทศ
๖	<p>สำนักกิจการดาวเทียมสื่อสาร สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ</p> <p>(ที่มา: <a href="http://www.nbt.go.th">www.nbt.go.th</a>)</p>	<p>๑. การจัดทำแผนการบริหารสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม และดำเนินการให้เป็นไปตามแผนกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการอนุญาตให้มีการใช้สิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม การประกอบกิจการโดยใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมต่างชาติ และการจัดสรรช่องสัญญาณดาวเทียมสื่อสารให้หน่วยงานของรัฐ พิจารณาอนุญาตในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมและการใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมต่างชาติ ติดตาม ตรวจสอบ และกำกับดูแลเกี่ยวกับการดำเนินการในกิจการดาวเทียม สนับสนุนการดำเนินการของรัฐ เพื่อให้มีดาวเทียมหรือให้ได้มาซึ่งสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม รวมทั้งร่วมประสานงานเกี่ยวกับการบริหารคลื่นความถี่ในกิจการดาวเทียมกับหน่วยงานภายในประเทศและองค์การระหว่างประเทศ ตลอดจนปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย</p>

## ๒.๒ ธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure

### ๒.๒.๑ โครงสร้างพื้นฐานของธุรกิจนำส่ง

แม้นิยามของธุรกิจจะมีความแตกต่างกันในแต่ละประเทศ แต่ส่วนประกอบโครงสร้างพื้นฐานของธุรกิจนำส่ง Space Launching Services ในแต่ละที่ก็มี Common Facilities ที่เหมือนกัน คือ ส่วนประกอบบางสิ่งบางอย่างจำเป็นต้องมีเหมือนกันในทุกประเทศ และบางอย่างก็อาจจะถูกเพิ่มเข้ามาเป็น Option เสริมเพื่อรองรับเทคโนโลยีในอนาคตได้เช่นกัน

#### ๒.๒.๑.๑ Runway Facility

Runway หรือ Landing Facility เป็นส่วนประกอบหลักสำหรับ Spaceport ที่มีการส่งดาวเทียมหรือวัตถุไปอวกาศด้วยเครื่องบิน ยานอวกาศ หรือ Spacecraft ที่ขึ้นบินในลักษณะแนวนอน โดยจะเตรียมไว้สำหรับรองรับการขึ้นบินหรือลงจอด (Takeoff-Landing) ในแนวนอนของพาหนะนั้น ๆ ลักษณะภายนอกมีความคล้ายคลึงกับรันเวย์ของสนามบินทั่วไป แต่มีความยาว และความแข็งแรงกว่า เพราะต้องรองรับพาหนะที่กลับมาจากอวกาศที่มีความเร็ว และขนาดใหญ่ เช่น ยานอวกาศดิสคัฟเวอรีของ NASA เป็นต้น แสดงภาพ Shuttle Landing Facility ดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๓๕ Runway Facility

(ที่มา: <https://www.deseret.com/>)

จากภาพเป็น Landing Facility ของ Space Florida, NASA ที่มีความยาวประมาณ ๔.๕๗๒ กิโลเมตร ใช้สำหรับการลงจอดยานอวกาศ Space Shuttle ของ NASA ซึ่งปัจจุบัน NASA ได้ยกเลิกการเดินทางไปอวกาศในลักษณะนี้แล้ว เนื่องจากต้องใช้งบประมาณมากกว่าการส่งจรวด

ในแนวตั้งหลายเท่า แต่ปัจจุบัน การขึ้นลงอวกาศในแนวนอนถูกประยุกต์ใช้สำหรับธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศ (Space Tourism) ที่จะอาศัยเครื่องบินลำเลียงบรรทุกยานอวกาศขนาดเล็ก Small Spacecraft บรรจุคนได้ ๔-๖ คน เดินทางไปยังขอบอวกาศที่ความสูงประมาณ ๘๐-๑๐๐ กิโลเมตร โดยประมาณ

### ๒.๒.๑.๒ Launch Pad Facility

Rocket Launchpad (Launch Pad) หรือ ฐานส่งจรวด เป็นส่วนประกอบที่สำคัญสำหรับการส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร ซึ่งต้องอาศัยจรวดนำส่งที่มีแรงขับสูงเพื่อให้พ้นแรงดึงดูดของโลกไปได้ โดยทั่วไปการตั้ง Launch Pad จะอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรหรือตอนใต้ของประเทศ เพื่อที่จะสามารถอาศัยแรงหมุนของโลกช่วยในการส่งจรวดไปสู่อวกาศได้ จึงทำให้ยิ่งใกล้เส้นศูนย์สูตรได้มากเท่าไร งบประมาณในการพัฒนาจรวดยิ่งน้อยลงเท่านั้นแสดงภาพตัวอย่าง Launch Pad ดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๓๖ Launch Pad Facility  
(ที่มา: <https://spaceflightnow.com/>)

โดยทั่วไป จรวดจะถูกเคลื่อนที่ไปยังฐานปล่อยจรวดทั้งแบบนอนไป หรือ ตั้งไป ซึ่งการลำเลียงจรวดไปแบบนอน จะต้องมีการใช้ระบบไฮดรอลิก หรือ Service Structure ที่มีประสิทธิภาพสูงในการยกจรวดตั้งขึ้น ณ ฐานปล่อยจรวด สำหรับการลำเลียงจรวดแบบตั้งไป จะไม่ต้องใช้ระบบไฮดรอลิกในการ

ยกที่ปลายทาง แต่จะต้องเคลื่อนที่อย่างช้า ๆ (Mobile Service Structure) และเส้นทาง (Crawlerway) ที่เคลื่อนที่ไปจะต้องราบเรียบ เพื่อไม่ให้จรวดล้มระหว่างทางนั่นเอง

### ๒.๒.๑.๓ Payload Assembly Building Facility

อาคารประกอบจรวด หรือ Rocket Assembly หรือ Payload Assembly Building นับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่ง เนื่องจาก โรงงานผลิตจรวดโดยมากจะไม่ประกอบจรวดจนเสร็จแล้วถึงจะนำมาส่งที่ไซต์ (Launch site) แต่จะแยกมาส่งและประกอบที่อาคารประกอบจรวดภายในไซต์ ซึ่งหลังจากประกอบเสร็จก็จะถูกขนส่งไปยัง Launch Pad ด้วย Mobile Service Structure (MSS) เคลื่อนที่ไปตามเส้นทางหรือรางเลื่อนที่เตรียมไว้ (Crawlerway) ทั้งนี้ ระยะห่างระหว่างอาคารประกอบดาวเทียมและฐานปล่อยจรวด เป็นไปได้ตั้งแต่ระยะ ๑-๕ กิโลเมตร ขึ้นอยู่กับลักษณะและขนาดของจรวดที่ใช้ในการส่งไปอวกาศ แสดงตัวอย่างอาคารประกอบจรวดของ บริษัท SpaceX ตามภาพด้านล่างต่อไปนี้



ภาพที่ ๓๗ Payload Assembly Building Facility

(ที่มา: <https://slovenia.si/excellence/launching-the-first-two-slovenian-satellites/>)

### ๒.๒.๑.๔ Rocket Engine Test Facility

โรงทดสอบระบบขับเคลื่อนจรวด Propulsion System หรือ Rocket and Propulsion Test Facility เป็นส่วนประกอบที่สำคัญสำหรับการทดสอบระบบขับเคลื่อนของจรวด ซึ่งส่วนนี้ สามารถทำการทดสอบในโรงงานผลิตจรวดได้เลย หรือ สถานที่โล่งทางไกลชุมชน โดยจะต้องมีระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพควบคู่กันไปด้วย เช่น Water Tower เป็นต้น



ภาพที่ ๓๘ Rocket Engine Test Facility  
(ที่มา: <https://www.nasa.gov/>)

### ๒.๒.๑.๕ Rocket Hangar Facilities

โรงเก็บจรวด เครื่องบิน หรือ ยานอวกาศ Hangar คือ สถานที่บำรุงรักษา จรวดและอากาศยานหรือยานอวกาศที่ทำมาเพื่อการบินขึ้นสู่อวกาศ ปัจจุบันมีเฉพาะในส่วน ของธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศเท่านั้น ซึ่งการบินไต่ระดับขึ้นไปลักษณะนี้ จะทำให้ผู้โดยสาร ไม่ต้องฝึกสมรรถภาพร่างกายให้แข็งแรงมากเช่นการไปอวกาศด้วยจรวดที่ต้องสู้กับแรงดึงดูดโลก ดังนั้น ผู้สูงอายุ คนชรา ก็สามารถเดินทางไปอวกาศได้ด้วยวิธีนี้

จากภาพด้านล่าง จะเป็นเครื่องบิน ๔ เครื่องยนต์ ของ บริษัท The Spaceship Company (TSC) ที่บรรทุกยานอวกาศขนาดเล็ก Virgin Galactic ไว้ตรงกลาง เมื่อบินได้ระดับได้ที่ความสูงประมาณ ๓๐ - ๕๐ กิโลเมตร ก็จะจุดจรวดให้ Virgin Galactic บินไปยังขอบอวกาศที่ความสูงตั้งแต่ ๘๐-๑๐๐ กิโลเมตร โดยประมาณ ผู้โดยสารจึงไม่จำเป็นต้องสู้กับแรงดึงดูดของโลกมากเช่นการโดยสารไปกับจรวดในแนวตั้ง



ภาพที่ ๓๙ Rocket Hangar Facility

(ที่มา: <https://www.space.com/spacex-falcon-heavy-rocket-arabsat-๖a-assembly-video.html/>)

### ๒.๒.๑.๖ Propellant handling Facility

คลังเติมน้ำมันเชื้อเพลิงจรวด โดยมากจะอยู่ห่างจากฐานส่งจรวด หรือ Launch Pad ประมาณ ๑ กิโลเมตร เพื่อความปลอดภัย แล้วต่อท่อเข้ามาที่ Launch Pad เพื่อทำการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงให้จรวดก่อนทำการส่งไปอวกาศไม่กี่ชั่วโมง

น้ำมันเชื้อเพลิงจรวดในปัจจุบัน มีทั้งเชื้อเพลิงแข็ง (Solid Propellant) และเชื้อเพลิงเหลว (Liquid Propellant) ซึ่งน้ำมันเชื้อเพลิงเหลวเป็นที่นิยมใช้ในจรวดทั่ว ๆ ไป ได้แก่ ไนโตรเจนเหลว ไฮโดรเจนเหลว และ ออกซิเจนเหลว แต่เชื้อเพลิงแข็งประเภทดินปืน ก็ยังใช้อยู่ในส่วนของ Booster ตัวนำส่งที่ต้องการแรงส่งขับเคลื่อนสูงช่วยส่งจรวดไประยะไกล ๆ ในอวกาศ เช่น การส่งดาวเทียม Geostationary Orbit (GEO) เป็นต้น



ภาพที่ ๔๐ Rocket Propellant Facility  
(ที่มา: <https://www.nasa.gov/>)

#### ๒.๒.๑.๗ Launch Control Building

อาคารควบคุม ติดต่อ ติดตาม และการรับ-ส่งสัญญาณ เป็นสิ่งสำคัญ ที่ต้องมีเพื่อมอนิเตอร์การส่งจรวดและดาวเทียมว่าดำเนินการสำเร็จจุลวงติหรือไหม พร้อมทั้ง ประสานงาน เฝ้าระวัง และตรวจสอบในกรณีฉุกเฉินต่าง ๆ ทั้งนี้ ศูนย์ควบคุม ไม่ควรอยู่ใกล้ กับฐานปล่อยจรวดมากเพราะอาจได้รับความเสียหายจากแรงดันอากาศที่เกิดขึ้นได้



ภาพที่ ๔๑ Rocket Propellant Facility  
(ที่มา: <https://www.nasa.gov/>)

### ๒.๒.๑.๘ Spaceport Terminal

อาคารผู้โดยสาร หรือ Terminal จะมีลักษณะเช่นเดียวกับสนามบิน เพียงแต่เที่ยวบินที่จะไป ไม่ใช่เครื่องบินแบบทั่ว ๆ ไป แต่เป็นเที่ยวบินที่จะไปอวกาศด้วยยานอวกาศ หรือจรวดความเร็วเสียง ดังนั้น ขั้นตอนต่าง ๆ ในการเช็คอิน หรือตรวจสอบสัมภาระจะแตกต่างกัน รวมทั้งชุดที่ใช้ในการเดินทางด้วย ซึ่งจะต้องมีการระบุให้ผู้โดยสารทราบอย่างชัดเจน เนื่องจากเมื่อขึ้นไปในอวกาศแล้วจะพบกับสภาวะไร้น้ำหนัก (Microgravity) เสื้อผ้าที่มีเครื่องประดับมาก หรือหมวกอาจจะไม่ได้รับอนุญาตให้สวมใส่ขณะทำการบิน เป็นต้น

ทั้งนี้ Space Gateway Center หรือ Space Terminal เหมาะสำหรับการพัฒนา Spaceport ในรูปแบบธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศเท่านั้น จากภาพเป็นโมเดล ทำอวกาศยานญี่ปุ่นที่เกิดจากการลงทุนของนักธุรกิจในประเทศญี่ปุ่นร่วมกันลงขันทำธุรกิจการเดินทางในอวกาศเพื่อรองรับอนาคตของโลกในอีก ๓๐ ปี ข้างหน้า (ค.ศ. ๒๐๕๐)



ภาพที่ ๔๒ Spaceport Terminal  
(ที่มา: <https://www.thespacereview.com/>)

## ๒.๒.๒ ความสามารถในการพัฒนาภายในประเทศ

### ๒.๒.๒.๑ ปัจจัยแห่งความสำเร็จในการจัดตั้งท่าอวกาศยาน

ความสำเร็จในการจัดตั้งท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand ไม่ว่าจะเป็ในแง่ของการลงทุนความร่วมมือหรืองบประมาณที่ใช้แล้ว จะต้องคำนึงไปถึงความสำเร็จของประเทศและความพึงพอใจของประชาชนด้วย ซึ่งทุก ๆ อย่างรอบตัวจะต้องมีการบริหารความเสี่ยงเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในการจัดตั้ง Spaceport Thailand ได้ในที่สุด

**“It’s not about being the first – the first few are important – as they will start to reduce costs, making it challenging for new spaceports to enter the market.”**

**Space Agency with Launch Capability**

UK Space Agency ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจัยแห่งความสำเร็จที่สำคัญ Critical Success Factors ของ UK Space Agency ได้แก่

#### ก. Capability

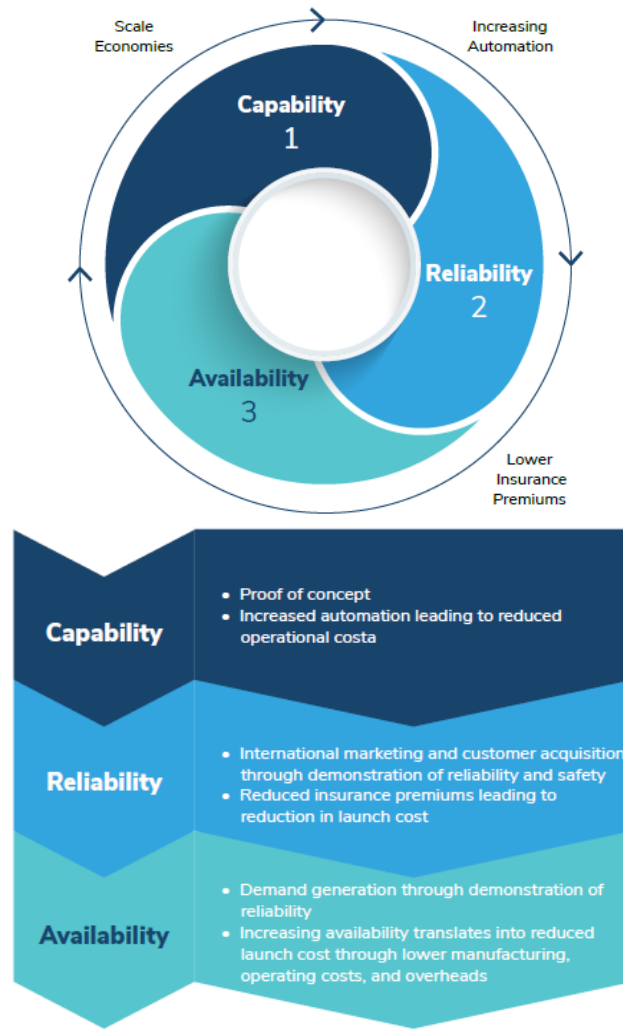
- (๑) Proof of concept
- (๒) Increased automation leading to reduced operational cost

#### ข. Reliability

- (๑) International marketing and customer acquisition through demonstration of reliability and safety
- (๒) Reduced insurance premiums leading to reduction in launch cost

#### ค. Availability

- (๑) Demand generation through demonstration of reliability
- (๒) Increasing availability translates into reduced launch cost through lower manufacturing, operating costs, and overheads



ภาพที่ ๔๓ Critical Success Factors, UK Space Agency

แต่ประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังเริ่มต้นในเทคโนโลยีอวกาศ รวมทั้งกำลังอยู่ระหว่างการจัดตั้งพระราชบัญญัติกิจการอวกาศและการขออนุมัติใช้แผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ ๒๐ ปี จึงทำให้ไม่สามารถยึดเอาแนวทางของ UK Space Agency มาใช้ได้ในเวลานี้ได้ ดังนั้น ปัจจัยแห่งความสำเร็จในการจัดตั้งท่าอวกาศยานประเทศไทยหลัก ๆ ณ เวลานี้ จะเป็นการจัดทำกรอบแนวคิดในการพัฒนา Spaceport Thailand ฉบับนี้ และการจัดทำ Feasibility Study (FS) อย่างละเอียดต่อไป

#### ๒.๒.๒.๒ ความพร้อมของบุคลากรในประเทศ

ในการพัฒนาดาวเทียม Satellite Sub-systems คือ ส่วนประกอบต่าง ๆ ของดาวเทียมที่มีความสำคัญมาก มีความซับซ้อนในระบบมีความละเอียดที่ต้องใส่ใจในการพัฒนา แต่ก็ยังมีขนาดเล็กและสามารถดำเนินการพัฒนาทั้งหมดภายในอาคารหรือห้องปฏิบัติการได้

แต่การพัฒนาทำอวกาศยาน หรือ Spaceport นั้น เป็นเทคโนโลยีอวกาศขั้นสูงที่สูงกว่าการพัฒนา ดาวเทียม นอกจากนี้จะมีขนาดใหญ่และราคาสูงกว่าหลายเท่าแล้ว ยังมีส่วนประกอบสำคัญ ขนาดใหญ่หลายอย่างที่จำเป็นต้องใช้การพิจารณาอย่างสูงในการพัฒนาแต่ละส่วน ๆ ดังนั้น การพัฒนา Spaceport จึงมีหลายสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงมากกว่าการพัฒนาดาวเทียมหลายเท่าตัว เช่น การสร้างฐานปล่อยจรวด ว่าจะต้องอยู่จุดไหนในประเทศ การพัฒนาเสาหรือแท่นยึดจรวด (Umbilical Tower และ Service Structure) จะมีลักษณะอย่างไร รองรับจรวดประเภทไหน ได้บ้าง รวมทั้งระบบแยกตัวและการคำนวณเส้นทาง การบินของจรวด และอื่น ๆ อาทิ รูปแบบ การบริหารการลงทุน ความคุ้มค่า ความเสี่ยง การหาลูกค้า หรือแม้แต่วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ที่จะเปลี่ยนไป ความพึงพอใจของประชาชนหรือท่าทีของประเทศเพื่อนบ้าน เป็นต้น

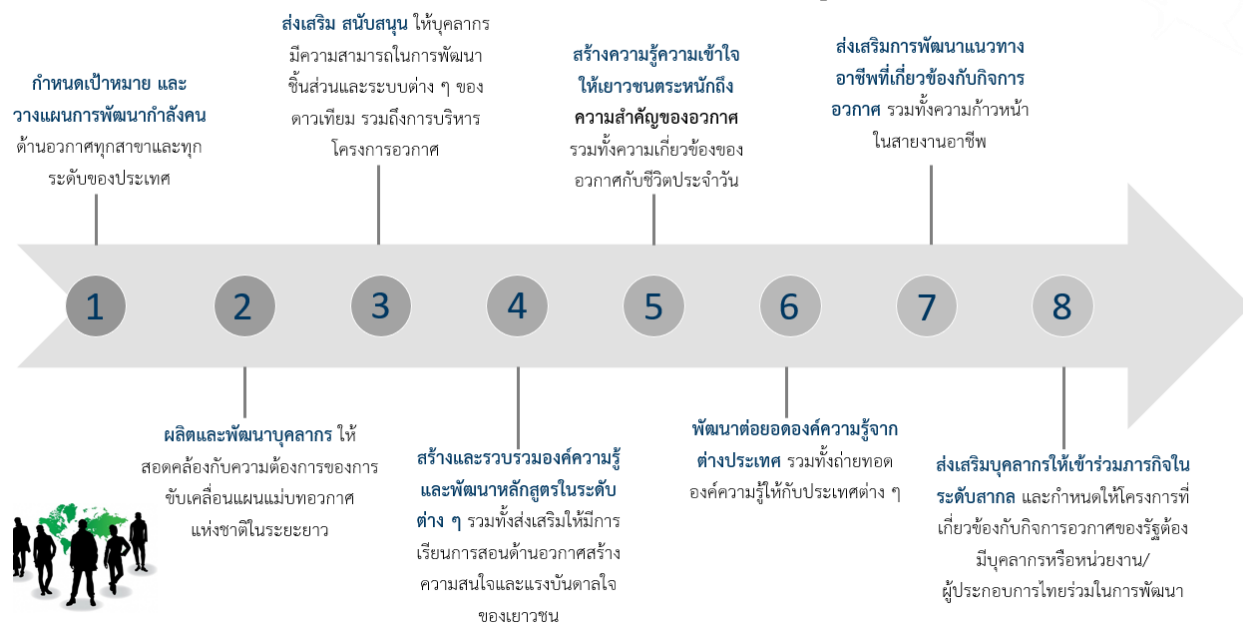
ประเทศไทยในปัจจุบันนับว่ามีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นทางด้าน การแพทย์ หรือการพัฒนางานวิจัยด้านคุณภาพ อาหาร สิ่งทอ เครื่องนุ่งห่ม ระบบอัจฉริยะ การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ อวกาศยานและชิ้นส่วน หรือการพัฒนา ระบบหุ่นยนต์ในอุตสาหกรรม เป็นต้น และ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ และภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ สทอภ. ได้ดำเนินการพัฒนา งานวิจัยและเทคโนโลยี ด้านอวกาศอย่างต่อเนื่อง อาทิ การพัฒนาดาวเทียมขนาดเล็ก การพัฒนาระบบรับ-ส่งสัญญาณ ดาวเทียม การพัฒนาห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบระบบดาวเทียมในรูปแบบต่าง ๆ รวมไปถึง การพัฒนาบุคลากรให้เกิดความชำนาญในการพัฒนาดาวเทียม เช่น การส่งคนไทยไปเรียนรู้ การพัฒนาดาวเทียมขนาดเล็กในต่างประเทศในโครงการ THEOS-2 ของ สทอภ. เป็นต้น แสดงภาพการส่งคนไทยไปร่วมพัฒนาดาวเทียมขนาดเล็ก ณ สหราชอาณาจักรหรือประเทศอังกฤษ ด้านล่างต่อไปนี้



