บทความวิชาการ

ปัจจัยทางกฎหมายที่ส่งผลต่อระบบนิเวศธุรกิจดาวเทียมวงโคจรต่ำของประเทศไทย: การวิเคราะห์อุปสรรคเชิงกฎหมายเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาต่างประเทศ

พงษ์ธนา วณิชย์กอบจินดา*
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
* Corresponding Author, E-mail: pongtana_van@utcc.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยทางกฎหมายที่ส่งผลต่อการพัฒนาระบบนิเวศธุรกิจดาวเทียมวงโคจรต่ำ หรือ Low Earth Orbit Satellite Business Ecosystem ของประเทศไทย โดยมุ่งศึกษาปัญหาและอุปสรรคเชิงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายอวกาศ ระบบใบอนุญาตดาวเทียม การจัดสรรคลื่นความถี่ การอนุญาตดาวเทียมต่างชาติ ความรับผิดและการประกันภัย ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ การคุ้มครองข้อมูล และการจัดการขยะอวกาศ การศึกษานี้ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเอกสารและการเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาต่างประเทศ ได้แก่ สิงคโปร์ สหภาพยุโรป สหราชอาณาจักร และออสเตรเลีย

ผลการศึกษาพบว่า ประเทศไทยมีศักยภาพในการใช้ดาวเทียมวงโคจรต่ำเพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจดิจิทัล การสื่อสารในพื้นที่ห่างไกล การเดินเรือ การบิน เกษตรอัจฉริยะ และการบริหารจัดการภัยพิบัติ อย่างไรก็ตาม กรอบกฎหมายไทยยังมีลักษณะกระจัดกระจาย และยังขาดกฎหมายอวกาศแห่งชาติที่บังคับใช้ครบวงจร ทำให้เกิดความไม่แน่นอนด้านใบอนุญาต ความรับผิด การกำกับดูแลผู้ประกอบการต่างชาติ และการคุ้มครองข้อมูล

เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศพบว่าสหราชอาณาจักรมีกฎหมาย Space Industry Act 2018 ที่กำหนดระบบใบอนุญาต ความรับผิด และการประกันภัยอย่างชัดเจน สหภาพยุโรปเสนอ EU Space Act เพื่อสร้างมาตรฐานร่วมด้านความปลอดภัย ความยืดหยุ่น และความยั่งยืนของกิจกรรมอวกาศ สิงคโปร์มุ่งพัฒนาโครงสร้างสถาบันด้านอวกาศที่เอื้อต่อนวัตกรรม ส่วนออสเตรเลียมีกฎหมายเฉพาะสำหรับการปล่อยและการกลับเข้าสู่ชั้นบรรยากาศของวัตถุอวกาศ

บทความนี้เสนอให้ประเทศไทยจัดทำกฎหมายกิจการอวกาศแห่งชาติแบบบูรณาการ จัดตั้งกลไก one-stop space regulator พัฒนาระบบใบอนุญาตเฉพาะสำหรับ LEO Satellite กำหนดหลักเกณฑ์ความรับผิดและการประกันภัย รวมถึงสร้างมาตรฐานด้าน cybersecurity, satellite data governance และ space debris mitigation เพื่อให้ระบบนิเวศธุรกิจดาวเทียมวงโคจรต่ำของไทยเติบโตได้อย่างมั่นคง แข่งขันได้ และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล

คำสำคัญ:

กฎหมายอวกาศ, ดาวเทียมวงโคจรต่ำ, ระบบนิเวศธุรกิจดาวเทียม, LEO Satellite, ใบอนุญาตดาวเทียม

Received: 15/Mar/2026 • Revised: 17/May/2026 • Accepted: 20/June/2026

Legal Factors Influencing Thailand's Low Earth Orbit Satellite Business Ecosystem: A Comparative Analysis of Legal Barriers and International Case Studies

Pongtana Vanichkobchinda
Assistant Professor
School of Engineering, University of The Thai Chamber of Commerce

Abstract

This academic article aims to analyze the legal factors affecting the development of Thailand's Low Earth Orbit Satellite Business Ecosystem. It focuses on legal problems and barriers relating to space law, satellite licensing systems, spectrum allocation, the authorization of foreign satellites, liability and insurance, cybersecurity, data protection, and space debris management. This study employs documentary analysis and comparative analysis with foreign case studies, namely Singapore, the European Union, the United Kingdom, and Australia.

The findings indicate that Thailand has significant potential to utilize Low Earth Orbit satellites to support the digital economy, communications in remote areas, maritime and aviation connectivity, smart agriculture, and disaster management. However, Thailand's legal framework remains fragmented and still lacks a comprehensive national space law. This creates regulatory uncertainty concerning licensing, liability, the supervision of foreign operators, and data protection.