ภาพที่ ๔๔ การพัฒนาดาวเทียมโดยวิศวกรไทย ณ ประเทศอังกฤษ (โครงการ THEOS-2)

ด้วยหัวใจของการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ คือ การพัฒนาคนให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ สทอภ.จึงมีแผนและแนวทางในการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพบุคลากรมาโดยตลอด ทั้งระดับเยาวชน วิศวกรและนักวิจัย ร่วมทั้งส่งเสริมภาคเอกชนให้มีความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ด้วยการเปิดอบรมหลักสูตรทางด้านการใช้งานเทคโนโลยีอวกาศและระบบภูมิสารสนเทศอยู่อย่างสม่ำเสมอ แสดงแนวทางการพัฒนาบุคลากรของ สทอภ. ในภาพด้านล่างต่อไปนี้

## แนวทางในการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพบุคลากร



### ภาพที่ ๔๕ แนวทางในการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพบุคลากรของประเทศ

แม้ว่าที่ผ่านมา ประเทศไทยยังไม่มีการพัฒนาบุคลากรในประเทศด้านการพัฒนาท่าอวกาศยานและส่วนประกอบต่าง ๆ (Spaceport Environment) แต่ด้วยพื้นฐานการพัฒนาดาวเทียมของ สทอภ. และการพัฒนาจรวดของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (สทป.) ทำให้สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจในการพัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand จากผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศได้ เฉกเช่นเดียวกับการเริ่มพัฒนาเทคโนโลยีดาวเทียมและเทคโนโลยีจรวดที่ผ่านมาของหน่วยงานรัฐในประเทศไทย นอกจากนี้ ยังสามารถอาศัยความสามารถของภาคเอกชนในประเทศที่มีบุคลากรที่มีเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีอวกาศเข้าร่วมในการเรียนรู้ต่าง ๆ กับภาครัฐได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ๒.๒.๒.๓ ความพร้อมของเทคโนโลยีในปัจจุบัน

##### ๑) การพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในปัจจุบัน

นอกจากการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศด้านการพัฒนาดาวเทียมและระบบรับ - ส่งสัญญาณของ สทอภ. แล้ว การพัฒนาจรวดและการผลิตชิ้นส่วนจรวดต่าง ๆ ได้ถูกดำเนินการในประเทศไทยอย่างต่อเนื่องโดยการดำเนินงานของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ หรือ สทป. ซึ่งได้ดำเนินการศึกษา วิจัย และพัฒนาการพัฒนา การผลิต

และการทดสอบจรวดอย่างต่อเนื่อง โดย สทป. ได้จัดตั้งโรงปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาจรวด ณ จังหวัดนครสวรรค์ (รป.๑) และจังหวัดลพบุรี (รป.๒) ซึ่งมีศักยภาพในการผลิตจรวดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำตัวได้สูงสุด ๔๐ เซนติเมตร รวมทั้งได้รับความสำเร็จในการพัฒนาจรวด และการทดสอบจรวดขนาด ๑๒๒ มม. เป็นที่เรียบร้อยแล้ว แสดงตามภาพที่ ๔๖ ต่อไปนี้



ภาพที่ ๔๖ การทดสอบยิงจรวด ขนาด ๑๒๒ มม.

(ที่มา: สทป.)

จึงสามารถพิจารณาได้เบื้องต้นว่า ประเทศไทยมีความพร้อมในการพัฒนาเทคโนโลยีรองรับการพัฒนา Spaceport อยู่พอสมควร รวมทั้งความสามารถของภาคสถาบันการศึกษาหรือมหาวิทยาลัยในประเทศในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และงานวิจัยอื่น ๆ ที่มีความสำคัญในการพัฒนาเพย์โหลดให้กับดาวเทียม โดยที่เพย์โหลดต่าง ๆ ดังกล่าวจากภาคการศึกษาจะต้องถูกส่งไปกับจรวดของประเทศไทยจากการพัฒนา Spaceport Thailand ในอนาคต ดังนั้น ความพร้อมในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยที่มีในเวลานี้ สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้การพัฒนาทำอวกาศยานประเทศไทยได้ ทั้งนี้ ยังมีอีกหลายหน่วยงานที่ดำเนินการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศอยู่ในปัจจุบันและมีความร่วมมือกับ สทอภ. มาโดยตลอด อาทิ โครงการ Thailand Space Consortium (TSC) ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ โดย TSC-1 เป็นการพัฒนาดาวเทียมวิจัย และ TSC-2 เป็นการพัฒนาดาวเทียมเพื่อการโคจรรอบดวงจันทร์ และยังมีแผน

สำหรับ TSC-3 และ TSC-4 ต่อไปในอนาคต โดยองค์กรที่เข้าร่วมในกลุ่มภาคี TSC ได้แก่ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (สตร.) และสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (สช.)

## ๒) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

ท่าอวกาศยาน Spaceport ถือเป็นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ใหญ่ที่สุดด้านเทคโนโลยีอวกาศ โดยที่จะต้องมีส่วนประกอบสำคัญ หรือ Spaceport Environment หลายรายการ อาทิ อาคารประกอบจรวด อาคารตรวจวัดความเร็วลม อาคารควบคุม อาคารเติม น้ำมันเชื้อเพลิง อาคารทดสอบ หรืออาคารประกอบเพย์โหลด เป็นต้น ซึ่งในการพัฒนาท่าอวกาศยานจะต้องมุ่งเน้นการพัฒนาจรวดและดาวเทียมเป็นสำคัญ (สำหรับกรณีที่ไม่ได้พัฒนา Spaceport ขึ้นมาเฉพาะเพื่อการท่องเที่ยว) ดังนั้น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการพัฒนาชิ้นงาน งานวิจัย และระบบต่าง ๆ ของจรวดหรือดาวเทียมจึงถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดระบบนิเวศน์การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ หรือ Ecosystem เพื่อนำไปสู่การวิจัยและพัฒนาในส่วนอื่น ๆ และเป็นพื้นฐานสำคัญในการผลิตชิ้นงานด้านอวกาศให้แก่ภาครัฐและภาคเอกชนได้ต่อไป

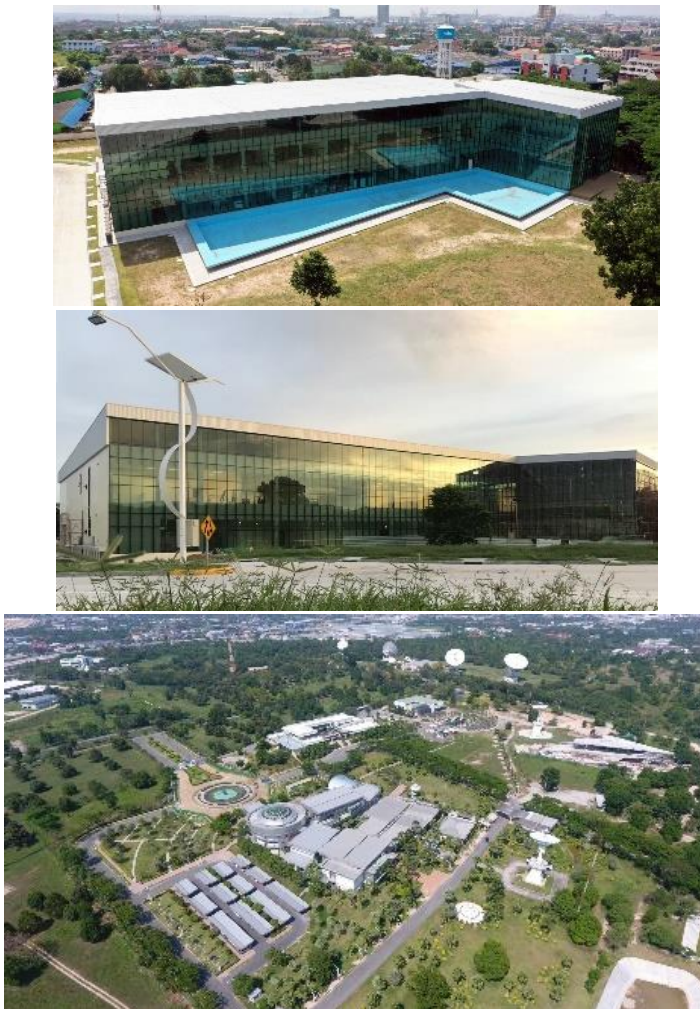
ภาพที่ ๔๗ แสดงความพร้อมบางส่วนของประเทศด้วยห้องปฏิบัติการทดสอบอุณหภูมิดาวเทียม หรือ Thermal Vacuum Chamber ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบอุปกรณ์และวัสดุดาวเทียมวิจัยอวกาศ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ ๔๗ ห้องปฏิบัติการทดสอบอุปกรณ์และวัสดุดาวเทียมวิจัยอวกาศ

(ที่มา: สช.)

นอกจากนี้ สทอภ. อยู่ระหว่างดำเนินการพัฒนาสร้าง อาคารสร้าง ประกอบ และทดสอบดาวเทียม หรือ Assembly Integration and Test (AIT) ซึ่งจะดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบดาวเทียม ตามมาตรฐานสากลต่าง ๆ ยกตัวอย่างเช่น อุปกรณ์ทดสอบการสั่นสะเทือนของดาวเทียม Vibration Testing or Shaker อุปกรณ์ทดสอบควบคุมอุณหภูมิของดาวเทียม Thermal Vacuum Chamber หรือห้องสะอาดคลาสรสูงเพื่อการประกอบชิ้นส่วนดาวเทียมต่าง ๆ (Clean room 100 Class) เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ สทอภ. และหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนที่มีความสนใจในการพัฒนา ดาวเทียมสามารถเข้าใช้บริการเพื่อทำการทดสอบดาวเทียมขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่ ดาวเทียมคิวบ์แซท CubeSat ที่มีน้ำหนักประมาณ ๑-๑๐ กิโลกรัม ไปจนถึงดาวเทียมขนาดเล็ก Small Satellite ที่มีน้ำหนักสูงสุดได้ถึง ๓๐๐ กิโลกรัม แสดงภาพอาคาร AIT ของ สทอภ. ในภาพด้านล่างต่อไปนี้



ภาพที่ ๔๘ อาคารสร้าง ประกอบและทดสอบดาวเทียม Assembly Integration and Test (AIT) ของ สทอภ.

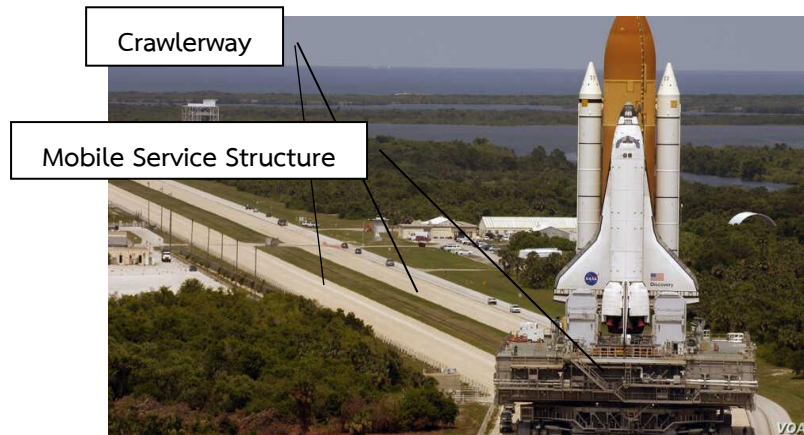
### ๒.๒.๓ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand จะต้องอาศัยเทคโนโลยีการผลิตหลากหลายอุตสาหกรรม ซึ่งบางอย่างประเทศไทยมีศักยภาพที่สามารถพัฒนาและผลิตได้ทันที เช่น โครงสร้างขนาดใหญ่ที่ใช้ในการยึดจับและตั้งลำจรวด ณ ฐานปล่อยจรวด ที่เรียกว่า Service Structure หรือ รางเหล็กสำหรับเคลื่อนจรวดจากอาคารประกอบจรวดมาที่ ฐานปล่อยจรวด ที่เรียกว่า Crawlerway เป็นต้น โดยประเทศไทยสามารถผลิตได้โดยใช้ศักยภาพและความสามารถในอุตสาหกรรมการผลิตโลหะเหล็กและอุตสาหกรรมก่อสร้างได้ทันที



ภาพที่ ๔๙ NASA Service Structure

(ที่มา : <https://www.nasa.gov/>)



ภาพที่ ๕๐ NASA Crawlerway

(ที่มา : <https://www.nasa.gov/>)

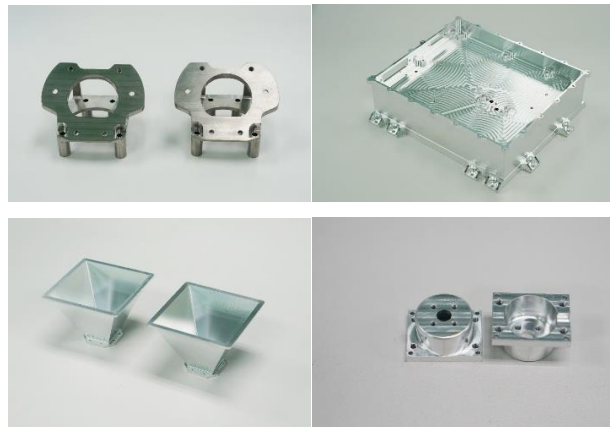
ประเทศไทยที่ผ่านมา โดยรัฐวิสาหกิจและภาคเอกชนได้ดำเนินธุรกิจอวกาศอย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่มีดาวเทียมสื่อสารของประเทศอย่างดาวเทียมไทยคม ๑ ในปี พ.ศ. ๒๕๓๔ เป็นต้นมา ธุรกิจในการสื่อสารโทรคมนาคมดำเนินมาอย่างต่อเนื่อง และดาวเทียมไทยคม ๔ ไอพีสตาร์ ยังเป็นดาวเทียมสื่อสารดวงแรกของโลกที่มีขนาดใหญ่และให้บริการแบบ High-Throughput Satellite (HTS) คือ การมีสปีดส่งสัญญาณไปในหลายประเทศทั่วโลก ถึงแม้ว่าการพัฒนา ดาวเทียมดังกล่าว ประเทศไทยหรือคนไทยจะไม่ได้เป็นผู้ผลิตหรือพัฒนาเอง แต่ในด้านธุรกิจแล้ว นับได้ว่าบริหารได้คุ้มค่าและให้บริการประชาชนได้อย่างทั่วถึง

ในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ภาคเอกชนในประเทศเริ่มต้นตัวในธุรกิจและอุตสาหกรรม อวกาศอย่างชัดเจน ดังข้อมูลจากสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ หรือ NIDA ที่ได้กล่าว ในบทสรุปผู้บริหารไปแล้วนั้น จึงสามารถสรุปได้ถึงความพร้อมที่ประเทศไทยมีต่อธุรกิจอวกาศ ซึ่งธุรกิจและอุตสาหกรรมอวกาศจะเติบโตได้อย่างยั่งยืนนั้นจะต้องอาศัยปัจจัยอุปสงค์ (Demand) จากภาครัฐอย่างต่อเนื่อง อาทิ โครงการพัฒนาทำอวกาศยานประเทศไทย หรือโครงการสำรวจ ดวงจันทร์ ที่จะต้องอาศัยการพัฒนาและการผลิตชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง และเป็นการพัฒนาระยะยาว ที่จะทำให้เกิดเศรษฐกิจอวกาศใหม่ หรือ New Space Economy ในประเทศไทยได้อย่างมั่นคง และยั่งยืน

ดังนั้น จึงสามารถสังเกตได้ถึงความพร้อมจากภาคเอกชนที่มีต่อการลงทุน ในอุตสาหกรรมอวกาศ และหากรัฐบาลกำหนดให้มีการหารือกับภาคเอกชนในความร่วมมือ ด้านการพัฒนาทำอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand ก็จะได้รับ การตอบรับจาก ภาคเอกชนทันที เนื่องด้วยภาคเอกชน ยกตัวอย่างเช่น บริษัท มิว สเปนซ์ แอนด์ แอดวานซ์ เทคโนโลยี จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทของคนไทยมีทรัพยากรและงบประมาณในการลงทุนด้านการพัฒนา เทคโนโลยีอวกาศแบบเชิงพาณิชย์ภายในประเทศไทยสูง โดยที่ในปัจจุบัน บริษัท มิว สเปนซ์ฯ ได้มีแผน ที่จะส่งมนุษย์ไปเดินทางในอวกาศในอีกประมาณ ๒ – ๓ ปี ข้างหน้า ซึ่งทำให้เห็นถึง วิสัยทัศน์และความสนใจในการลงทุนด้านนี้เป็นอย่างมาก และบริษัท มิว สเปนซ์ฯ มีความยินดี ที่จะร่วมหารือกับภาครัฐในการพัฒนาทำอวกาศยานประเทศไทยทันทีเมื่อรัฐบาลมีความพร้อมที่จะ ร่วมลงทุนกับภาคเอกชน นอกจากนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ยังได้เริ่มต้นโครงการพัฒนา ดาวเทียมอินเทอร์เน็ตเพื่อเตรียมแผนให้บริการประชาชนในด้าน การสื่อสารและความสะดวกสบาย ต่าง ๆ โดยเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๖๓ บริษัท ทีโอที ได้ทดลองส่งระบบ Space IDC (Internet Data Center) ไปอวกาศเพื่อทดลองการบีบอัดข้อมูลในสภาวะอวกาศโดยความร่วมมือกับบริษัท มิว สเปนซ์ฯ ด้วยจรวด New Shepard ของ บริษัท Blue Origin (Aerospace Company) ซึ่งจากการทดลอง

ทำให้มีความต้องการที่ส่งดาวเทียมขนาดเล็กเพื่อทำหน้าที่รับ-ส่งสัญญาณอินเทอร์เน็ตบริการประชาชนในประเทศ ด้วยการส่งดาวเทียม จำนวน ๑๐-๒๐ ดวง โดยจะเริ่มต้นส่งดาวเทียมอินเทอร์เน็ตดวงแรกในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ เป็นต้นไป

นอกจากนี้ ความสามารถในการพัฒนาดาวเทียมชิ้นส่วนของภาคเอกชนของไทย ก็ถูกจัดอยู่ในระดับ Space Grade ด้วยเช่นกัน ยกตัวอย่างความสามารถของภาคเอกชนบางรายที่สามารถรับงานพัฒนาชิ้นส่วนดาวเทียมในโครงการ THEOS - 2 ของ สทอภ. ได้อย่างสมบูรณ์ และผ่านมาตรฐานของบริษัทพัฒนาดาวเทียม Surrey ประเทศอังกฤษ แสดงชิ้นส่วนดาวเทียมที่ภาคเอกชนของไทยเป็นผู้ผลิตและทดสอบครบวงจร ดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๕๑ ชิ้นส่วนดาวเทียมที่ผลิตในประเทศ

ทั้งนี้ ประสบการณ์ในการพัฒนาและผลิตชิ้นส่วนดาวเทียมอย่างต่อเนื่องจะทำให้ภาคเอกชนมีความเข้มแข็งในการผลิตชิ้นส่วนดาวเทียม และการให้ความรู้รวมทั้งโอกาสจะทำให้ภาคเอกชนเหล่านี้ขยายตัวและเติบโต อย่างมีประสิทธิภาพจนสามารถ ที่จะรองรับความต้องการจากภาครัฐในการพัฒนาทำอวกาศยานขนาดใหญ่หรือการพัฒนาอวกาศได้ในที่สุด

ตารางที่ ๗ หน่วยงานที่สามารถให้การสนับสนุนและพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวก Outer Space Launching Infrastructure

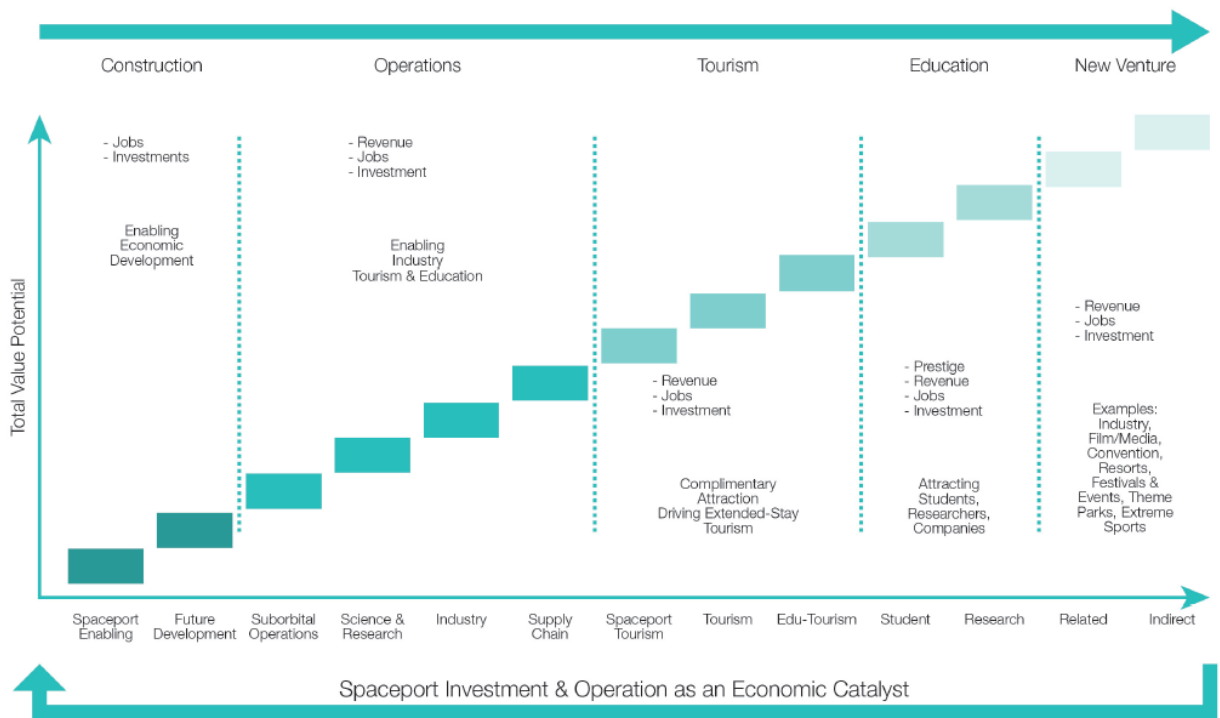
Spaceport Infrastructure	หน่วยงานรัฐ	หน่วยงานเอกชน
Runway	ภาคอุตสาหกรรมก่อสร้าง	ธุรกิจรับจ้างก่อสร้าง
Launch Pad	ภาคอุตสาหกรรมเครื่องกล/ อุตสาหกรรมการผลิต/ระบบ หุ่นยนต์อัตโนมัติ	ธุรกิจนำเข้าเครื่องจักรกลขนาดใหญ่/ ธุรกิจระบบอัตโนมัติโรงงานอุตสาหกรรม
Assembly Building	ห้องสะอาดขนาดใหญ่/สทอภ./ สวทช.	ธุรกิจประกอบทดสอบยานยนต์
Engine Test	ภาคอุตสาหกรรมพลังงาน/ ปิโตรเคมี	-
Hangar	ภาคอุตสาหกรรมการบินและ อวกาศ	ธุรกิจการทำอากาศยาน/สายการบิน
Launch Control	สทอภ./ทอ./สทป.	ไทยคม/NT
Fuel Handling	ภาคอุตสาหกรรมพลังงาน/ ปิโตรเคมี	ธุรกิจนำเข้าเชื้อเพลิงเหลว LN/LOX
Terminal	การทำอากาศยาน	ธุรกิจการทำอากาศยาน/สายการบิน
Service Structure	ภาคอุตสาหกรรมเครื่องกล/ อุตสาหกรรมการผลิต/ระบบ หุ่นยนต์อัตโนมัติ	ธุรกิจรับจ้างก่อสร้าง
Crawlerway		
Wind Tower	ภาคอุตสาหกรรมพลังงาน/ กรมอุตุฯ	ธุรกิจตรวจวัดสภาพอากาศ/กังหันลม

Spaceport Infrastructure	หน่วยงานรัฐ	หน่วยงานเอกชน
Water Tower	ภาคอุตสาหกรรมก่อสร้าง/ ระบบควบคุมการส่งน้ำ	ธุรกิจรับจ้างก่อสร้าง
Sound Suppression	-	-
Geotextile Tube	ภาคอุตสาหกรรมการผลิต และสิ่งทอ	ธุรกิจการวางท่อทางทะเล
Flame Trench	-	-

## บทที่ ๓ การวิเคราะห์สภาพปัญหาและผลกระทบ

### ๓.๑ เศรษฐกิจและสังคม

การพัฒนาธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศ Launching Service และธุรกิจการให้บริการพื้นฐานการนำส่ง Space Launching Infrastructures จะส่งผลให้เศรษฐกิจในประเทศมีแนวโน้มเติบโตขึ้น ก่อให้เกิดการขยายตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (Economic Activity) ที่เพิ่มมากขึ้น อาทิ มีสัดส่วนของการจ้างงาน การเพิ่มขึ้นของแรงงาน หรือการมีผลิตภัณฑ์และบริการที่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น อันเนื่องมาจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาธุรกิจประเภทนี้ โดยหลักคือการพัฒนาท่าอวกาศยาน Spaceport รวมถึงมีการเปลี่ยนแปลงในเชิงรูปแบบของธุรกิจภายในประเทศมากขึ้น



ภาพที่ ๕๒ UK Spaceport Value Waterfall has Far-Reaching Potential

จากภาพที่ ๕๒ แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (Economic Activity) ในรูปแบบการจ้างงานแบบขั้นบันได ตั้งแต่กระบวนการเริ่มต้นจัดตั้งท่าอวกาศยาน UK Spaceport ไปจนถึงกระบวนการใช้ประโยชน์และต่อยอดเชิงธุรกิจ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

- เริ่มจากกิจกรรมแรกของการจัดตั้งท่าอวกาศยาน คือ กิจกรรมการก่อสร้าง (Construction) ก่อให้เกิดการจ้างงานและการลงทุน เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงพื้นที่
- กิจกรรมที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการต่าง ๆ (Operation) ก่อให้เกิดการจ้างงาน การลงทุน และรายได้เพิ่มขึ้น ในกิจกรรมนี้เป็นการเริ่มต้นของการเกิดอุตสาหกรรมต่าง ๆ
- กิจกรรมที่เกิดขึ้นในลำดับต่อมา คือ อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว (Tourism) และการศึกษา (Education) โดยในกิจกรรมนี้ยังคงก่อให้เกิดการจ้างงาน การลงทุน รายได้ รวมถึงแรงบันดาลใจ และความสนใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอวกาศให้กับภาคการศึกษา
- และในลำดับสุดท้าย คือ การเป็นผู้ประกอบการใหม่ มีการต่อยอดและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งท่าอวกาศยาน (Spaceport) ก่อให้เกิดการจ้างงานการลงทุน รายได้ และการมีอุตสาหกรรมที่หลากหลายมากขึ้น อาทิ อุตสาหกรรมภาพยนตร์ อุตสาหกรรมกีฬา และการจัดงานเทศกาลต่าง ๆ เป็นต้น

### ๓.๑.๑ การวิเคราะห์อุตสาหกรรมอวกาศในประเทศไทย

การวิเคราะห์อุตสาหกรรมอวกาศในประเทศไทย รวมทั้งแนวโน้มและทิศทางของอุตสาหกรรมอวกาศ ทำได้โดยการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาของอุตสาหกรรมอวกาศ โดยใช้ข้อมูลกิจการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอวกาศที่ได้ในส่วนก่อนหน้า มาวิเคราะห์แนวโน้มการเติบโตของอุตสาหกรรม ทั้งในแง่ของมูลค่าตลาด จำนวนสถานประกอบการ การจ้างงาน มูลค่าการค้าระหว่างประเทศ ฯลฯ รวมทั้งวิเคราะห์ Contribution ของแต่ละอุตสาหกรรมย่อยภายใต้อุตสาหกรรมอวกาศที่มีต่อการเติบโตของอุตสาหกรรมโดยรวม ซึ่งจะทำให้เห็นทิศทางการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมได้อย่างชัดเจน

#### ผลกระทบในอุตสาหกรรมอวกาศ

ผลกระทบในอุตสาหกรรมอวกาศสามารถจำแนกออกเป็นผลกระทบทางเศรษฐกิจ และผลกระทบทางสังคม ซึ่งครอบคลุมผลกระทบด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากผลกระทบทางเศรษฐกิจ ผลกระทบทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมอวกาศสามารถจำแนกออกเป็นผลกระทบโดยตรง ผลกระทบโดยอ้อม และผลกระทบชักนำ ผลกระทบทั้งสามรวมผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งหมดของอุตสาหกรรมอวกาศ

### (ก) การวิเคราะห์ผลกระทบโดยตรง

การวิเคราะห์ผลกระทบโดยตรงสามารถกระทำได้โดยการรวบรวมข้อมูลทางการเงินของธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมอวกาศเพื่อนำมาคำนวณตัวชี้วัดต่าง ๆ และข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลที่ได้มาจากสำมะโนอุตสาหกรรมซึ่งจัดทำทุก ๆ ๕ ปี และการสำรวจธุรกิจการค้าและบริการของสำนักงานสถิติแห่งชาติ โดยจะมีการจัดทำอย่างต่อเนื่องทุก ๆ ๒ ปี หรือข้อมูลงบการเงินของสถานประกอบการที่จดทะเบียนพาณิชย์กับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ในส่วนของการคำนวณอัตราการนำเข้า - ส่งออกของอุตสาหกรรม สามารถใช้ข้อมูลสัดส่วนผลผลิตที่ไปจำหน่ายในต่างประเทศ และสัดส่วนวัตถุดิบที่นำมาจากต่างประเทศ ซึ่งได้มาจากสำมะโนอุตสาหกรรมและการสำรวจทางธุรกิจการค้าและการบริการเช่นเดียวกัน หรืออาจใช้ข้อมูลมูลค่าการนำเข้า - ส่งออกของกรมศุลกากร ในกรณีของการนำเข้าส่งออกสินค้า หรือข้อมูลการชำระเงินระหว่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทย ในกรณีของการนำเข้าส่งออกบริการเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณได้

### (ข) การวิเคราะห์ผลกระทบโดยอ้อม (Indirect Impacts)

ผลกระทบโดยอ้อมแบ่งออกเป็น ๒ ส่วน ได้แก่ ๑) ผลกระทบโดยอ้อมอันเกิดจากอุตสาหกรรมต้นน้ำ และ ๒) ผลกระทบภายนอก ซึ่งเกิดจากอุตสาหกรรมปลายน้ำของอุตสาหกรรมอวกาศ และกลุ่มเศรษฐกิจที่เชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอวกาศ (Wider Space Economy)

ผลกระทบโดยอ้อมส่วนแรกเป็นผลกระทบของอุตสาหกรรมอวกาศ ในส่วนที่ทำให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมต้นน้ำ ซึ่งผลิตสินค้าหรือบริการเพื่อป้อนเป็นผลิตปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (Intermediate Inputs) ให้แก่อุตสาหกรรมอวกาศ แต่เนื่องจากอุตสาหกรรมต้นน้ำเหล่านั้นอาจผลิตสินค้าหรือบริการให้แก่ภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ ด้วยนอกเหนือจากอุตสาหกรรมอวกาศ จึงไม่สามารถใช้มูลค่ารวมของอุตสาหกรรมเหล่านั้นโดยตรงเพื่อแสดงผลกระทบของอุตสาหกรรมอวกาศ ในส่วนนี้คณะผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลตารางปัจจัยการผลิต (Input - Output Table) เพื่อคำนวณค่าตัวทวี (Multiplier) อันเกิดจากความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage) ของอุตสาหกรรมอวกาศ ซึ่งจะทำให้สามารถคำนวณผลกระทบโดยอ้อม โดยผลกระทบดังกล่าวครอบคลุมผลกระทบลูกโซ่อันเกิดจากอุตสาหกรรมต้นน้ำ ที่ส่งต่อไปยังอุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกต่อหนึ่งด้วย

### (ค) การวิเคราะห์ผลกระทบชักนำ (Induced Impacts)

ผลกระทบชักนำ เป็นผลกระทบทางเศรษฐกิจซึ่งเกิดจากอุตสาหกรรมอวกาศที่ทำให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจอื่น ๆ ตามมา นอกเหนือจากผลกระทบโดยตรงและผลกระทบโดยอ้อมดังกล่าวข้างต้น เช่น การขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เกิดจากรายได้ที่เพิ่มขึ้นของแรงงานในอุตสาหกรรมต่าง ๆ และรายได้ภาษีที่เพิ่มขึ้นของภาครัฐ เป็นต้น

#### การประเมินผลกระทบเบื้องต้นในอุตสาหกรรมอวกาศ

จากการประเมินผลกระทบเบื้องต้นในอุตสาหกรรมอวกาศโดยสังเขปพบว่า การพัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทย จะส่งผลที่ดีต่อการพัฒนาธุรกิจการค้าในเชิงพาณิชย์ ทำให้เกิดการนำเข้า - ส่งออกในอุปกรณ์และชิ้นส่วนทั้งเพื่อการประกอบจรวดและการสร้างดาวเทียม รวมไปถึงการเกิดการนำเข้าวัสดุและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องมากขึ้นในประเทศ ทำให้เกิดความต้องการในการสร้าง การผลิต และการทดสอบในชิ้นงานมากยิ่งขึ้นในเทคโนโลยีอวกาศ พร้อมทั้งเกิดการจ้างงานและเกิดอาชีพใหม่ ๆ ให้กับประเทศ อาทิ อาชีพการรีดท่อจรวด อาชีพการเชื่อมท่อจรวด อาชีพการเคลือบฉนวนกันความร้อน อาชีพการทดสอบระบบขับเคลื่อนจรวด อาชีพการขัดท่อจรวด อาชีพการหล่อโลหะชิ้นส่วนจรวด อาชีพรับจ้างขนย้ายจรวดไปยังสถานที่ส่ง อาชีพเก็บชิ้นส่วนจรวดจากการยิงไปอวกาศ หรืออาชีพที่เกิดขึ้นจากงานบริการในอาคารท่าอวกาศยาน เป็นต้น

ยิ่งไปกว่านั้น การวางแผนเพื่อส่งดาวเทียมภายในประเทศด้วยท่าอวกาศยานที่สร้างขึ้นเองจะพบว่า ต้องอาศัยระยะเวลาในการพัฒนาทั้งดาวเทียมและจรวดนำส่งเป็นระยะเวลานาน อย่างน้อย ๓ - ๕ ปี ต่อการส่งใน ๑ ครั้ง จึงทำให้ธุรกิจและอุตสาหกรรมอวกาศเกิดการลงทุนซึ่งจะทำให้มีความยั่งยืนได้ระยะหนึ่ง แต่หากมีการพัฒนาหรือความต้องการส่งดาวเทียม งานวิจัย หรือวัตถุอวกาศอื่น ๆ อย่างต่อเนื่องในประเทศหรือการว่าจ้างจากต่างประเทศ จะทำให้อุตสาหกรรมอวกาศเกิดความยั่งยืนและมั่นคง และประชาชนหรือผู้รับจ้างงานต่าง ๆ จะมีอาชีพและช่องทางในการประกอบอาชีพอย่างมั่นคงเพิ่มมากยิ่งขึ้น การพัฒนาท่าอวกาศยานในประเทศ จึงส่งผลให้เกิดผลกระทบจากต้นน้ำไปสู่ปลายน้ำและผู้เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างชัดเจนทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาวอย่างเป็นระบบตลอดจนเกิด ผลกระทบชักนำต่าง ๆ เช่น เกิดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ในระบบการศึกษาที่เรียกว่า Learning Creativity ซึ่งเป็นการเรียนรู้จริงที่มากกว่าการบรรยาย เกิดการสร้างวิชาชีพเพื่อผลิตบุคลากรให้กับการทำงานหรือประกอบกิจการที่เกี่ยวข้องกับท่าอวกาศยานของประเทศในเชิงพาณิชย์และอื่น ๆ อีกมากมาย

### ผลกระทบเชิงสังคม

วิธีการทั่วไปที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงสังคม คือ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost Benefit Analysis) โดยทำการระบุรายการต้นทุนและผลประโยชน์ด้านสังคมที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมอวกาศ หลังจากนั้นจึงใช้วิธีในการประเมินมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์แต่ละรายการให้อยู่ในรูปของตัวเงิน (Monetary value) เพื่อนำมาคำนวณมูลค่าเพิ่มเชิงสังคม (Social Value Added : SVA) ของอุตสาหกรรมอวกาศต่อไป ตัวอย่างผลประโยชน์ด้านสังคมอันเกิดจากอุตสาหกรรมอวกาศ เช่น ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลหรือองค์กรที่เพิ่ม อรรถประโยชน์ (Utility) ของประชาชนที่เพิ่มขึ้นจากการชมรายการโทรทัศน์/วิทยุที่ถ่ายทอดสัญญาณผ่านดาวเทียม ความสามารถในการจัดการผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศหรือภัยธรรมชาติได้ดีขึ้น ความสะดวกในการเดินทางที่เพิ่มขึ้นจากการใช้เครื่องมือในการนำทาง ความเป็นอยู่ (Well - Being) ของประชาชนที่ดีขึ้นจากการมีรายได้จากการจ้างงานในอุตสาหกรรมอวกาศและอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่อง เป็นต้น

วิธีการประเมินมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์เชิงสังคมมีหลากหลาย การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับประเภทของต้นทุนหรือผลประโยชน์นั้น ๆ เช่น การประเมินต้นทุนหรือผลประโยชน์ด้านเวลาของประชาชน สามารถใช้รายได้ของประชาชนเป็นค่าประมาณค่าเสียโอกาสด้านเวลาให้อยู่ในรูปตัวเงิน การประเมินผลประโยชน์ด้านความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร สามารถใช้ความเต็มใจในการจ่าย (Willingness to Pay) ของประชาชน มาเป็นค่าประมาณผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้มักได้มาจากการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนในแต่ละประเด็นอย่างเจาะจง

อย่างไรก็ตาม ด้วยข้อจำกัดทั้งด้านเวลาและทรัพยากร จึงทำให้ไม่สามารถใช้วิธีเก็บข้อมูลด้วยการสำรวจข้อมูลภาคสนามในภาคประชาชน ดังนั้น การประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ด้านสังคมในโครงการนี้จึงจำกัดเฉพาะวิธีการที่ใช้ข้อมูลทุติยภูมิเท่านั้น ซึ่งอาจทำให้ได้มูลค่าผลกระทบด้านสังคมที่ไม่ครอบคลุมทั้งหมด ผลกระทบเชิงสังคมที่สำคัญที่ทำการประเมินในกรณีนี้ได้แก่ สวัสดิการสังคม (Social Welfare) ซึ่งเกิดจากการจ้างงานในอุตสาหกรรมอวกาศและอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่อง ทั้งอุตสาหกรรมต้นน้ำ อุตสาหกรรมปลายน้ำ และกลุ่มเศรษฐกิจที่เชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอวกาศ ซึ่งทำให้ครัวเรือนมีรายได้ สวัสดิการสังคมดังกล่าวประเมินจากอรรถประโยชน์ของครัวเรือนที่เพิ่มขึ้นจากการมีรายได้ โดยวัดในรูปของตัวเงิน

### การประเมินผลกระทบเชิงสังคม

จากการประเมินผลกระทบเบื้องต้นเชิงสังคม โดยสังเขปพบว่า เมื่อเกิดการจ้างงานในการพัฒนาท่าอวกาศยาน ไม่ว่าจะเป็นการทำงานเพื่อการพัฒนาจรวดและชิ้นส่วนโดยตรง การทำงานเพื่อพัฒนาดาวเทียมและชิ้นส่วนโดยตรง การทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตจรวดและชิ้นส่วน การทำงานที่เกี่ยวกับคลังน้ำมันเชื้อเพลิงจรวด การทำงานในโรงงานปิโตรเคมี การทำงานในอุตสาหกรรมการถลุงแร่ถลุงเหล็กเพื่อนำมาสร้างจรวด การทำงานในอุตสาหกรรมก่อสร้างหรือการทำงานบริการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทย ซึ่งการจ้างงานต่าง ๆ จะส่งผลกระทบโดยตรงไปสู่สังคมในเรื่องของสวัสดิการแรงงานซึ่งเป็นสิ่งแรกที่จะเกิดขึ้นและนับเป็นสิ่งที่ดีสำหรับประชาชนผู้รับจ้างหรือแรงงานดังกล่าวต่าง ๆ นอกจากนี้ จะเป็นการเพิ่มอาชีพใหม่ ๆ ในประเทศและการเพิ่มรายได้ให้กับครัวเรือนแล้ว ยังเกิดการกระจายรายได้ไปสู่ธุรกิจรายย่อยและรายใหญ่ต่าง ๆ ในประเทศ ซึ่งจะส่งผลที่ดีให้กับประชาชนในสังคม ทั้งในเรื่องชีวิตความเป็นอยู่ คุณภาพชีวิต และความรู้ที่ได้จากการประกอบอาชีพต่าง ๆ ซึ่งการพัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทยจะส่งผลดีให้กับประเทศไทยในทุก ๆ ภาคส่วนได้อย่างแท้จริง

### ๓.๒ สิ่งแวดล้อม

การทำธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศ Launching Service จำเป็นต้องพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการให้บริการหรือ Launching Infrastructure ซึ่งจะต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการก่อสร้างเช่นเดียวกับสนามบินนานาชาติสุวรรณภูมิหรือใหญ่กว่า รวมทั้งจะต้องเป็นพื้นที่ติดทะเลเพื่อป้องกันและเป็นการสร้างความปลอดภัยในขณะทำการส่งจรวดขึ้นสู่อวกาศ ดังนั้น พื้นที่ในบริเวณใกล้เคียง อาทิ ชายฝั่ง หรือ ตำแหน่งตกของชิ้นส่วนจรวด ย่อมได้รับผลกระทบโดยตรง

การพัฒนาธุรกิจนำส่ง Launching Service จะทำให้เกิดผลกระทบทางอุตสาหกรรมอวกาศอย่างมั่นคงถาวร และอาจจะส่งผลกระทบทั้งเชิงบวกและเชิงลบแก่พื้นที่ที่ใช้ในการจัดทำธุรกิจดังกล่าว

#### ผลกระทบเชิงบวก

พื้นที่ที่ทำธุรกิจนำส่งนี้จะได้รับการปรับปรุงและนำความเจริญมาสู่พื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นเป็นการคมนาคม ระบบไฟฟ้า ร้านค้า และอื่น ๆ ซึ่งเมื่อเทคโนโลยีเข้าถึง เมืองและประชกรรวมทั้งเศรษฐกิจในชุมชนจะเติบโตและได้รับการยกระดับขึ้นเป็นอย่างมาก หรืออาจจะกลายเป็นเมืองอวกาศ หรือ Space City ได้ในทันที โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนในพื้นที่จะมีอาชีพและ

แหล่งทำมาหากินเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อไปยังการเพิ่มขึ้นของรายได้ คุณภาพชีวิต และโอกาสทางการศึกษา

### ผลกระทบเชิงลบ

นอกจากสิ่งแวดล้อมและสภาพแวดล้อมที่จะถูกปรับเปลี่ยนไปอย่างสิ้นเชิงแล้ว การปล่อยจรวดที่ล้มเหลว หรือเกิดการระเบิดหรือความผิดพลาดร้ายแรงจะเป็นความเสียหายมหาศาลที่ผู้เกี่ยวข้องจะต้องรับผิดชอบ เกิดความเสี่ยงของการปนเปื้อนในดินและน้ำเนื่องจากการปล่อยสารพิษ และ ณ จุดนี้ในการพัฒนาจรวดเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก มีโอกาสที่ค่อนข้างดีที่จะล้มเหลวเป็นประจำ ปัจจุบันจรวดขนาดเล็กมีอัตราความล้มเหลว ร้อยละ ๒๖ ตามบันทึกการเปิดตัวของ Electron และ Astra Rockets 1 2 และ 3 ของ Rocket Lab บันทึกเหล่านี้เริ่มต้นด้วยการเปิดตัวจรวดอิเล็กทรอนิกส์ครั้งแรกในปี ๒๕๖๐ และดำเนินไปจนถึงเดือนเมษายน พ.ศ. ๒๕๖๔ (รายงานการปล่อยยานอวกาศ) การปล่อยจรวด Astra ครั้งแรกจากเกาะ Kodiak รัฐอลาสก้าในปี ค.ศ. ๒๐๑๘ ส่งผลให้จรวดทำงานผิดปกติ สร้างความเสียหายให้กับท่าอวกาศและงานแก้ไขซึ่งรวมถึงการส่งดินมากกว่า ๒๐๐ ตัน ไปชำระล้าง (New Scientist 2019) ดินถูกทำให้ร้อนถึง ๓๑๕ °C เพื่อทำให้ไฮโดรคาร์บอนที่ตกค้างกลายเป็นไอ จากนั้นเทอร์มอล ออกซิไดเซชันจะทำให้แก๊สมีอุณหภูมิ ๘๗๐ °C การปล่อยจรวดล้มเหลวเป็นประจำ และบางครั้งปัญหาทางเทคนิคเล็กน้อยก็นำไปสู่การระเบิดล้มเหลว (อ้างอิง : Space ๒๐๒๐) บันทึกการปล่อยจรวดแอสตราคือ ๐/๒ สำหรับความสำเร็จ/ความพยายามที่จะปล่อยจรวดแอสตรา ๓ ในปี ค.ศ. ๒๐๒๐ เนื่องจกความล้มเหลวในการเชื่อมต่อไฟฟ้าและส่วนผสมของจรวดที่ไม่เหมาะสม (รายงานการปล่อยยานอวกาศปี ๒๐๒๐)

ไม่เพียงแต่การปล่อยจรวดที่อาจเป็นอันตรายระหว่างการปล่อยล้มเหลวเท่านั้น แต่ยังเกิดจากการปล่อยส่วนประกอบและเศษชิ้นส่วนในการบินที่เข้าสู่ชั้นบรรยากาศและ/หรือตกลงสู่พื้นโลกอย่างอิสระในลักษณะที่ไม่มีการควบคุม (อ้างอิง : CNBC ๒๐๒๐) การปล่อยจรวด ณ ฐานปล่อยจรวดของ NASA ฟลอริดา แสดงให้เห็นว่าการส่งจรวดเกิดผลกระทบต่อสัตว์ป่าอย่างชัดเจน เนื่องจากการปล่อยจรวดที่มีสถานะเป็นโลหะหนักบ่อยครั้งระหว่างการนำส่ง งานวิจัยชิ้นหนึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับฝูงจระเข้ใกล้ศูนย์อวกาศเคนเนดีแสดงให้เห็นว่าจระเข้ในบริเวณใกล้เคียงมีระดับโลหะหนักในตับเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งลิเทียม นิกเกิล และปรอท ในตับมากกว่าจระเข้จากส่วนอื่น ๆ ในฟลอริดา (Horai et al. 2014)

นอกจากนี้ แม้ว่าทุกอย่างจะดำเนินไปได้ด้วยดี ภารกิจปล่อยจรวดส่วนใหญ่จะปล่อยชิ้นส่วนที่ถูกทิ้ง (หรือที่เรียกว่า “ขยะอวกาศ”) ให้โคจรรอบโลกไปเรื่อย ๆ โดยไม่มีความพยายามในการกู้คืนหรือการกำจัดอย่างเหมาะสม (NASA 2016) NASA ประเมินการว่ามนุษย์ได้ทิ้งขยะอวกาศ

ที่มีขนาดใหญ่กว่าซอฟต์บอลที่โคจรรอบโลกไปแล้วกว่า ๒๐,๐๐๐ ชิ้น (NASA 2013) จรวดขนาดเล็กได้รับการออกแบบให้ปล่อยส่วนประกอบระหว่างการบิน ซึ่งเพียงแค่ตกลงสู่พื้นผิวโลกและโดยทั่วไปจะลงจอดในมหาสมุทร สิ่งนี้คาดคะเนเพื่อความปลอดภัย แต่ไม่คำนึงถึงผลกระทบที่ยั่งยืนต่อระบบนิเวศโดยรอบสถานที่ปล่อยจากการออกแบบ จรวดขนาดเล็กจะปล่อยชิ้นส่วนต่าง ๆ ออกเป็นชิ้นๆ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเผาไหม้หรือตกลงสู่พื้นผิวโลกด้านล่าง การปล่อยส่วนประกอบในระหว่างการปล่อยบ่อยครั้งจะส่งผลให้เศษซาก อนุภาค และส่วนประกอบจรวดที่ปกคลุมด้วยจรวดสะสมในทะเลสาบในที่สุด ในนิวซีแลนด์ บันทึกการปล่อยจรวดแสดงให้เห็นว่าชิ้นส่วนของจรวดได้รับการกู้คืนจากการลงจอดในมหาสมุทรในบางครั้ง อย่างไรก็ตาม มีความเป็นไปได้มากกว่าที่จะไม่มีการพยายามกู้คืนชิ้นส่วน เนื่องจากมีความยากลำบาก เป็นต้น

## บทที่ ๔ นโยบายยุทธศาสตร์การขับเคลื่อน

สิ่งสำคัญประการหนึ่งในการศึกษาแนวคิดการพัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทย คือ แผนการพัฒนานี้ได้ถูกวางรากฐานหรือกำหนดไว้เป็นเป้าหมายของประเทศชาติแล้วหรือยัง ถึงแม้ว่าแผนพัฒนาประเทศชาติจะสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความจำเป็นและความเหมาะสม แต่แนวทางการพัฒนาศักยภาพของประเทศด้านเทคโนโลยีอวกาศได้ถูกกำหนดและวางรากฐานไว้อย่างสมบูรณ์แบบเรียบร้อยแล้ว รวมทั้งแผนการพัฒนาท่าอวกาศยานก็ได้ถูกระบุไว้ใน (ร่าง) แผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ ๒๐ ปี ที่จัดทำขึ้นโดย สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ หรือ สทอภ. ไว้เรียบร้อยแล้วด้วยเช่นกัน

แผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ ๒๐ ปี ดังกล่าว ประกอบไปด้วย ๑) รักษาผลประโยชน์ของชาติ มีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินจากการใช้เทคโนโลยีอวกาศเพื่อความมั่นคง ๒) ใช้ประโยชน์เทคโนโลยีอวกาศเพื่อการบริหารจัดการเชิงพื้นที่อย่างยั่งยืน ๓) เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจอุตสาหกรรมอวกาศของประเทศ ๔) มีโครงสร้างพื้นฐานกิจการอวกาศที่ครบวงจรเหมาะสมและส่งเสริมการใช้งานอย่างคุ้มค่า ๕) สร้างนวัตกรรมอวกาศที่เป็นของคนไทยสู่การใช้งานอย่างคุ้มค่า มีคุณภาพมาตรฐาน เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ ๖) มีบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญและทำงานร่วมกันกับต่างประเทศอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิด Technology Transfer ๗) มีความร่วมมือกับต่างประเทศแบบ ๒ ทาง ทั้งให้และรับเพื่อประโยชน์ในการสร้างศักยภาพด้านอวกาศของประเทศไทยแบบก้าวกระโดด (Springboard) และ ๘) มีกฎหมายอวกาศและหน่วยงานกลาง ด้านอวกาศแห่งชาติเพื่อทำหน้าที่ในการจัดทำนโยบาย ขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ และบูรณาการภารกิจด้านอวกาศให้มีเอกภาพ ร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ เอกชน สถาบันการศึกษา และหน่วยอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยแผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๗๙) ประกอบด้วย ๘ ยุทธศาสตร์ ดังต่อไปนี้

### ยุทธศาสตร์ที่ ๑ : การพัฒนากิจการอวกาศเพื่อความมั่นคง

กิจการอวกาศมีความสำคัญยิ่งต่อภารกิจความมั่นคงของชาติไม่ว่าจะเป็นการป้องกันภัยคุกคาม การบริหารจัดการความมั่นคงของชาติ ทั้งพื้นที่ชายแดนและชายฝั่งทะเล การเตรียมความพร้อมแห่งชาติ การรักษาความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม การปกป้องรักษาผลประโยชน์ทางทะเล รวมทั้งความมั่นคงในห้วงอวกาศและยุทธศาสตร์การพัฒนากิจการอวกาศเพื่อความมั่นคง

## ยุทธศาสตร์ที่ ๒ : กิจการอวกาศเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์มากมายในการพัฒนาประเทศไม่ว่าจะเป็นด้านการเกษตร ทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ในมิติอื่น ๆ ซึ่งประเทศไทยได้นำข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาประเทศอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่ได้มีการจัดตั้งสถานีรับสัญญาณข้อมูลจากดาวเทียมเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๒๕ โดยเริ่มจากด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม และด้วยศักยภาพของเทคโนโลยีอวกาศที่มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การใช้ประโยชน์จึงเพิ่มสูงขึ้นในกิจกรรมด้านต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดยุทธศาสตร์กิจการอวกาศเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

## ยุทธศาสตร์ที่ ๓ : การพัฒนาเศรษฐกิจอวกาศ

ปัจจุบันประเทศไทยมีส่วนเกี่ยวข้องกับช่องเฉพาะอุตสาหกรรมปลายน้ำที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมสื่อสารเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ ธุรกิจอุตสาหกรรมด้านโทรศัพท์ ธุรกิจด้านสื่อโทรทัศน์ และวิทยุ กลุ่มธุรกิจด้านอินเทอร์เน็ตและสื่อสาร สำหรับอุตสาหกรรมที่เป็นต้นน้ำ ได้แก่ ด้านการพัฒนาดาวเทียม การพัฒนาชิ้นส่วนดาวเทียม การพัฒนาระบบภาคพื้นดิน หรือการพัฒนา ระบบนำส่ง ซึ่งเป็นเทคโนโลยีขั้นสูงนั้น ประเทศไทยยังไม่มีศักยภาพและโครงสร้างพื้นฐานที่เข้มแข็งเพียงพอที่จะดำเนินการพัฒนาและผลิต ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเร่งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อส่งเสริมภาคเอกชนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการใช้งานและพัฒนาอุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรมด้านอวกาศ และพัฒนาห่วงโซ่คุณค่าอุตสาหกรรมอวกาศและเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน

## ยุทธศาสตร์ที่ ๔ : การบริหารโครงสร้างพื้นฐานด้านอวกาศของประเทศ

๔.๑ ระบบดาวเทียมสื่อสาร (Communications Satellite) ดาวเทียมสื่อสารมีบทบาทสำคัญในการสื่อสารโทรคมนาคมในทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชนภายในประเทศและระหว่างประเทศ ธุรกิจสื่อสารผ่านดาวเทียมในตลาดโลกมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการให้บริการโทรทัศน์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียม ซึ่งถือเป็นบริการหลักของธุรกิจสื่อสารผ่านดาวเทียมรวมถึงด้านบริการสาธารณสุข และด้านความมั่นคงของประเทศ

๔.๒ ระบบดาวเทียมสำรวจโลก (Earth Observation Satellite Systems /Remote Sensing) การใช้งานข้อมูลสำรวจโลกของประเทศไทยในระยะแรกเป็นการรับภาพถ่ายจากดาวเทียมจากต่างประเทศเพื่อการแปลผลและตีความ ต่อมาได้มีการก่อสร้างสถานีรับสัญญาณจากดาวเทียมสำรวจโลกที่เขตลาดกระบัง โดยถือได้ว่าระบบสำรวจโลกด้วยดาวเทียม (Earth Observation System) ของไทยได้เริ่มมีโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นรูปธรรมนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

ทั้งนี้ ได้มีการปรับปรุงสถานีรับสัญญาณเป็นระยะ ๆ ทั้งในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพและความหลากหลายในการรับสัญญาณดาวเทียมจากต่างประเทศ ตามความต้องการการใช้งาน รวมทั้งได้มีการส่งดาวเทียมสำรวจโลกดวงแรกของไทยขึ้นสู่วงโคจรใน ปี พ.ศ. ๒๕๕๑ นั่นคือ ดาวเทียมไทยโชต (THEOS - 1) อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีดาวเทียมสำรวจนั้นมิได้จำกัดเพียงการถ่ายภาพและการสำรวจสภาพอากาศ (กลุ่มดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา) เท่านั้น แต่ยังรวมถึงระบบดาวเทียมสำรวจโลกในแบบอื่น ๆ โดยสามารถแบ่งเป็นกลุ่มได้ ดังนี้ ดาวเทียมสำรวจและ High Altitude Platform อื่น ๆ กลุ่มดาวเทียมนานาชาติ (Constellation) และกลุ่มดาวเทียมนำทาง (GNSS)

#### **ยุทธศาสตร์ที่ ๕ : การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอวกาศ**

ที่ผ่านมาประเทศไทยยังขาดนโยบายการวิจัยพัฒนาและการสำรวจอวกาศที่ชัดเจน การดำเนินกิจกรรมการค้นคว้าวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องยังทำอยู่ในระดับสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ตามสาขาวิชาที่เปิดสอน การขาดการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องจากภาครัฐจากการที่ไม่มีนโยบายรองรับ ทำให้งานวิจัยเหล่านี้ไม่สามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องหรือไม่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้เท่าที่ควร ตลอดจนสถาบันการศึกษาในประเทศไทยยังไม่มีเปิดการเรียนการสอนในสาขาวิชาด้านอวกาศ หรือเปิดสอนเพียงหลักสูตรและบางสาขาวิชาเท่านั้น เช่น สาขาวิชาดาราศาสตร์ ซึ่งเป็นเพียงสาขาย่อยในคณะวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการวางแผนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสร้างองค์ความรู้และบุคลากรอย่างครอบคลุมและเป็นระบบ เพื่อรองรับการเข้าไปมีส่วนร่วมในการวิจัยและสำรวจอวกาศกับต่างประเทศ รวมทั้งการร่วมมือกันเพื่อพัฒนาดาวเทียมหรือเทคโนโลยีอวกาศขั้นสูงต่อไป

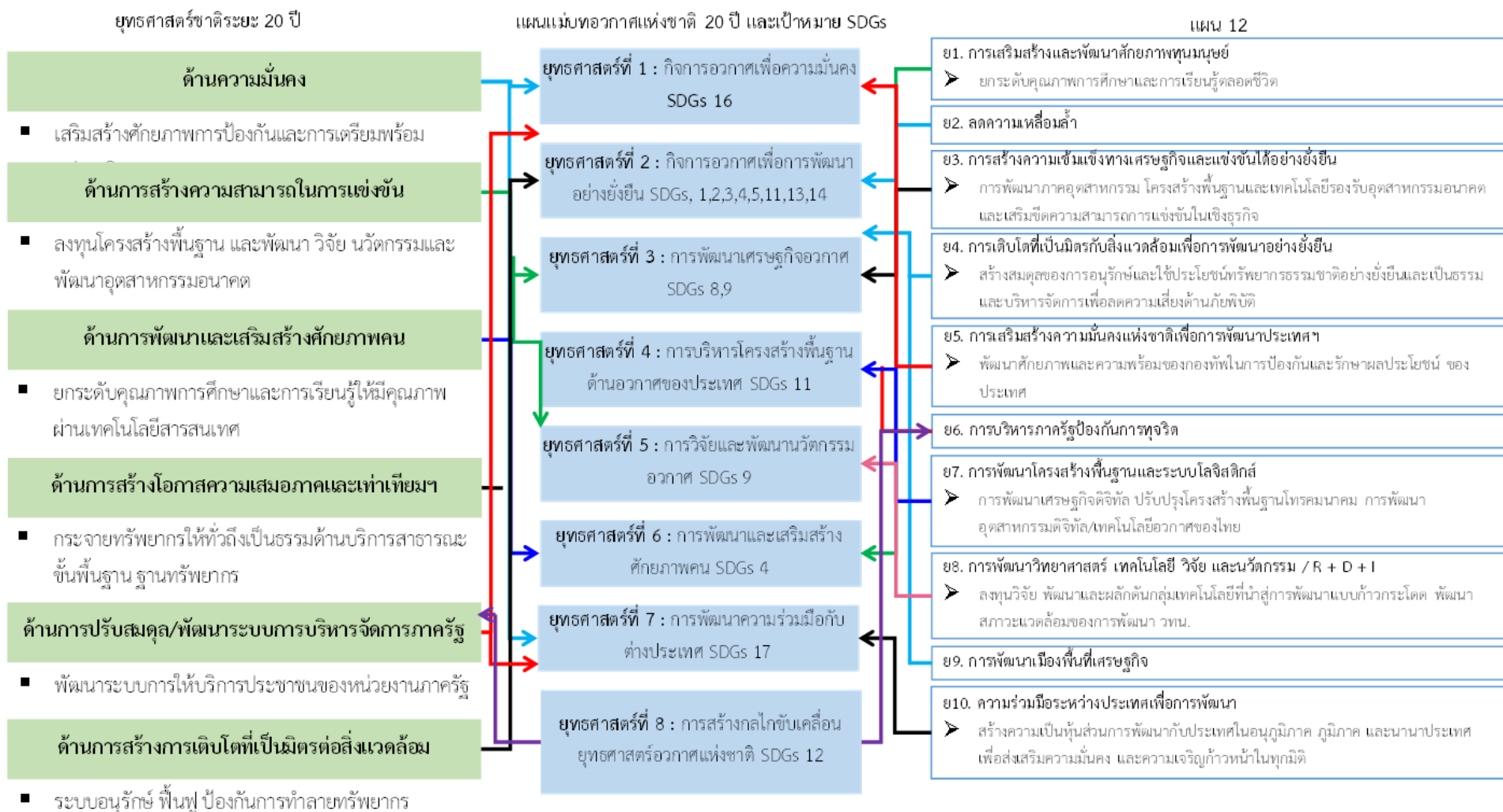
#### **ยุทธศาสตร์ที่ ๖ : การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน**

คนเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งในการพัฒนาทุกด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจการอวกาศเป็นภารกิจที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงหลายสาขาวิชา จึงจำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์หลากหลายในการดำเนินงาน ในปัจจุบันประเทศไทยยังมีบุคลากรด้านนี้อยู่ค่อนข้างจำกัดและไม่เพียงพอต่อภารกิจที่ดำเนินอยู่ แนวโน้มในอนาคตความต้องการบุคลากรด้านนี้จึงมีเพิ่มขึ้น ดังนั้น ประเทศจึงควรเร่งผลิตและพัฒนาบุคลากรด้านอวกาศในทุกสาขา เพื่อรองรับการขับเคลื่อนแผนแม่บทอวกาศแห่งชาติให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเพื่อความต่อเนื่องในการพัฒนาและต่อยอดการเรียนรู้ในอนาคต

### ยุทธศาสตร์ที่ ๗ : การพัฒนาความร่วมมือกับต่างประเทศ

กิจการอวกาศเป็นกิจการที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับประเทศใดประเทศหนึ่งโดยเฉพาะ หากแต่เป็นภารกิจที่ไร้พรมแดนจึงไม่อาจหลีกเลี่ยงการเกี่ยวข้องกับประเทศอื่น ๆ ได้ รวมทั้งกิจการอวกาศสามารถนำมาใช้ประโยชน์อย่างมหาศาลทั้งการสร้างสรรคและการทำลายล้าง ปัจจุบันจึงมีองค์การระหว่างประเทศที่ตั้งขึ้นเพื่อกำกับและกำหนดกฎเกณฑ์ กติกา ให้มีการใช้ประโยชน์จากอวกาศอย่างสันติและยุติธรรม รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างประเทศในด้านต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในกิจการอวกาศ นอกจากนี้ กิจการอวกาศยังเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้วิชาการหลากหลายสาขาและการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการผลิตและการพัฒนาในประเทศชั้นแนวหน้า และในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่สามารถพึ่งพาตนเองได้และยังต้องนำเข้าทั้งเทคโนโลยีและองค์ความรู้จากต่างประเทศ ดังนั้น ความร่วมมือระหว่างประเทศจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาและดำเนินกิจการอวกาศของประเทศไทยโดยมีเป้าหมาย ดังนี้

๑) สร้างเครือข่ายความร่วมมือพันธมิตรกับองค์การระหว่างประเทศและประเทศในภูมิภาคต่าง ๆ เพื่อการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศแบบก้าวกระโดด (Springboard) รวมทั้งการพัฒนาบุคลากรการสำรวจอวกาศ การวิจัยพัฒนานวัตกรรม อุตสาหกรรม พาณิชยกรรมและกฎหมาย กฎ/กติกาที่เกี่ยวข้องกับกิจการอวกาศ รวมทั้งการแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ



ภาพที่ ๕๓ ความเชื่อมโยงแผนแม่บททอวภาคแห่งชาติกับยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๑๒ และเป้าหมาย SDGs

๒) ประเทศไทยมีบทบาทสำคัญในองค์การระหว่างประเทศและในเวทีระดับนานาชาติ รวมทั้งเป็นที่ยอมรับในศักยภาพด้านอวกาศ

### **ยุทธศาสตร์ ๘ : การสร้างกลไกขับเคลื่อนแผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ**

เนื่องจาก ปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานที่รับผิดชอบในการกำหนดนโยบายจัดทำยุทธศาสตร์ และกำกับดูแลกิจการด้านอวกาศของประเทศ ดังนั้น ยุทธศาสตร์ที่ ๘ จึงมุ่งเน้นการจัดตั้งหน่วยงาน เพื่อการบริหารจัดการกิจการอวกาศในระดับนโยบาย และสร้างกลไกเพื่อการขับเคลื่อนแผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ รวมไปถึงพิจารณาข้อกฎหมายภายในประเทศกฎหมายและสนธิสัญญาระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับกิจการอวกาศ รวมทั้งผลักดันพระราชบัญญัติกิจการอวกาศแห่งชาติ ฯลฯ

เพื่อการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์อวกาศทั้ง ๘ ยุทธศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น รวมถึงการดำเนินงานที่สนับสนุนกิจการอวกาศ และการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยมีภารกิจขับเคลื่อน ๙ ภารกิจดังนี้ (๑) การขับเคลื่อนอวกาศเพื่อความมั่นคง (๒) การขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์ภูมิสารสนเทศจากอวกาศ (๓) การขับเคลื่อนเศรษฐกิจอวกาศของประเทศ (๔) การส่งเสริมนวัตกรรมและอุตสาหกรรมอวกาศ (๕) การพัฒนาและบริหารดาวเทียมสื่อสาร (๖) การพัฒนาและบริหารดาวเทียมสำรวจโลก (๗) การวิจัยและการสำรวจห้วงอวกาศ (๘) การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอวกาศ และ (๙) การขับเคลื่อนสถาบันวิทยาการอวกาศแห่งชาติ

โดยสามารถสรุปความเชื่อมโยงแผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ ๒๐ ปี เข้ากับแผนนโยบายอื่น ๆ ได้ตามภาพที่ ๔๐ ดังต่อไปนี้ (หมายเหตุ: คณะกรรมการนโยบายอวกาศแห่งชาติ เห็นชอบในการประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๖๐ วันที่ ๒๗ กรกฎาคม ๒๕๖๐)

อันดับ	ความสำคัญ	รายชื่อโปรแกรม โครงการ และกิจกรรม (ร่าง)	ระยะเวลา (ปี)	ดำเนินการโดย
2.6	กลาง	โครงการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบดาวเทียมนำร่องในภูมิภาค (Regional Navigation Satellite System: RNSS)/ SBAS (Satellite-Based Augmentation System) หรือ Alternative Positioning, Navigation, and Timing (APNT) เพื่อรองรับการใช้งานภาครัฐและเอกชน (หากผลการศึกษาในข้อ 2.1 เห็นสมควรให้ลงทุน)	6-10	กระทรวงกลาโหม/รัฐวิสาหกิจ/กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม/กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม/ผู้ประกอบการไทยและต่างประเทศ
2.7	สูง	โครงการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานดาวเทียมวิทยาศาสตร์	6-10	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม/กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
2.8	กลาง	โครงการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา	11-15	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม/กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
3		โปรแกรมการพัฒนาศูนย์ทดสอบและประกอบแห่งชาติ (National Assembly, Integration and Test: AIT)		
3.1	สูง	โครงการเพิ่มศักยภาพการทดสอบ ศูนย์ประกอบและทดสอบดาวเทียมแห่งชาติ (National Assembly, Integration and Test: AIT)	1-5	กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
3.2	กลาง	โครงการศูนย์ออกแบบระบบอวกาศครบวงจร	1-5	กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
4		โปรแกรมการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งอวกาศ		
4.1	กลาง	โครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งอวกาศ	1-5	กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
5		โปรแกรมการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบข้อมูลสารสนเทศ		

ภาพที่ ๕๔ (ร่าง) แผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ (พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๘๐) หน้า ๘๐ ข้อ ๔.๑

จากเนื้อหาประเด็นยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๑๒ และแผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ ๒๐ ปี จะพบว่ามีความสอดคล้องในเชิงนโยบายที่มุ่งเพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และโครงสร้างพื้นฐานของประเทศในทุก ๆ ด้าน โดยยุทธศาสตร์ที่ ๔ ของแผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ ๒๐ ปี ได้กล่าวไว้อย่างชัดเจนถึงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ และแผนการดำเนินงานในยุทธศาสตร์ที่ ๔ ได้มีการระบุแผนการดำเนินงานการพัฒนาท่าอวกาศยานนานาชาติประจำภูมิภาคอาเซียน (ASEAN Spaceport) (แสดงในภาพที่ ๕๔) ไว้เช่นนี้ จึงเห็นได้ว่าแผนการพัฒนาท่าอวกาศยาน (Spaceport) ในประเทศไทย ได้จัดเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการแข่งขันทางเศรษฐกิจและเป็นการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ และทำให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างแผนยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ และแผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ ๒๐ ปี อย่างสมบูรณ์

จากภาพที่ ๕๓ และ ๕๔ จะเห็นได้ว่า การพัฒนาท่าอวกาศยานในแผนแม่บทอวกาศแห่งชาติ ๒๐ ปี มีความเชื่อมโยงและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ บนพื้นฐานของการพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรม การพัฒนาองค์ความรู้ และกำลังคนที่เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศ

## บทที่ ๕ ข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ และบทสรุป

### ๕.๑ ข้อเสนอแนะในด้านกฎหมายที่ควรบังคับใช้เบื้องต้น

ปัจจุบันกิจการอวกาศมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชน ทำให้มีหน่วยงานจากภาครัฐและภาคเอกชน ให้ความสนใจและร่วมดำเนินกิจกรรมเพิ่มขึ้นมาก นอกจากนี้ ภารกิจด้านกิจการอวกาศยังมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ นโยบายด้านเศรษฐกิจอวกาศเป็นองค์ประกอบในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก อย่างไรก็ตามที่ผ่านมานโยบายการบริหารกิจการอวกาศของประเทศไทย ดำเนินการภายใต้ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารกิจการอวกาศ พ.ศ. ๒๕๕๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๑ มีข้อจำกัดเรื่องลำดับชั้นของกฎหมาย การบังคับใช้งาน อาทิ การกำหนดหลักเกณฑ์ปฏิบัติสำหรับภาคเอกชน ซึ่งไม่อาจกระทำได้ เว้นแต่จะอาศัยอำนาจตามกฎหมายในระดับพระราชบัญญัติ

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกิจการอวกาศที่ใช้ในปัจจุบันยังไม่ครอบคลุมปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมอวกาศในหลายส่วนที่สำคัญและจำเป็นต้องกำหนดผู้รับผิดชอบ ได้แก่

๑) การกำกับและดำเนินการจดทะเบียนวัตถุอวกาศ เนื่องจากปัจจุบันและในอนาคตจะมีการส่งวัตถุอวกาศขึ้นสู่วงโคจรอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการส่งดาวเทียมขนาดเล็กที่หน่วยงานจากสถาบันการศึกษาและภาคเอกชนจำนวนมากต้องการนำส่งขึ้นสู่อวกาศ ซึ่งรัฐมีหน้าที่ต้องกำกับดูแลเพื่อให้สอดคล้องกับความรับผิดชอบตามข้อตกลงและกฎหมายรวมทั้งพันธกรณีระหว่างประเทศด้านอวกาศที่ประเทศไทยได้เข้าเป็นภาคี

๒) การเฝ้าระวังภัยทางอวกาศ/การจัดการและช่วยเหลือจากอุบัติเหตุทางอวกาศ โดยในช่วง ๒ - ๓ ปีที่ผ่านมา มีการพบวัตถุจากอวกาศ รวมทั้งซากชิ้นส่วนจรวดนำส่งตกลงสู่พื้นโลก บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยหลายครั้ง ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนได้ ปัจจุบันยังไม่มีกฎหมายเฉพาะรองรับเรื่องนี้และไม่มีหน่วยงานรับผิดชอบอย่างเป็นทางการ

ดังนั้น เพื่อให้การให้บริการสถานที่นำส่ง หรือ ธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศขึ้นสู่วงโคจรสามารถดำเนินกิจการได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามกฎหมายทั้งในระดับสากล ประเทศไทยจึงต้องตรา (ร่าง) พระราชบัญญัติกิจการอวกาศ พ.ศ. .... และกำหนดให้มีองค์กรเพื่อทำหน้าที่จัดทำนโยบายและแผนกิจการอวกาศ รวมทั้งจัดให้มีกลไกเพื่อสนับสนุนและส่งเสริม

ให้ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน มีส่วนร่วมในการพัฒนากิจการอวกาศ และก่อให้เกิดเศรษฐกิจอวกาศ (New Space Economy) เพื่อให้เป็นอุตสาหกรรมที่สามารถขับเคลื่อนประเทศไทยให้หลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลางได้ต่อไป

## ๕.๒ ข้อเสนอแนะในด้านการดำเนินธุรกิจอวกาศในประเทศไทย

แม้จะดูเหมือนว่าเทคโนโลยีอวกาศที่จำเป็นสำหรับธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศ หรือ Outer Space Launching Service และธุรกิจการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานสำหรับธุรกิจนำส่ง หรือ Outer Space Launching Infrastructure จะเป็นธุรกิจใหม่ในประเทศไทยที่ยังไม่มีทั้งองค์ความรู้และบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในประเทศ แต่แท้จริงแล้ว ประเทศไทยได้ดำเนินกิจการด้านจรวดมายาวนาน และกลายเป็นขนบธรรมเนียมประเพณีพื้นเมืองมานานแล้ว ได้แก่ “งานประเพณีบุญบั้งไฟ” ของจังหวัดยโสธร

บุญบั้งไฟ มีที่มาจากนิทานพื้นบ้านเรื่องพญาคนคาก เรื่องผาแดงนางไอ่ ซึ่งในนิทานพื้นบ้านดังกล่าวได้กล่าวถึง การที่ชาวบ้านได้จัดงานบุญบั้งไฟขึ้นเพื่อเป็นการบูชาพญาแถนหรือ เทพวัสสกาลเทพบุตร ซึ่งชาวบ้านมีความเชื่อว่าพระยาแถนมีหน้าที่คอยดูแลให้ฝนตกถูกต้องตามฤดูกาลและมีความชื่นชอบไฟเป็นอย่างมากหากหมู่บ้านใดไม่จัดทำกรจัดงานบุญบั้งไฟบูชา ฝนก็จะไม่ตกถูกต้องตามฤดูกาล อาจก่อให้เกิดภัยพิบัติกับหมู่บ้านได้ โดยทั้งนี้การจัดงานประเพณีบุญบั้งไฟของจังหวัดยโสธรได้รับการสนับสนุนจากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ในการประชาสัมพันธ์งานประเพณี เป็นที่รู้จักแก่ชาวไทยและต่างประเทศ นับแต่ ปี ๒๕๒๓

และอีกหนึ่งงานที่เกี่ยวข้อง คือ “งานบุญบั้งไฟทะเลล้าน” ของ จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นชุมชนภูไทชาวเก่าแก่ก่อตั้งหมู่บ้านมาประมาณ ๑๕๐ ปี เป็นบั้งไฟที่ขึ้นในแนวนอนที่เรียกว่าทะเล เป็นต้นแบบทะเลแห่งแรกของไทย ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของบุญบั้งไฟของบ้านกุดหว้าแห่งนี้

นอกจากนี้แล้วในพื้นที่ภาคเหนือ ก็มีกรจัดงานประเพณีบุญบั้งไฟ ของจังหวัดเพชรบูรณ์ จัดงานประเพณีบุญบั้งไฟที่ยิ่งใหญ่ โดยการสนับสนุนขององค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ เช่นกัน ทั้งนี้ เนื่องจากประชากรในเขตพื้นที่ ส่วนใหญ่ อพยพมาจาก เขตภาคอีสาน ในหลายสิบปีก่อนหน้า ส่วนภาคใต้ ยังสามารถพบการจัดงานบุญบั้งไฟ ในเขตอำเภอสุคีริน จังหวัดนราธิวาส โดยเป็นการละเล่นของชาวอีสานที่ย้ายถิ่นฐานมาปักหลักที่นี่ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๘ โดยถือเป็นเพียงพื้นที่เดียวในภาคใต้ของไทย นอกจากภาคอีสานที่มีการเล่นประเพณีนี้

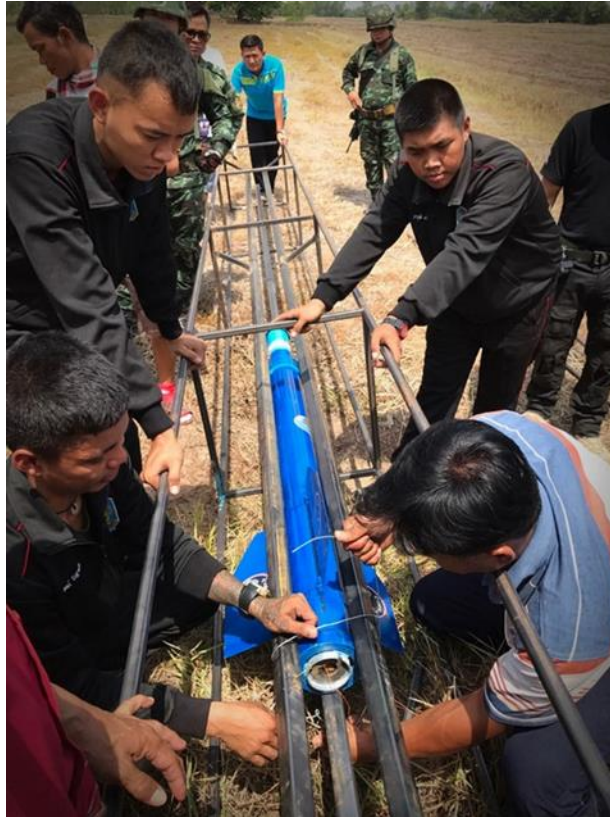
และงานประเพณีบุญบั้งไฟในภาคกลางของไทยก็มีปรากฏด้วยเช่นกัน ในพื้นที่ อำเภอมะเป็น จังหวัดนครสวรรค์ และอำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี เนื่องจากชาวบ้านในพื้นที่ดังกล่าว ร้อยละ ๘๕ เป็นชาวอีสานที่ได้ย้ายถิ่นฐานมาประกอบอาชีพเกษตรกรรม และได้นำวัฒนธรรม ประเพณีบุญบั้งไฟที่ถือเป็นความเชื่อว่า พระยาแถนมีหน้าที่คอยดูแลให้ฝนตกต้องตามฤดูกาล จึงทำให้ประเพณีบุญบั้งไฟที่สืบทอดกันมาจนถึงปัจจุบัน



ภาพที่ ๕๕ งานประเพณีบุญบั้งไฟ จังหวัดยโสธร

โดยที่ผ่านมา หากไม่นับรวมหน่วยงานด้านความมั่นคง เช่น สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ที่มีการพัฒนาจรวดประเภทซีปนาวุธ (Missile) อย่างต่อเนื่องแล้ว ก็มีอีกหลายหน่วยงาน ที่ให้ความสนใจในการพัฒนาจรวดประเภทที่มีลักษณะคล้ายบั้งไฟนี้ โดยได้ทำการทดลองส่งขึ้นไป ได้ความสูงจากพื้นดินประมาณ ๓-๑๐ กิโลเมตร ทั้งนี้ การทดสอบต่าง ๆ เป็นไปเพื่อการทดลอง ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และความก้าวหน้าของประเทศ

นอกจากนี้ ทีมเยาวชนไทยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยยังได้ทุ่มเทความพยายาม ที่จะพัฒนาจรวดความเร็วเสียง หรือ Sounding Rocket ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ๑๕ เซนติเมตร และมีความยาวประมาณ ๒.๕ เมตร โดยสามารถทำความสูงได้ถึง ๓ - ๕ กิโลเมตร ในการแข่งขันระดับนานาชาติ ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา



ภาพที่ ๕๖ การพัฒนาจรวดบั้งไฟซั้งสาร ๑ ของทีมนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)



ภาพที่ ๕๗ การพัฒนาจรวดความเร็วเสียง (Sounding Rocket) ของทีมนักศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นอกจากนี้ยังมีนักศึกษาทั้งระดับมหาวิทยาลัยและโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่กำลังเร่งพัฒนาจรวดความเร็วเสียง Sounding Rocket เพื่อนำไปแข่งขันที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โครงการ Spaceport America Cup ๒๐๒๓

และความยากลำบากของเยาวชนเหล่านี้ คือ ความไม่เอื้ออำนวยในการพัฒนาต่าง ๆ อาทิ การนำเข้าชิ้นงานด้านจรวดที่ถูกตีตราว่าเป็นชิปนาอูท ทำให้ไม่สามารถนำเข้าได้ในทันที แต่ต้องขอใบอนุญาตจากกระทรวงหรือกรมการที่สามารถออกใบอนุญาตได้ ซึ่งมีหลายขั้นตอนและใช้เวลามากในการนำเข้า และแม้จะนำเข้าเข้ามาได้ แต่ก็ไม่มีพื้นที่ในประเทศให้เยาวชนเหล่านี้สามารถทดลองได้เลย

#### ๕.๒.๑ แนวทางการเริ่มต้นธุรกิจนำส่งในประเทศไทย

##### ๕.๒.๑.๑ การกำหนดพื้นที่ทดลองจรวดความเร็วเสียงพิเศษ (Sounding Rocket Sandbox)

เนื่องด้วยจรวดความเร็วเสียง (Sounding Rocket) กำลังเป็นที่นิยมทั้งในประเทศและต่างประเทศตามที่กล่าวมาข้างต้น และเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของการพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีจรวดและธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศ Space Launching Service และเพื่อให้เยาวชนและหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น สทป. หรือ สทอภ. และภาคเอกชน

เช่น บ. มิว สเปซฯ หรืออื่น ๆ สามารถมีพื้นที่ใช้ในการทดลองการยิงจรวดความเร็วเสียงที่มีความสูงไม่เกิน ๑๐๐ กิโลเมตร (เนื่องจาก ที่ความสูงเกิน ๑๐๐ กิโลเมตรขึ้นไปจะเป็นสภาวะอวกาศ ที่อาจจะทำให้ไม่สามารถคำนวณทิศทางหรือจุดตกที่ถูกต้องแม่นยำได้)

โดยภาครัฐสามารถกำหนดพื้นที่ Sandbox พิเศษ ซึ่งอาจจะใช้พื้นที่ของหน่วยงานรัฐหรือหน่วยงานทหารหรือพื้นที่บริเวณห่างไกลไร้ผู้อยู่อาศัยในขอบเขตรัศมีประมาณ ๕๐๐ - ๑,๐๐๐ เมตร และอนุญาตให้ใช้ความถี่สำหรับการเชื่อมส่งกับจรวดเพื่อการติดตามและส่งข้อมูล และอาจจะกำหนดให้มีหน่วยงานหรือเอกชนดำเนินการอำนวยความสะดวกในการใช้พื้นที่ รวมทั้งตรวจสอบมาตรฐานจรวด ความปลอดภัย และอื่น ๆ

### ส่วนประกอบ Sounding Rocket Sandbox

๑. พื้นที่โล่ง รัศมีไม่ต่ำกว่า ๕๐๐ เมตร ไร้ผู้อยู่อาศัยหรือมีผู้อยู่อาศัยน้อยที่สุด (ไม่เกิน ๑๐ หลังคาเรือน)

๒. อนุญาตให้ใช้ความถี่เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณกับจรวดและความถี่ของระบบติดตาม GPS/GNSS

๓. กำหนดให้มีหน่วยงานหรือภาคเอกชนเข้าอำนวยความสะดวกในการนำเข้าอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองจรวดความเร็วเสียง เช่น Rocket Motor หรือ ดินขับจรวด เป็นต้น

๔. กำหนดให้มีการสร้างอาคารเพื่อทำการตรวจสอบมาตรฐานอาคารทดสอบก่อนยิง และติดตั้งระบบป้องกันภัย ระบบดับเพลิง และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๕. ให้หน่วยงานหรือภาคเอกชนกำหนดขั้นตอนการนำจรวดเข้าทดลอง ที่ต้องมีการทดสอบมาตรฐานความปลอดภัยและการขออนุญาตทดลองต่อไป

เมื่อการอนุญาตใช้พื้นที่ Sandbox ประสบความสำเร็จทั้งในเรื่องการกำกับดูแล การพัฒนาในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยีจรวดความเร็วเสียง แนวทางเพื่อการพาณิชย์และความร่วมมือจากหลาย ๆ ประเทศ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องแล้ว จึงยกระดับสู่การทดลองส่งจรวดที่ความสูงมากกว่า ๑๐๐ กิโลเมตร (อวกาศ) ต่อไป

### ๕.๒.๑.๒ การแข่งขันจรวดความเร็วเสียงในประเทศและระดับนานาชาติ

เมื่อรัฐกำหนดให้มีพื้นที่พิเศษ หรือ Sandbox สำหรับการทดลองจรวดความเร็วเสียงขึ้นแล้ว ก็สามารถให้พื้นที่ดังกล่าวในการแข่งขันจรวดความเร็วเสียงระดับประเทศและระดับนานาชาติ (International Sounding Rocket Competition) ได้ต่อไป

ยกตัวอย่างกิจกรรมที่สามารถเกิดขึ้นใน Sounding Rocket Sandbox และกิจกรรมอวกาศด้านจรวดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

๑. การแข่งขันจรวดความเร็วเสียงรุ่นประถม, มัธยม, มหาวิทยาลัย, วัฒนธรรมดั้งเดิม และ/หรือ มืออาชีพในวงการ ที่ระดับความสูงของจรวดระยะต่าง ๆ (ไม่เกิน ๑๐๐ กิโลเมตร)

๒. การแข่งขันจรวดความเร็วเสียงชิงถ้วยรางวัลต่าง ๆ อาทิ พระราชทานฯ กระทรวงวัฒนธรรม นายกรัฐมนตรี หรือ Spaceport America ฯลฯ

๓. การแห่จรวดรุ่นต่าง ๆ ในวันประเพณีของจังหวัด งานกีฬาสี่ประจําจังหวัด หรือ การแสดงทางวัฒนธรรมของประเทศต่าง ๆ เป็นต้น

๔. การแสดงนิทรรศการจรวดและการสำรวจอวกาศ Space Trade Show

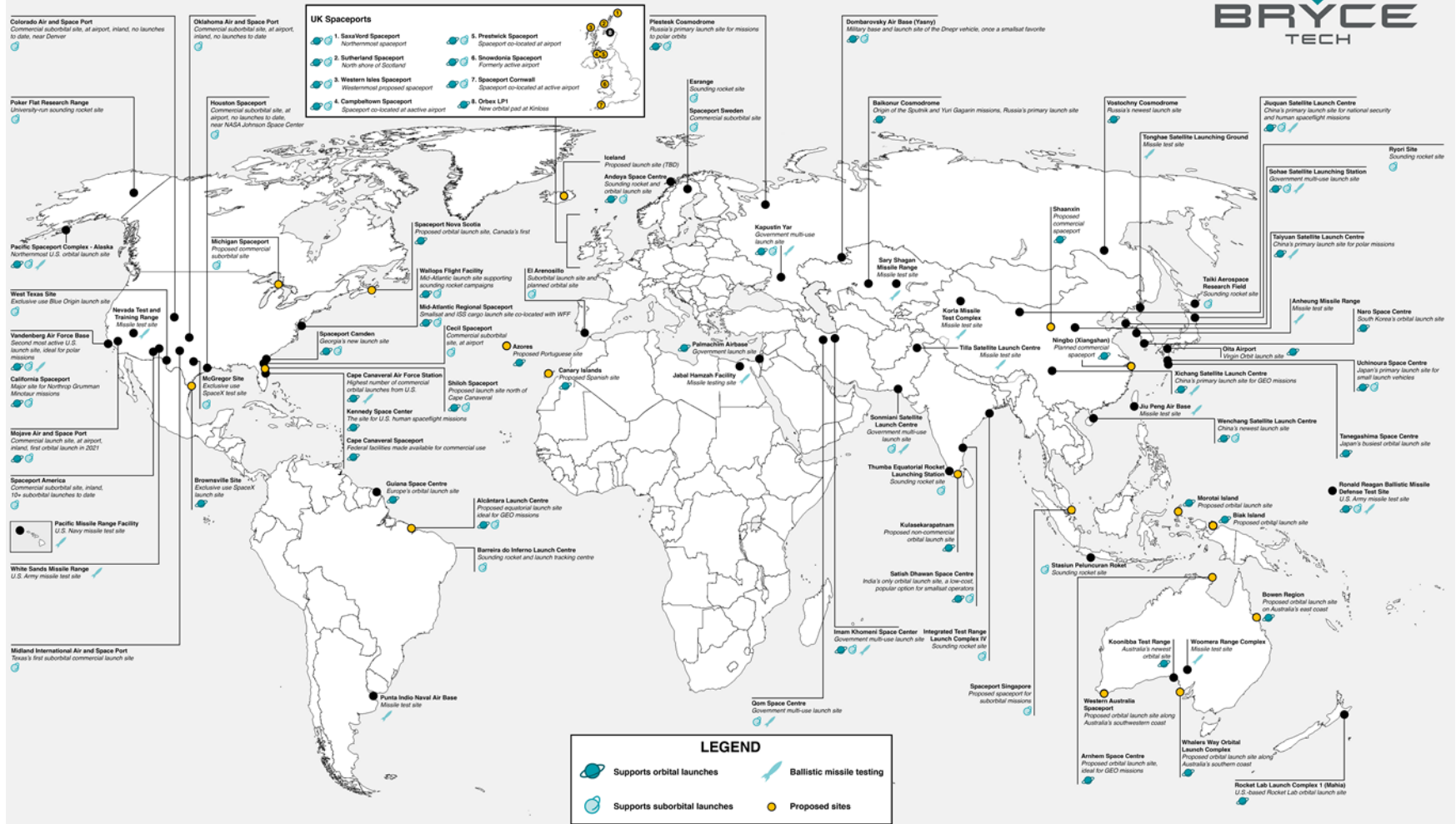
๕. การเสวนาด้านจรวดบั้งไฟในเชิงวัฒนธรรมเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อุตสาหกรรมและเชิงพาณิชย์ เป็นต้น

๖. Space Platform ที่ประเทศไทยโดยรัฐบาลสามารถยกระดับความสำคัญในประเพณีพื้นบ้านของชาวยโสธรในเวทีระดับโลกได้

### ๕.๒.๒ ความคืบหน้าในประเทศเพื่อนบ้าน

การพัฒนาเทคโนโลยีจรวดความเร็วเสียง (Sounding Rocket) ในต่างประเทศมีอยู่จำนวนมากในปัจจุบัน แต่ยังไม่มียุโรปหรือประเทศใดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่สามารถส่งจรวดขึ้นอวกาศหรือส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรได้เอง การส่งจรวดมี ๒ ลักษณะหลัก ๆ ได้แก่ ๑) แบบวงโคจรย่อย หรือ Suborbital Launch ที่จรวดโคจรไม่ครบรอบโลก และ ๒) แบบวงโคจร หรือ Orbital Launch ที่จรวดสามารถโคจรได้รอบโลกและเข้าสู่วงโคจร แสดงประเทศที่กำลังเริ่มต้นพัฒนาเทคโนโลยีจรวดนำส่งและสามารถนำส่งจรวดขึ้นสู่วงโคจรได้สำเร็จในปัจจุบัน ทั้งแบบ Suborbital และ Orbital Launch ตามภาพต่อไปนี้

# Orbital and Suborbital Launch Sites of the World



ภาพที่ ๕๘ Orbital and Suborbital Launch Site of the World (ที่มา: Bryce Tech)

### ๕.๒.๓ Cost of Inaction

ต้นทุนของการอยู่เฉย หรือ Cost of Inaction เปรียบเสมือนการสูญเสียจากความนิ่งเฉย หรือความไม่พยายามที่จะพัฒนาสิ่งใดสำหรับเรื่องนี้ จะทำให้ประเทศล้าหลัง และถูกแซงทั้งในด้านความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความมั่งคั่ง ความมั่นคง และความทันสมัย ยกตัวอย่างให้เห็นได้อย่างชัดเจนหากจะเปรียบเทียบความเจริญทางด้านเทคโนโลยีอวกาศและเศรษฐกิจอวกาศระหว่างประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งธุรกิจการนำส่ง Space Launching Service ในสหรัฐอเมริกามีผู้ประกอบการหลายเจ้า ยกตัวอย่างเช่น SpaceX Relativity หรือ Blue Origin นอกจากนี้ รัฐ ยังทำหน้าที่เป็นผู้สร้างอุปสงค์ที่ดี ได้แก่ ความต้องการสำรวจอวกาศของ NASA และการสัมปทานธุรกิจการนำส่งสัมภาระและนักบินอวกาศไปสู่สถานีอวกาศนานาชาติ ISS ทำให้สหรัฐอเมริกามีการแข่งขันทั้งในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีจรวดนำส่ง เทคโนโลยียานอวกาศและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมากมาย

อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบในเทคโนโลยีอวกาศระหว่างประเทศไทยและสหรัฐอเมริกาอาจมีความแตกต่างที่มากเกินไปอย่างเห็นได้ชัดเนื่องจากสาเหตุหลายประการ แต่หากจะทำการเปรียบเทียบกับประเทศในแถบเอเชียแปซิฟิกด้วยตัวเอง ยกตัวอย่างเช่น ประเทศอินโดนีเซียที่ก่อนหน้านี้ได้มีความพยายามติดต่อกับบริษัท SpaceX ในการตั้งฐานส่งดาวเทียมทางตอนเหนือของเกาะปาปัว แสดงภาพข่าวดังกล่าว ดังต่อไปนี้

## The Indonesian island that could host Elon Musk's new SpaceX site

© 23 April 2021



SpaceX currently has several launch sites in the US - but could it have one in Indonesia?

### Location of Biak Space Port

The closest residents live within a radius of more than 2 km from the launch pad



Source: Indonesia National Institute of Aeronautics and Space

BBC

ภาพที่ ๕๙ หน้าข่าวการแสดงจุดยืนด้านอวกาศของประเทศอินโดนีเซีย

ข่าวดังกล่าวเกิดขึ้นในปี ๒๕๖๔ ซึ่งปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากเกิดการประท้วงจากประชาชนในพื้นที่ด้วยเห็นว่าการก่อสร้างท่าอวกาศยานจะทำลายสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมของชาวพื้นเมือง

อย่างไรก็ตาม หากมีประเทศในกลุ่มเอเชียตะวันออกเฉียงใต้สามารถนำธุรกิจการนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศได้สมบูรณ์ จะทำให้หลายประเทศหันไปใช้บริการและประเทศเจ้าของท่าอวกาศยานจะมีความได้เปรียบในหลาย ๆ ด้าน และมีอำนาจต่อรองทั้งทางด้านเศรษฐกิจ

การค้า และการเมืองตามมาอย่างต่อเนื่อง ยิ่งไปกว่านั้น หากหลาย ๆ ประเทศหรือทุกประเทศ ในแถบนี้ มีการจัดตั้งท่าอวกาศยานขึ้นภายในประเทศ นอกจากเศรษฐกิจภายในประเทศ ที่จะเจริญรุ่งเรืองแล้ว โครงการอวกาศต่าง ๆ ก็จะนำหน้าประเทศที่ไม่พัฒนาไปอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็น เป็นความรู้ในวิทยาศาสตร์อวกาศ เทคโนโลยีอวกาศ การสำรวจอวกาศ หรือโครงการนักบินอวกาศ ตลอดจนอนาคตการเดินทางข้ามทวีปในระยะเวลาด่วนเร็วที่จะสามารถใช้ท่าอวกาศยาน ในการลงจอดของยานอวกาศได้ ซึ่งหากประเทศต่าง ๆ มีข้อจำกัดในการเดินทางหรือมีเงื่อนไข ที่ไม่สามารถให้ชาวต่างชาติเข้าใช้งานได้เมื่อใด ประเทศไทยที่ไม่เริ่มต้นทำอะไรเลย หรือ Inaction จะสามารถถูกตัดสิทธิการเข้าถึงอวกาศได้ และกลายเป็นประเทศที่ล้าหลังในที่สุด

### ๕.๓ บทสรุปรายงานการศึกษา

จากการศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ตลอดจนแนวคิดการ พัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทยในบทที่ผ่าน ๆ มา พบว่าการทำธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศ จะสะท้อนถึงความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการจัดตั้งท่าอวกาศยาน Spaceport ที่นอกจาก จะเป็นการกระตุ้นเศรษฐกิจอวกาศและทำให้เกิดธุรกิจอวกาศหมุนเวียนแล้ว ยังจะเพิ่มศักยภาพ และความสามารถในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศให้กับประเทศไทย รวมทั้งพัฒนาบุคลากร ในประเทศให้มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาเทคโนโลยี และจะเป็นการชักนำผู้เชี่ยวชาญและ นักลงทุนจากทั่วโลกเข้าสู่ประเทศ รวมทั้งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมยกระดับขึ้น ตลอดจน ทำให้ประเทศมีความมั่นคงและเปลี่ยนบทบาทจากประเทศปลายน้ำไปเป็นผู้ผลิตต้นน้ำ และกลายเป็น Space-Faring Nation ในที่สุด ดังนั้น การพัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand จึงมีความเหมาะสมและมีส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ ในการพัฒนาดังกล่าวจะต้องทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้ หรือ Feasibility Study (FS) อย่างละเอียดอีกครั้ง เพื่อการศึกษาอย่างรอบด้านก่อนการตัดสินใจเริ่มต้น ในการพัฒนาธุรกิจ ที่เกี่ยวข้องกับท่าอวกาศยานในประเทศไทยอย่างจริงจัง

การศึกษาค่าความเป็นไปได้ (FS) ในการพัฒนาท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand จะต้องประกอบไปด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

๑. Market Segment Analysis Study
๒. Competitor Analysis Study
๓. Environmental Impact Study

๔. Spaceport Location Study
๕. Economic Analysis Study
๖. Regulation & Policy Study
๗. Legal Issues on Establishing Spaceport
๘. Benchmark Analysis (among other spaceports)
๙. Trade off Analysis
๑๐. International Best Practices
๑๑. Facility CapEx & OPEX Analysis
๑๒. Business Model
๑๓. Cost and Effectiveness
๑๔. Return of Investment
๑๕. Cost of Inaction
๑๖. Others (if any, need to discuss)

ทั้งนี้ ในหัวข้อที่ ๑๒ เรื่อง Business Model จะต้องมีการศึกษาและระบุอย่างชัดเจนว่าใครคือ Key Partner ของการพัฒนาในแต่ละด้านและส่วนประกอบแต่ละอย่างของ Spaceport รวมถึงจะต้องแสดงถึงวิธีการชักนำ ให้ Key Partner เหล่านี้เข้ามาร่วมด้วยอย่างไร รวมทั้งต้องตรวจสอบด้วยว่า Key Partner ที่เราสนใจจะร่วมดำเนินการด้วยนั้นมีความสามารถและประสิทธิภาพเพียงพอและเพียงพอต่อการร่วมดำเนินการพัฒนาทำอวกาศยานประเทศไทยหรือไม่ อนึ่ง หัวข้อการศึกษาทั้งหมดดังกล่าวจะต้องตอบโจทย์ในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ด้วย

#### **ด้านความยั่งยืนและความมั่นคง**

การจัดทำธุรกิจนำส่ง กล่าวคือ การจัดตั้งทำอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand จะสามารถสร้างความยั่งยืนและความมั่นคงให้กับประเทศไทยได้หรือไม่และอย่างไร เนื่องจากทำอวกาศยานประเทศไทย จะเสริมสร้างความเข้มแข็งด้านเทคโนโลยีอวกาศให้กับประเทศโดยตรง และที่สำคัญ คือการสร้างมั่นคงให้ทางการทหาร เช่น การพัฒนาและการส่งดาวเทียมขึ้นความลับ (Reconnaissance satellite หรือ Spy Satellite) หรือการมีนักบินอวกาศของประเทศในอนาคต เป็นต้น

#### **ด้านการค้าเชิงพาณิชย์และกฎระเบียบข้อบังคับ**

ทำอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand จะเปิดโอกาสทางการค้าและการให้บริการทั้งภายในและภายนอกประเทศโดยจะต้องทำการศึกษาในส่วนของการเข้าใช้บริการจาก

ทั้งภาคเอกชนและจากต่างประเทศเพื่อให้ทราบถึงปริมาณการใช้งานของท่าอวกาศยานประเทศไทยในอนาคตหากก่อตั้งและพร้อมให้บริการแล้ว รวมถึงการศึกษาในเรื่องของกฎระเบียบและข้อบังคับในการใช้งานท่าอวกาศยานประเทศไทย ตลอดจนการออกกฎหมายและระเบียบต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกันและไม่ขัดต่อการดำเนินงานทางธุรกิจของภาคเอกชนและนักลงทุนต่างประเทศ

### **ด้านการพัฒนาจรวดและดาวเทียมในประเทศ**

ท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand จะสามารถสร้างสมรรถนะและความสามารถในการพัฒนาจรวดหรือชิ้นส่วนของจรวด และดาวเทียมหรือชิ้นส่วนของดาวเทียมภายในประเทศไทยได้หรือไม่และอย่างไร ทั้งนี้ จะต้องศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมอวกาศในประเทศเพื่อรองรับการลงทุนจัดตั้งโรงงานประกอบทดสอบชิ้นส่วนจรวดและดาวเทียมโดยนักลงทุนจากต่างประเทศ และกฎหมายที่จะต้องพิจารณาเพื่อช่วยเหลือในการเกิดการเริ่มต้นการลงทุนให้กับนักลงทุนต่างประเทศก็จำเป็นที่ต้องศึกษาอย่างละเอียดถี่ถ้วนเพื่อนำเสนอเช่นกัน

### **ด้านพื้นที่เชิงพาณิชย์และการบินนำฟ้า**

ในการจัดตั้งท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand จะต้องศึกษาและนำเสนอให้ชัดเจนว่าประเทศไทยเหมาะสมที่จะสร้างท่าอวกาศยานให้เป็นแบบการให้บริการนำส่ง (Launch Services) หรือให้บริการท่องเที่ยวในอวกาศ (Space Tourism) หรือสามารถกระทำได้ทั้งสองอย่างพร้อมกัน และผลกระทบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การบินเชิงพาณิชย์ การบินปฏิบัติการทางทหารและความปลอดภัยของประชาชน เป็นต้น ดังนั้น จะต้องศึกษารวมไปถึงเรื่องของ Safety Range, Safe Zone, Drop Zone หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย

### **ด้านโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นและแผนการดำเนินงาน**

การศึกษาในเรื่องของส่วนประกอบ Spaceport หรือโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น (Spaceport Environment) ยกตัวอย่างเช่น โรงประกอบจรวด แท่นยิงจรวด ฐานการเติมน้ำมัน เชื้อเพลิง โรงเก็บเครื่องบินหรือยานอวกาศและอื่น ๆ เป็นต้น รวมทั้งศึกษา ถึงแผนการดำเนินงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน การจัดหาและจัดตั้งโครงสร้างต่าง ๆ ระยะเวลา งบประมาณในแต่ละส่วน เป็นต้น

### **รูปแบบธุรกิจและการจัดการทางการเงิน**

รูปแบบธุรกิจและการจัดการทางการเงินเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องดำเนินการศึกษาในเชิงลึกเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการจัดตั้งท่าอวกาศยานประเทศไทย แม้ว่าการจัดตั้งเป็นไปเพื่อ

พัฒนาประเทศด้านต่าง ๆ แต่ความคุ้มค่า จุดคุ้มทุน กำไรหรือขาดทุนเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องศึกษาให้ชัดเจน รวมไปถึงวิธีการให้บริการ ช่องทางในการให้บริการ จำนวนบุคลากรหรือพนักงานที่ต้องการ ปริมาณการสร้างงาน จำนวนอาชีพใหม่ที่จะเกิดขึ้นและมูลค่าที่เกิดขึ้นในเชิงเศรษฐกิจและสังคม และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

### **ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม**

การจัดตั้งท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand จะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมหรือไม่และอย่างไร เป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องทำการศึกษาเชิงลึกอย่างละเอียด เนื่องด้วยการจัดตั้งท่าอวกาศยานประเทศไทยมีวัตถุประสงค์หลักประการหนึ่งคือการเพิ่ม GDP ให้กับประเทศ

### **จุดคุ้มทุนและอนาคตในเชิงพาณิชย์**

การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งท่าอวกาศยานประเทศไทย Spaceport Thailand จะต้องให้รายละเอียดในเรื่องของจุดคุ้มทุนและการเติบโตของธุรกิจและอุตสาหกรรมอวกาศของประเทศในอนาคตด้วย

### **ต้นทุนของการเพิกเฉย (Cost of Inaction)**

ปัจจุบัน นานาประเทศได้พัฒนาเทคโนโลยีอวกาศไปข้างหน้าอย่างรวดเร็ว จึงมีความเสี่ยงอย่างมากที่ประเทศไทยอาจจะตามไม่ทันและทำให้เกิดการ Disruption ทางเทคโนโลยีอวกาศได้ในที่สุด อันจะส่งผลเสียร้ายแรงต่อประเทศหากรัฐบาลทำการเพิกเฉยต่อการพัฒนาท่าอวกาศยาน ดังนั้น สิ่งหนึ่งที่ต้องดำเนินการศึกษาอย่างลึกซึ้งซึ่งคือความเสียหายต่อประเทศที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อประเทศไทยไม่มีการพัฒนาท่าอวกาศยาน

คณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศ หรือ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure จึงได้แต่งตั้งคณะทำงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจดังกล่าว ภายในกำกับดูแลของคณะกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง ในคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม โดยมี พันเอก เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ เป็นประธานคณะกรรมการ

โดยโอกาสและความเป็นไปได้ในการเติบโตของธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศขึ้นสู่วงโคจร (Launching Service) และอุตสาหกรรมอวกาศ (Space Industry) ในประเทศไทยจากการศึกษาพบว่า มีแนวโน้มที่ดีในการทำธุรกิจประเภทดังกล่าว ซึ่งประเทศไทยมีลักษณะ

ทางภูมิศาสตร์ที่ได้เปรียบและเหมาะสมต่อการจัดตั้งท่าอวกาศยานโดยเฉพาะอย่างยิ่ง Spaceport จะเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและเป็นบันไดสำคัญที่จะเชื่อมโยงประเทศไทยและอวกาศให้ใกล้กันขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ที่ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาดาวเทียมเพื่อการศึกษา เพื่อการพาณิชย์ หรือเพื่อความมั่นคงทางทหาร ก็สามารถทดลองและทดสอบส่งได้ทันทีในประเทศ โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาความสามารถจากต่างประเทศซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการส่งดาวเทียมหรือวัตถุไปอวกาศ นอกจากนี้ ไม่ว่าจะเป็นไปเพื่อการวิจัยหรือการทดลองในอวกาศที่ต้องศึกษาหาความรู้และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ให้กับประเทศ หรือการสร้างนวัตกรรมจากอวกาศให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประชาชนทั่วไปสามารถใช้ได้และกลายเป็นสินค้าส่งออกก็จะเกิดขึ้นได้ง่ายภายในประเทศ รวมทั้ง ยังส่งเสริมการเกิดลงทุนและการเพิ่มรายได้เข้าประเทศอีกมากมาย

ธุรกิจนำส่งดาวเทียมและวัตถุอวกาศ แท้จริงคือโครงสร้างพื้นฐานทางอวกาศขนาดใหญ่ (Biggest Space Infrastructure) ที่สามารถสร้างงานและรายได้แก่ประชาชนจำนวนมาก ดังจะมีอาชีพเกิดขึ้นรวมทั้งตำแหน่งงานมากกว่า ๓๐๐ - ๔๐๐ อาชีพ อาทิ ช่างประกอบจรวด ช่างประกอบเพย์โหลด ช่างขัดท่อจรวด ช่างทาเคลือบกันเขม่าควัน ช่างกัดเหล็ก ช่างตัดแผงโลหะ ช่างอิเล็กทรอนิกส์ระบบจรวด ช่างไฟฟ้าระบบจรวด เจ้าหน้าที่ตรวจสอบการนำเข้าจรวด เจ้าหน้าที่ตรวจสอบการนำเข้าอุปกรณ์ประกอบจรวด เชื้อเพลิง และอื่น ๆ อีกมากที่ยังไม่เคยมีตำแหน่งงานเหล่านี้เกิดขึ้นในประเทศมาก่อน ตลอดจนพนักงานต้อนรับ พนักงานทำความสะอาด พนักงานขายตั๋วเที่ยวบินไปอวกาศในที่สุด ซึ่งอาชีพต่าง ๆ เหล่านี้ จะส่งผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ รายได้ คุณภาพชีวิต ประกันสังคม การศึกษาของบุตรหลาน การให้ความรู้ การสร้างแรงบันดาลใจ และส่งผลกระทบไปในเรื่องของจิตใจ ที่อวกาศจะไม่ใช้เรื่องไกลตัวอีกต่อไป

ในทางตรงกันข้าม หากประเทศไทยนิ่งเฉย และใช้บริการจากประเทศตะวันตก หรือประเทศอื่น ๆ ต่อไป นอกจากจะถูกกีดกันทางการเมือง ลดความได้เปรียบทางการค้า เกิดการต่อรองที่ไม่เป็นธรรม เช่น อ่างการนำส่งดาวเทียมให้รวดเร็วกว่าเพื่อขอลดภาษีนำเข้าสินค้าบางอย่าง เป็นต้น รวมทั้งยังต้องพบกับอัตราค่าบริการที่สูงและไม่มีทางเลือกในการใช้บริการ (เรียกเท่าไรก็ต้องให้) และหากไม่ปฏิบัติตามประเทศไทยอาจจะถูกตัดสิทธิ์การเข้าถึงอวกาศและจะเกิดความยากลำบากทั้งในด้านดาวเทียมสื่อสาร ดาวเทียมสำรวจโลกและผลกระทบอื่น ๆ เช่น ดาวเทียมนำทาง นอกจากนี้ ประเทศไทยจะกลายเป็นประเทศล้าหลังในเทคโนโลยีอวกาศ ขาดงานวิจัยและการต่อยอดความรู้จากอวกาศ เมื่อต้องนำเข้าเทคโนโลยีอวกาศใหม่ ๆ เข้ามา โดยไม่มีความรู้เป็นพื้นฐาน จะทำให้เกิดการเลิกจ้างงานและเปลี่ยนไปใช้ระบบอัตโนมัติแทนทั้งหมดในทันที หรือไม่สามารถใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ (Disruptive Technology and Innovation)

ดังนั้น การศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ในประเทศไทยนั้น ได้ข้อสรุปที่ครอบคลุมการใช้ประโยชน์ในวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย นวัตกรรม ธุรกิจ GDP โครงสร้างพื้นฐาน สร้างงาน สร้างรายได้ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ให้กับประเทศ รวมทั้งเป็นการดึงดูดบุคลากรในสาขาที่เกี่ยวข้องที่มีความสามารถจากทั่วโลกมาทำงานในประเทศไทย พัฒนาความสามารถของบุคลากรในประเทศและสร้างเครือข่ายระหว่างประเทศได้อย่างครบวงจร

นอกจากนี้ คณะทำงานยังได้พิจารณาทั้งในด้านแนวโน้มของธุรกิจนำส่ง ความเป็นไปได้ นโยบายระดับประเทศ แผนแม่บทระดับประเทศ ศักยภาพในด้านต่าง ๆ ของประเทศไทย อาทิ บุคลากร ความเชี่ยวชาญ ตำแหน่งที่ตั้ง และบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานต่าง ๆ ตลอดจนตำแหน่งที่ตั้งที่พบว่าประเทศไทยมีภูมิภาคที่เหมาะสมอย่างยิ่งต่อการพัฒนาธุรกิจ Space Launching Service ที่จะไม่ใช่เพียงเฉพาะในภาคใต้ที่มีพื้นที่ติดทะเลและอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรเท่านั้น แต่มีความเหมาะสมทั้งในภาคกลางตอนบน ภาคตะวันออก ฉะเชิงเทรา และบริเวณกลางอ่าวไทย (SeaLaunch) ด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ เทคโนโลยีการใช้จรวดแบบกลับคืนหรือ Reusable Rocket จะเป็นประโยชน์อย่างมากในกรณีพื้นที่ที่ไม่ติดทะเลดังกล่าว

การพิจารณาในเรื่องของเครือข่ายพันธมิตรความร่วมมือต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ ซึ่งประเทศไทย มีข้อมูลและเครือข่ายองค์กรอวกาศจากทั่วโลกที่พร้อมให้การสนับสนุน รวมทั้งมีผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนา Spaceport Thailand ได้ ทั้งนี้ คณะทำงานได้ศึกษาประโยชน์ที่ประเทศจะได้รับ ในประเด็นนี้ ด้วยเหตุผลที่ว่าการทำงานนำส่ง Space Launching Services จะเป็นโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ในการพัฒนาธุรกิจ และอุตสาหกรรมอวกาศให้กับประเทศ จึงทำให้เกิดผลกระทบที่ดีในด้านอุตสาหกรรม กล่าวคือ จะทำให้เกิดความยั่งยืนในอุตสาหกรรมดาวเทียม อุตสาหกรรมการบินและอวกาศ อุตสาหกรรมการผลิตจรวดและชิ้นส่วน อุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มและสิ่งทอ และอุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกมาก ทั้งยังส่งผลกระทบที่ดีในด้านสังคม ด้วยเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น การจัดตั้งท่าอวกาศยานในประเทศจะทำให้ประชาชนมีแหล่งประกอบอาชีพเพิ่มมากขึ้น และประชาชนมีโอกาสได้รับสวัสดิการจากภาครัฐหรือภาคเอกชนที่เข้าร่วมประกอบการ ซึ่งจะทำให้คุณภาพชีวิตและครอบครัวดีขึ้นตามลำดับ ดังผลการวิเคราะห์ด้วยหลักการพื้นฐานตามรายละเอียดต่าง ๆ ในรายงาน ได้ส่งสัญญาณที่ดีในการพิจารณาจัดทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ในประเทศไทย และข้อมูลทั้งหมดในรายงานฉบับนี้ จะถูกใช้เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาความเป็นไปได้ หรือการจัดทำ Feasibility Study (FS) สำหรับการจัดพัฒนาธุรกิจอวกาศในประเทศต่อไป

### ข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นของคณะกรรมการธิการ

คณะกรรมการธิการได้พิจารณาศึกษาเรื่อง ความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และการทำธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure และได้เห็นถึงความสำคัญในการจัดทำธุรกิจดังกล่าว และได้มีข้อสังเกตและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

๑. ควรจัดให้มีหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในด้านกิจการอวกาศโดยตรง เพื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการผลักดัน ส่งเสริม สนับสนุนด้านงบประมาณ หรือด้านทุนวิจัย ในการพัฒนาบุคลากร ของประเทศไทย รวมถึงเป็นหน่วยงานในการประสานงานระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

๒. ควรให้มีการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายเกี่ยวกับกิจการอวกาศเพื่อให้ทันสมัย สอดรับกับการทำธุรกิจในด้านกิจการอวกาศ เพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักลงทุนต่างชาติเข้ามาลงทุน เนื่องจากกฎหมายในด้านกิจการอวกาศของประเทศไทยในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะเป็นในด้านการกำกับดูแล มากกว่าการส่งเสริมและสนับสนุน ซึ่งทำให้นักลงทุนต่างชาติตัดสินใจไม่กล้าลงทุนในประเทศไทย ถึงแม้ว่าทำเลที่ตั้งจะเหมาะสมกับธุรกิจดังกล่าวก็ตาม

๓. เพื่อให้เกิดรูปธรรมควรนำเรื่องดังกล่าวบรรจุเป็นนโยบายของพรรคการเมือง เมื่อรัฐบาลได้เข้ามาปฏิบัติหน้าที่จะได้เกิดการผลักดันในเรื่องดังกล่าว

๔. ควรจัดให้มีการเผยแพร่รายงานฉบับนี้ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ กระทรวงดิจิทัล เพื่อเศรษฐกิจและสังคม กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายอวกาศแห่งชาติ และสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) เพื่อให้เกิดประโยชน์ในวงกว้าง

คณะกรรมการธิการขอเสนอรายงานผลการพิจารณาศึกษา เรื่อง ความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และการทำธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure พร้อมทั้งข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นของคณะกรรมการธิการเพื่อโปรดพิจารณาและนำเสนอต่อที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาต่อไป



(นายเสมอกัน เทียงธรรม)

เลขานุการคณะกรรมการธิการ

## เอกสารอ้างอิง

- [๑] Bryce, “Global Space Industry Dynamics,” *Research Paper for Australian Government, Department of Industry, Innovation and Science nby Bryce Space and Technology, LLC*, p. 1, 2017.
- [๒] ศาสตรา สุตสวาสต์, “การรายงานผลการศึกษาอุตสาหกรรมอวกาศในประเทศไทย (The Size of Thai Space Industry),” *สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์*, ๒๐๑๙.
- [๓] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, “ความยากจนและเหลื่อมล้ำของประเทศไทย ปี ๒๕๖๒,” *Poverty and Inequity Report*, 2019.
- [๔] D. N. B. Browder, “How to Build a Spaceport: Analyzing Spaceport Feasibility via Financial Analysis,” 70th International Astromautical Congress, Vols. IAC-19-D6.3.1, 2019.
- [๕] Space Florida, “Cape Canaveral Spaceport Master Plan,” Space Florida, 2017.
- [๖] T. G. Roberts, “Spaceports of the world,” the Center for Strategic and International Studies, 2019.
- [๗] G. Sadlier, “Executive Summary: The Size & Health of the UK Space Industry,” UK Space Agency, Oct 2014.
- [๘] “SPACEPORT UK: FORGING COMMERCIAL CONFIDENCE,” *Satellite Application Catapult*, 2014.
- [๙] Australia Space Agency, “FLIGHT SAFETY CODE,” Commonwealth of Australia and the States and Territories of Australia, 2019.
- [๑๐] Frost & Sullivan, “UK Spaceport Business Case Evaluation,” A Frost & Sullivan White Paper, 2018.
- [๑๑] P. Boonklum, “Spaceport Thailand: The Design of PAssenger Terminal for Space Travel,” 2018.
- [๑๒] R. Tomanek and J. Hospodka, “Reusable Launch Space Systems,” *Magazine of Aviation Development*, Vols. ISSN : 1805 - 7578, 2018.

[୧୩] D. Webber, “The New Commercial Spaceports,” American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2018.

[୧୪] “National Spaceport Network Development Plan,” *Federal Aviation Administration (FAA)*, 2020.

[୧୫] “Public-Private Spaceport Development,” *SpaceOps ୨୦୦୮ Conference*, Vols. AIAA 2008 - 3584, 2008.

[୧୬] OEDE, “The Space Economy in Figures: HOW SPACE CONTRIBUTES TO THE GLOBAL ECONOMY,” 2019.

[୧୭] e. a. R. L. Kobrick, “Necessary Conditions and Infrastructure for a Successful Multi-User Spaceport,” 1st Annual Space Traffic Management Conference “Roadmap to the Stars”, 2014.

[୧୮] Cecil, “Cecil Spaceport Master Plan,” *Jacksonville Aviation Authority, RSH Improving Your World,*, 2012.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
คำสั่งแต่งตั้ง

# ด่วนที่สุด

ที่ สผ ๐๐๑๔/ว ๒๕๖๒



สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร  
ถนนประดิพัทธ์ พญาไท กทม. ๑๐๔๐๐

๑๒ กันยายน ๒๕๖๒

เรื่อง ตั้งคณะกรรมการธิการสามัญประจำสภา

เรียน

ด้วยในคราวประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๑ ครั้งที่ ๒๑ (สมัยสามัญประจำปีครั้งที่หนึ่ง) วันพุธที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๒ ที่ประชุมได้ลงมติตั้งคณะกรรมการธิการสามัญประจำสภาตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๐ และท่านได้รับเลือกตั้งเป็นกรรมการธิการในคณะกรรมการธิการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กรรมการธิการคณะนี้ประกอบด้วย

- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| ๑. นายกฤษฏา ตันเทอดทิตย์        | ๒. นางสาวกัลยา รุ่งวิจิตรชัย   |
| ๓. นายชัยวุฒิ ธนาคนานุสรณ์      | ๔. นายชาญวิทย์ วิภูศิริ        |
| ๕. นายณพ ชิวานันท์              | ๖. นายนิคม บุญวิเศษ            |
| ๗. นายปกรณ์วุฒิ อุดมพิงพัฒนสกุล | ๘. นายภาควัต ศรีสุรพล          |
| ๙. นางสาวภาดาท์ วรกาพันธ์       | ๑๐. พันเอก เศรษฐพงศ์ มะลิสวรรณ |
| ๑๑. นายสมเกียรติ ถนอมสินธุ์     | ๑๒. นายสยาม หัตถสงเคราะห์      |
| ๑๓. นายสรอรรถ กลิ่นประทุม       | ๑๔. นายสรารุช อ่อนละมัย        |
| ๑๕. นายเสมอกัน เทียงธรรม        |                                |

อนึ่ง คณะกรรมการธิการจะได้มีการประชุมครั้งแรก ในวันพฤหัสบดีที่ ๑๒ กันยายน ๒๕๖๒ เวลา ๑๑.๐๐ นาฬิกา ณ ห้องประชุม ๔๐๘ ชั้น ๔ อาคารรัฐสภา เกียกกาย

จึงขอเชิญท่านไปประชุมตามกำหนดวัน เวลา และสถานที่ดังกล่าวข้างต้น

ขอแสดงความนับถือ

๑๒

(นายสรศักดิ์ เพียรเวช)  
เลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

สำนักการประชุม  
โทร. ๐ ๒๒๔๔ ๒๕๒๙  
โทรสาร ๐ ๒๒๔๔ ๒๕๓๘



ประกาศสภาผู้แทนราษฎร  
เรื่อง ตั้งกรรมการในคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม  
แทนตำแหน่งที่ว่าง

ตามที่ได้มีประกาศสภาผู้แทนราษฎร ลงวันที่ ๑๒ กันยายน ๒๕๖๒ ตั้งนายชัยวุฒิ ธนาคมานุสรณ์ เป็นกรรมการในคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม นั้น

เนื่องจาก นายชัยวุฒิ ธนาคมานุสรณ์ ได้พ้นจากกรรมการในคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เพราะลาออก และในคราวประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๓ ครั้งที่ ๙ (สมัยสามัญประจำปีครั้งที่สอง) วันพฤหัสบดีที่ ๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๒ ที่ประชุมเห็นชอบ ให้ตั้ง นายดล เสดระกุล เป็นกรรมการแทน

จึงประกาศให้ทราบทั่วกัน

ประกาศ ณ วันที่ ๕ ธันวาคม พุทธศักราช ๒๕๖๒

(นายชวน หลีกภัย)  
ประธานสภาผู้แทนราษฎร



## ด่วนที่สุด

## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักบริหารงานกลาง กลุ่มงานทะเบียนประวัติและสถิติ โทร. ๐ ๒๒๔๒ ๕๙๐๐ ต่อ ๕๒๒๑

ที่ สผ ๐๐๐๓.๐๓/ ๗/๒ ๘/๖

วันที่ ๑๖ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอลาออกจากการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร

เรียน เลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร รองเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ที่ปรึกษา ผู้อำนวยการสำนักงาน ผู้อำนวยการสำนัก ผู้อำนวยการสถานี ผู้บังคับบัญชากลุ่มตรวจสอบภายใน ผู้บังคับบัญชากลุ่มงาน ประธานรัฐสภา ผู้บังคับบัญชากลุ่มงานผู้นำฝ่ายค้านในสภาผู้แทนราษฎร ผู้บังคับบัญชากลุ่มงาน เลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

ด้วยสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรพรรคประชาธิปัตย์ พรรคเสรีรวมไทย พรรคพลังประชารัฐ พรรคเพื่อไทย พรรคก้าวไกล พรรคเศรษฐกิจไทย และพรรคชาติพัฒนา ได้มีหนังสือขอลาออกจากการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร ดังนั้น สมาชิกภาพการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร จึงสิ้นสุดลงตามมาตรา ๑๐๑ (๓) ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช ๒๕๖๐ ตั้งแต่วันที่ลาออกเป็นต้นไป จำนวน ๒๘ คน ดังนี้

ลาออกวันที่ ๑๓ ธันวาคม ๒๕๖๕ (จำนวน ๑ คน)

๑. นางสาวแนน บุญยธิดา สมชัย สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดอุบลราชธานี พรรคประชาธิปัตย์

ลาออกวันที่ ๑๔ ธันวาคม ๒๕๖๕ (จำนวน ๑ คน)

๒. นายเดชทวี ศรีวิชัย สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดลำปาง พรรคเสรีรวมไทย

ลาออกวันที่ ๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๕ (จำนวน ๒๖ คน)

๓. นายกฤษณ์ แก้วอยู่ สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดเพชรบุรี พรรคพลังประชารัฐ

๔. นายกษิต์เดช ชูติมันต์ สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรกรุงเทพมหานคร พรรคพลังประชารัฐ

๕. นายจักรพันธ์ พรนิมิตร สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรกรุงเทพมหานคร พรรคพลังประชารัฐ

๖. นายธรรมวิษญ์ โพธิพิพิธ สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดกาญจนบุรี พรรคพลังประชารัฐ

๗. นายปฐมพงษ์ สุญจันทร์ สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดนครปฐม พรรคพลังประชารัฐ

๘. นายประทวน สุทธิอำนาจเดช สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดลพบุรี พรรคพลังประชารัฐ

- ๒ -

๙. นางสาวพัชรินทร์ ชำศิริพงษ์	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรกรุงเทพมหานคร พรรคพลังประชาชนรัฐ
๑๐. นายมณเฑียร สงฆ์ประชา	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดชัยนาท พรรคพลังประชาชนรัฐ
๑๑. นายสัมฤทธิ์ แทนทรัพย์	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดชัยภูมิ พรรคพลังประชาชนรัฐ
๑๒. นายอนุชา น้อยวงศ์	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดพิษณุโลก พรรคพลังประชาชนรัฐ
๑๓. นายอภินันท์ โพธิพิพิธ	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดกาญจนบุรี พรรคพลังประชาชนรัฐ
๑๔. นายจักรพรรดิ ไชยสาส์น	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดอุดรธานี พรรคเพื่อไทย
๑๕. นายธีระ ไตรสรณกุล	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดศรีสะเกษ พรรคเพื่อไทย
๑๖. นายนพ ชีวานันท์	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดอยุธยา พรรคเพื่อไทย
๑๗. นายนิยม ช่างพินิจ	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดพิษณุโลก พรรคเพื่อไทย
๑๘. นายประเดิมชัย บุญช่วยเหลือ	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรกรุงเทพมหานคร พรรคเพื่อไทย
๑๙. นายวุฒิชัย กิตติธเนศวร	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดนครนายก พรรคเพื่อไทย
๒๐. นายสุชาติ ภิญโญ	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดนครราชสีมา พรรคเพื่อไทย
๒๑. นายเกษมสันต์ มีทิพย์	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรแบบบัญชีรายชื่อ พรรคก้าวไกล
๒๒. นายขวัญเลิศ พานิชมาท	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดชลบุรี พรรคก้าวไกล
๒๓. นายคารม พลพรกลาง	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรแบบบัญชีรายชื่อ พรรคก้าวไกล
๒๔. นายพีรเดช คำสมุทร	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดเชียงราย พรรคก้าวไกล
๒๕. นายเอกภพ เพ็ญพิเศษ	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดเชียงราย พรรคก้าวไกล
๒๖. นายธนະสิทธิ์ โควสุรัตน์	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดอุบลราชธานี พรรคเศรษฐกิจไทย

- ๓ -

๒๗. นายธน์ศักดิ์ ทวีเกื้อกูลกิจ สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดตาก  
พรรคเศรษฐกิจไทย
๒๘. นายสมศร ป้องวงษ์ สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดสมุทรสาคร  
พรรคชาติพัฒนา

ทั้งนี้ ปัจจุบันสภาผู้แทนราษฎรมีสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรคงเหลือ จำนวน ๔๔๗ คน  
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ



(นางอารยะหญิง จอมพลาพล)

ที่ปรึกษาด้านระบบงานนิติบัญญัติ รักษาราชการแทน  
ผู้อำนวยการสำนักบริหารงานกลาง



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักบริหารงานกลาง กลุ่มงานทะเบียนประวัติและสถิติ โทร. ๐ ๒๒๕๒ ๕๙๐๐ ต่อ ๕๒๒๑

ที่ สผ ๐๐๐๓.๐๓/ พ๕๖๐ วันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอลาออกจากการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร

เรียน เลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร รองเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร ที่ปรึกษา ผู้อำนวยการสำนักงาน ผู้อำนวยการสำนัก ผู้อำนวยการสถานี ผู้บังคับบัญชากลุ่มตรวจสอบภายใน ผู้บังคับบัญชากลุ่มงาน ประธานรัฐสภา ผู้บังคับบัญชากลุ่มงานผู้นำฝ่ายค้านในสภาผู้แทนราษฎร ผู้บังคับบัญชากลุ่มงาน เลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

ด้วยนางกรณิศ งามสุคนธ์รัตนา และนางสาวภาดาท์ วรกานนท์ สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร กรุงเทพมหานคร พรรคพลังประชารัฐ ได้มีหนังสือขอลาออกจากการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร โดยให้มีผลนับตั้งแต่วันที่ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๕ และนายณัฐพล จรัสศรีพิงษ์ สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร จังหวัดสุรินทร์ พรรคเศรษฐกิจไทย ได้มีหนังสือขอลาออกจากการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร โดยให้มีผลนับตั้งแต่วันที่ ๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๕ เป็นต้นไป ดังนั้น สมาชิกภาพการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร จึงสิ้นสุดลงตามมาตรา ๑๐๑ (๓) ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช ๒๕๖๐

ทั้งนี้ ปัจจุบันสภาผู้แทนราษฎรมีสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร จำนวน ๔๔๕ คน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(นางอารยะหญิง จอมพลาพล)

ที่ปรึกษาด้านระบบงานนิติบัญญัติ รักษาราชการแทน  
ผู้อำนวยการสำนักบริหารงานกลาง



ประกาศ

คณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม  
สภาผู้แทนราษฎร  
ที่ ๓๒/๒๕๖๕  
เรื่อง ตั้งคณะอนุกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง

ตามที่ที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๑ ครั้งที่ ๒๑ (สมัยสามัญประจำปี ครั้งที่หนึ่ง) วันพุธที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๒ ที่ประชุมได้มีมติตั้งคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๐ เพื่อให้มีอำนาจหน้าที่กระทำการ พิจารณาขอหาข้อเท็จจริง หรือศึกษาเรื่องใด ๆ ที่เกี่ยวกับการส่งเสริมและการพัฒนา ด้านการสื่อสาร โทรคมนาคม และเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม นั้น

อาศัยอำนาจตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๖ ในคราวประชุม คณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สภาผู้แทนราษฎร ครั้งที่ ๘๖ เมื่อวันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๕ ที่ประชุมมีมติตั้งคณะอนุกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง ขึ้นมาคณะหนึ่ง ประกอบด้วย

- |                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| ๑. พันเอก เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ      | เป็นประธานคณะอนุกรรมการ    |
| ๒. นายกฤษฎา ตันเทอดทิตย์            | เป็นอนุกรรมการ             |
| ๓. รองศาสตราจารย์มนตรี วิบูลย์รัตน์ | เป็นอนุกรรมการ             |
| ๔. นางสาวศุภธิดา พรหมพยัคฆ์         | เป็นอนุกรรมการ             |
| ๕. นางสาวอรดา เทพทยาน               | เป็นอนุกรรมการ             |
| ๖. นางสาวภัคธภา ฉัตรโกเมศ           | เป็นอนุกรรมการ             |
| ๗. นายประพัฒน์ รัฐเลิศกานต์         | เป็นอนุกรรมการ             |
| ๘. นายอนุชิต นราวลัยกุล             | เป็นอนุกรรมการ             |
| ๙. ร้อยโท เจษฎา ศิวรักษ์            | เป็นเลขานุการคณะอนุกรรมการ |

โดยให้คณะอนุกรรมการ มีหน้าที่และอำนาจดังต่อไปนี้

๑. ศึกษาแนวโน้มและผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อประเทศไทย จากการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับกิจการอวกาศที่กำลังเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและไร้ขีดจำกัด อันจะนำไปสู่การเตรียมความพร้อมให้กับภาคส่วนต่าง ๆ ในประเทศไทยสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพและมั่นคงต่อไป

/๒. ศึกษา...



ประกาศ

คณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

สภาผู้แทนราษฎร

ที่ ๕๙/๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งอนุกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง

ตามที่คณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สภาผู้แทนราษฎร อาศัยอำนาจตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๖ มีมติแต่งตั้งคณะอนุกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง เพื่อพิจารณาศึกษาแนวโน้ม และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อประเทศไทย จากการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เกี่ยวข้อง กับกิจการอวกาศ รวมทั้งศึกษาและเปรียบเทียบนโยบายและหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ของต่างประเทศ และกฎหมายระหว่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย หลักเกณฑ์ และกฎหมาย ของประเทศให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน และเพื่อให้เกิดการสนับสนุน และพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับกิจการอวกาศในประเทศไทย อย่างเป็นรูปธรรม รวมถึงศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม beyond 5G ที่กำลังเชื่อมต่อกันในอนาคตอันใกล้ ตลอดจนการเสนอ Roadmap ขั้นต้น เพื่อพัฒนา โครงการศูนย์นวัตกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีขั้นสูงด้านกิจการอวกาศ และ beyond 5G เพื่อให้ สอดคล้องกับโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) นั้น

ในการประชุมคณะกรรมการ ครั้งที่ ๙๗/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๑๑ สิงหาคม ๒๕๖๕ คณะกรรมการได้มีมติแต่งตั้งให้ นายสมเกียรติ ถนอมสินธุ์ เป็นรองประธานคณะอนุกรรมการกิจการ อวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง คนที่สอง

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑๑ สิงหาคม ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๑ สิงหาคม ๒๕๖๕

(นางสาวกัลยา รุ่งวิจิตรชัย)

ประธานคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม

และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

สภาผู้แทนราษฎร



## ประกาศ

คณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

สภาผู้แทนราษฎร

ที่ ๕๒/๒๕๖๕

## เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure

ตามที่คณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สภาผู้แทนราษฎร ได้มีมติตั้งคณะอนุกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง เพื่อพิจารณาศึกษาแนวโน้มและผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อประเทศไทย จากการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับกิจการอวกาศ รวมทั้งศึกษาและเปรียบเทียบนโยบายและหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ของต่างประเทศ และกฎหมายระหว่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย หลักเกณฑ์ และกฎหมายของประเทศให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน และเพื่อให้เกิด การสนับสนุนและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับกิจการอวกาศใน ประเทศไทยอย่างเป็นทางการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและเทคโนโลยีการสื่อสาร โทรคมนาคม beyond 5G ที่กำลังเชื่อมต่อกันในอนาคตอันใกล้ ตลอดจนการเสนอ Roadmap ขั้นต้น เพื่อพัฒนาโครงการศูนย์นวัตกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีขั้นสูงด้านกิจการอวกาศ และ beyond 5G เพื่อให้สอดคล้องกับโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) นั้น

เพื่อให้การพิจารณาของคณะอนุกรรมการเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จำเป็นจะต้อง มีคณะทำงานซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และความ เหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ของประเทศไทย ดังนั้น ในคราวประชุมคณะกรรมการ ครั้งที่ ๑๐๑ วันพฤหัสบดีที่ ๒๒ กันยายน ๒๕๖๕ ที่ประชุมมีมติแต่งตั้งบุคคลเป็นคณะทำงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และความ เหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ในคณะอนุกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง ดังนี้

- |  |                        |
|--|------------------------|
| ๑. ร้อยโท เจษฎา ศิวรักษ์               | เป็นหัวหน้าคณะทำงาน    |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสศิลป์ จยวารณ  | เป็นรองหัวหน้าคณะทำงาน |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูเกียรติ น้อยฉิม | เป็นที่ปรึกษาคณะทำงาน  |
| ๔. นายกฤษณ์ชัย สมสมาน                  | เป็นที่ปรึกษาคณะทำงาน  |
| ๕. นายอัมรินทร์ พิมพ์หนู               | เป็นคณะทำงาน           |
| ๖. นายโพธิวัฒน์ งามขจรวิวัฒน์          | เป็นคณะทำงาน           |
| ๗. นาวาอากาศโท พีระยุทธ สารตายน        | เป็นคณะทำงาน           |
| ๘. นายกฤษณ์ คุณผลิน                    | เป็นคณะทำงาน           |

/ส. นายยุทธนา...

- ๒ -

๙. นายยุทธนา ศรีชู เป็นคณะทำงาน  
 ๑๐. นางสาวศศิลักษณ์ ธรรมสิทธิ์ เป็นคณะทำงานและเลขานุการคณะทำงาน  
 โดยให้คณะทำงาน มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

๑. เพื่อศึกษาและพิจารณาความเป็นไปได้ในของธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ในประเทศไทย รวมทั้งพิจารณาทางเลือกในมิติต่าง ๆ เช่น รูปแบบของพื้นที่ การให้บริการจรวดนำส่ง อาทิต ดาวเทียม เพย์โพลด งานวิจัย รวมทั้งสิ่งของใด ๆ หรือมนุษย์ ขึ้นสู่วงโคจร ทั้งในรูปแบบเพื่อการทำกิจการอวกาศของภาครัฐ การทหาร รวมถึงภาคการให้บริการแบบเชิงพาณิชย์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

๒. เพื่อศึกษาผลกระทบเชิงเศรษฐกิจและสังคมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ในประเทศไทย

๓. เพื่อศึกษาความจำเป็น ความสามารถในการแข่งขัน รวมทั้งข้อจำกัดของการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ในประเทศไทย เปรียบเทียบกับประเทศต่าง ๆ

๔. เพื่อศึกษาและพิจารณา ธุรกิจเกี่ยวเนื่องและโครงสร้างพื้นฐานในการพัฒนา สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ อาทิ ห้องควบคุมจรวดนำส่ง ห้องทดสอบระบบขับเคลื่อน ห้องประกอบ เพย์โพลดเข้ากับจรวดนำส่ง คลังเชื้อเพลิงจรวดนำส่ง ระบบนำส่งเชื้อเพลิง ระบบดับเพลิง ระบบตรวจสอบสภาพอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๕. เพื่อศึกษาและเสนอแนะ ข้อกำหนด ระเบียบ ข้อกำหนด ข้อบังคับอื่น ๆ และข้อตกลงต่าง ๆ ทั้งในประเทศและระดับสากลที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure เช่น การนำเข้าชิ้นส่วนจรวดนำส่ง การปล่อยจรวดนำส่งในแต่ละครั้ง

๖. เพื่อศึกษาและเสนอแนะเกี่ยวกับหน่วยงานภาครัฐที่ทำหน้าที่กำกับดูแล และกำหนด ยุทธศาสตร์ (Oversight and Regulatory Bodies) ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure

๗. เพื่อเสนอและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานของคณะทำงานให้แก่ คณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พิจารณาต่อไป

ทั้งนี้ ให้คณะทำงานต้องรายงานผลการพิจารณาศึกษาให้คณะกรรมการการโทรคมนาคม ภายใน ๙๐ วัน นับแต่วันออกประกาศเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ กันยายน ๒๕๖๕

(นางสาวกัลยา รุ่งวิจิตรชัย)

ประธานคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม  
 และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม  
 สภาผู้แทนราษฎร



ประกาศ

คณะกรรมการกิจการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

สภาผู้แทนราษฎร

ที่ ๕๓/๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งที่ปรึกษาคณะทำงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ  
Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure

ตามที่คณะกรรมการกิจการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สภาผู้แทนราษฎร ได้มีมติตั้งคณะทำงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ในคณะอนุกรรมการ กิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง เพื่อศึกษาและพิจารณาความเป็นไปได้ของธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ในประเทศไทย และการศึกษาถึงผลกระทบเชิงเศรษฐกิจและสังคม ความจำเป็น ความสามารถในการแข่งขัน ข้อจำกัด ของการทำธุรกิจ รวมถึงศึกษาข้อกฎหมาย ระเบียบ ข้อกำหนด ข้อบังคับ และข้อตกลงต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจดังกล่าว ตลอดจนพิจารณาศึกษาข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับหน่วยงานภาครัฐที่ทำหน้าที่กำกับดูแล และกำหนดยุทธศาสตร์ (Oversight and Regulatory Bodies) ที่เกี่ยวข้องกัธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ในประเทศไทย นั้น

เพื่อให้การพิจารณาของคณะทำงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสม ในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure ในคณะอนุกรรมการกิจการอวกาศเพื่อเศรษฐกิจและความมั่นคง เป็นไปด้วยความเรียบร้อย จำเป็น จะต้องมีผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว ดังนั้น ในคราวประชุมคณะกรรมการ กิจการครั้งที่ ๑๐๒ วันอังคารที่ ๑๑ ตุลาคม ๒๕๖๕ ที่ประชุมมีมติแต่งตั้งบุคคลเป็นที่ปรึกษาคณะทำงาน ดังนี้

๑. นายบรรรต์ กาญจนรัตน์
๒. นางสาวอุมาพร อรรถทัย

ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่วันที่ ๑๑ ตุลาคม ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๑ ตุลาคม ๒๕๖๕

(นางสาวกัญญา รุ่งวิจิตรชัย)

ประธานคณะกรรมการกิจการสื่อสาร โทรคมนาคม  
และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม  
สภาผู้แทนราษฎร

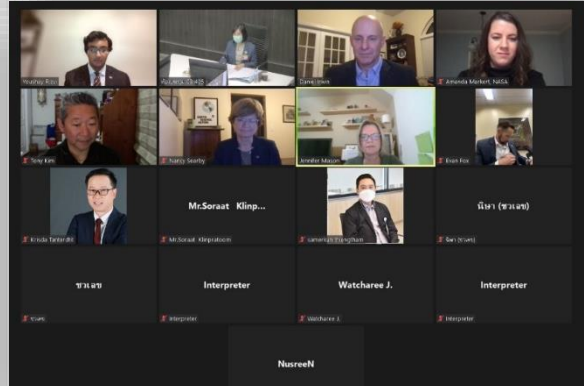
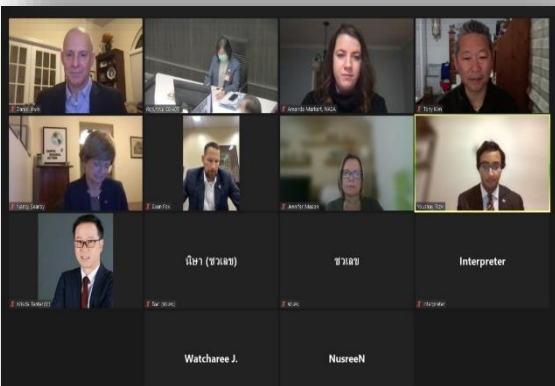
ภาคผนวก ข  
ภาพกิจกรรม

ภาพบรรยากาศการประชุม





การหารือร่วมกันเกี่ยวกับการพัฒนากิจการอวกาศของประเทศไทย  
ระหว่างคณะกรรมการธิการกับ SERVIR Global Program, National Aeronautics and Space  
Administration (NASA) ผ่านสื่อออนไลน์



การดำเนินการจัดตั้งห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีอวกาศ (Space Technology Laboratory)  
ณ วิทยาลัยเทคนิคเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย



ภาคผนวก ค  
รายนามผู้จัดทำรายงาน

## รายนามผู้จัดทำรายงาน



**ร้อยโท เจษฎา ศิวรักษ์**  
เลขานุการคณะอนุกรรมการ



**นายอัมรินทร์ พิมพ์หนู**  
ที่ปรึกษาประจำคณะอนุกรรมการ



**นายกฤษ ฤทธา**  
นิติกรชำนาญการ



**นางสนัยนา แสนวิชา**  
เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน



**นางสาวทิพย์วิมล แก่นจันทร์**  
เจ้าพนักงานธุรการปฏิบัติงาน

# ด่วนที่สุด

ที่ สผ ๐๐๑๗.๑๑/๒๕๖



สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร  
เลขที่รับ ๗๕๗ / ๗๕๖๖  
วันที่ ๑๗ มี.ค. ๖๖  
เวลา ๐๗.๓๕ น.

คณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม  
และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม  
สภาผู้แทนราษฎร  
ถนนสามเสน เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๐๗ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง รายงานผลการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจ  
และสังคม

กราบเรียน ประธานสภาผู้แทนราษฎร

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานของคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจ  
และสังคม เรื่อง ความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำ ธุรกิจ Outer Space  
Launching Service และการทำธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure  
จำนวน ๑ ชุด

ตามที่ที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๑ ครั้งที่ ๒๑ (สมัยสามัญประจำปี  
ครั้งที่หนึ่ง) วันพุธที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๒ ที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎร ได้ลงมติตั้งคณะกรรมการ  
การสื่อสาร โทรคมนาคม และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สภาผู้แทนราษฎร เพื่อให้มีหน้าที่  
และอำนาจตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๙๐ (๓๔) ในการกระทำการ  
พิจารณาขอข้อเท็จจริง หรือศึกษาเรื่องใด ๆ ที่เกี่ยวกับการส่งเสริมและการพัฒนาด้านการสื่อสาร  
โทรคมนาคม และเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กรรมการคณะนี้ ประกอบด้วย

- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| ๑. นางสาวกัลยา รุ่งวิจิตรชัย    | ประธานคณะกรรมการ               |
| ๒. นายสยาม หัตถสงเคราะห์        | รองประธานคณะกรรมการ คนที่หนึ่ง |
| ๓. พันเอก เศรษฐพงศ์ มะลิสวรรณ   | รองประธานคณะกรรมการ คนที่สอง   |
| ๔. นายนิคม บุญวิเศษ             | รองประธานคณะกรรมการ คนที่สาม   |
| ๕. นายปกรณ์วุฒิ อุดมพิพัฒน์สกุล | รองประธานคณะกรรมการ คนที่สี่   |
| ๖. นายสรอรรถ กลิ่นประทุม        | ประธานที่ปรึกษาคณะกรรมการ      |
| ๗. นายชัยวุฒิ ธนาคนานุสรณ์      | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๘. นายสรารุช อ่อนละม้าย         | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๙. นายชาญวิทย์ วิภูศิริ         | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๑๐. นายนพ ชีวานันท์             | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๑๑. นายกฤษฎา ตันเทอดทิตย์       | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |
| ๑๒. นายภาควัต ศรีสุรพล          | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ            |

/๑๓. นายสมเกียรติ...

๑๓. นายสมเกียรติ ถนอมสินธุ์ โฆษกคณะกรรมการธิการ  
๑๔. นางสาวภาดาท์ วรกานนท์ โฆษกคณะกรรมการธิการ  
๑๕. นายเสมอกัน เทียงธรรม เลขานุการคณะกรรมการธิการ

ต่อมากรรมการธิการได้ขอลาออกจากตำแหน่งกรรมการ และการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร ดังนี้

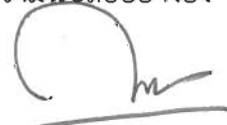
๑. นายชัยวุฒิ ธนาคนานุสรณ์ ได้ขอลาออกจากตำแหน่งกรรมการ เมื่อวันที่วันพฤหัสบดีที่ ๒๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๒ และในคราวการประชุมสภาผู้แทนราษฎร ชุดที่ ๒๕ ปีที่ ๑ ครั้งที่ ๙ (สมัยสามัญประจำปีครั้งที่สอง) วันพฤหัสบดีที่ ๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๒ ที่ประชุมเห็นชอบให้ตั้ง นายดล เหวระกุล เป็นกรรมการ แทนตำแหน่งที่ว่าง

๒. นายนพ ชีวานันท์ ได้ขอลาออกจากการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร เมื่อวันที่วันพฤหัสบดีที่ ๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๕ ทำให้ตำแหน่งกรรมการว่างลง

๓. นางสาวภาดาท์ วรกานนท์ ได้ขอลาออกจากการเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร เมื่อวันที่วันอังคารที่ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๕ ทำให้ตำแหน่งกรรมการว่างลง

บัดนี้ คณะกรรมการธิการได้ดำเนินการพิจารณาศึกษา เรื่อง ความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำธุรกิจ Outer Space Launching Service และการทำธุรกิจ Outer Space Launching Infrastructure เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงกราบเรียนมาเพื่อโปรดทราบและนำเสนอรายงานของคณะกรรมการธิการต่อที่ประชุมสภาผู้แทนราษฎรต่อไป

ขอแสดงความนับถืออย่างยิ่ง



(นางสาวกัลยา รุ่งวิจิตรชัย)

ประธานคณะกรรมการธิการการสื่อสาร โทรคมนาคม  
และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

กลุ่มงานระเบียบวาระ  
รับที่ ๓๓ / ๒๕๖๖  
วันที่ ๑๓ ม.ค. ๖๖ เวลา ๑๐.๑๐ น.

กลุ่มงานระเบียบวาระ: บุติและผู้ตัด ๒  
รับที่ ๑๓ / ๒๕๖๖  
๑๓ / ม.ค. ๖๖ เวลา ๑๐.๑๐ น.

สำนักกรรมการ ๑  
กลุ่มงานคณะกรรมการการสื่อสาร โทรคมนาคม  
และดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม  
โทร. ๐ ๒๒๔๒ ๕๕๐๐ ต่อ ๖๒๑๑  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ : de.committee1@gmail.com



กลุ่มงานบริหารทั่วไป สำนักการประชุม  
รับที่ ๕๕ / ๒๕๖๖  
วันที่ ๑๓ / ม.ค. ๖๖ เวลา ๑๕.๕๐ น.  
ส่งกลุ่มงาน พรหม ๕ คำเป็นภาษ