In comparison with foreign jurisdictions, the United Kingdom has enacted the Space Industry Act 2018, which clearly establishes licensing, liability, and insurance requirements. The European Union has proposed the EU Space Act to create common standards for the safety, resilience, and sustainability of space activities. Singapore has focused on developing institutional structures for space activities that support innovation, while Australia has specific legislation governing the launch and return of space objects.

This article proposes that Thailand should enact an integrated national space activities law, establish a one-stop space regulator, develop a dedicated licensing framework for LEO satellite services, define

rules on liability and insurance, and establish standards on cybersecurity, satellite data governance, and space debris mitigation. These measures would enable Thailand's Low Earth Orbit satellite business ecosystem to grow securely, competitively, and in accordance with international standards.

Keywords

Space Law, Low Earth Orbit Satellites, Satellite Business Ecosystem, LEO Satellite, Satellite Licensing

1. บทนำ

ดาวเทียมวงโคจรต่ำ หรือ Low Earth Orbit Satellite: LEO Satellite เป็นเทคโนโลยีอวกาศที่มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจดิจิทัลยุคใหม่ เนื่องจากสามารถให้บริการสื่อสารความเร็วสูง มีค่าความหน่วงต่ำ และครอบคลุมพื้นที่ที่โครงข่ายภาคพื้นดินเข้าถึงได้ยาก เช่น พื้นที่ห่างไกล พื้นที่ชายแดน พื้นที่ทะเล เรือเดินสมุทร อากาศยาน พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ประสบภัยพิบัติ ดังนั้น LEO Satellite จึงมิใช่เพียงกิจการโทรคมนาคม แต่เป็นโครงสร้างพื้นฐานเชิงยุทธศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับความมั่นคงของรัฐ เศรษฐกิจดิจิทัล การคุ้มครองข้อมูล การแข่งขันทางธุรกิจ และพันธกรณีระหว่างประเทศด้านอวกาศ

ในเชิงระบบนิเวศธุรกิจ LEO Satellite ประกอบด้วยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลายกลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิตดาวเทียม ผู้ให้บริการปล่อยดาวเทียม ผู้ให้บริการโครงข่ายดาวเทียม ผู้ให้บริการสถานีภาคพื้นดิน ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียม ผู้ประกอบการโทรคมนาคม ผู้ให้บริการข้อมูลดาวเทียม ผู้พัฒนาแอปพลิเคชัน downstream หน่วยงานความมั่นคง หน่วยงานกำกับดูแล และผู้ใช้บริการปลายทาง ความสำเร็จของระบบนิเวศดังกล่าวจึงไม่ได้ขึ้นอยู่กับความพร้อมด้านเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับ "ความพร้อมของกฎหมายและสถาบันกำกับดูแล" ที่สามารถสร้างความชัดเจน คาดการณ์ได้ และสร้างสมดุลระหว่างการส่งเสริมนวัตกรรมกับการคุ้มครองประโยชน์สาธารณะ

สำหรับประเทศไทย การพัฒนา LEO Satellite Business Ecosystem มีความสำคัญต่อการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล การลดความเหลื่อมล้ำด้านการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต การสนับสนุนเศรษฐกิจดิจิทัล การเพิ่มประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ การสื่อสารทางทะเล การเกษตรอัจฉริยะ และการบริหารจัดการภัยพิบัติ อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญคือระบบกฎหมายไทยที่เกี่ยวข้องกับกิจการดาวเทียมยังมีลักษณะกระจัดกระจาย โดยอาศัยกฎหมายหลายฉบับ เช่น กฎหมายโทรคมนาคม

กฎหมายคลื่นความถี่ กฎหมายข้อมูลส่วนบุคคล กฎหมายความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ กฎหมายการลงทุน และร่างกฎหมายอวกาศแห่งชาติที่ยังอยู่ระหว่างการพัฒนา

เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศจะเห็นได้ว่า ประเทศที่พัฒนาเศรษฐกิจอวกาศอย่างจริงจังมักจัดทำกฎหมายเฉพาะเพื่อกำกับกิจกรรมอวกาศ เช่น สหราชอาณาจักรมี Space Industry Act 2018 ที่กำหนดระบบใบอนุญาต ความรับผิด และประกันภัยอย่างชัดเจน สหภาพยุโรปเสนอ EU Space Act เพื่อสร้างกรอบกฎหมายร่วมด้านความปลอดภัย ความยืดหยุ่น และความยั่งยืนของกิจกรรมอวกาศ ส่วนออสเตรเลียมี Space (Launches and Returns) Act 2018 เพื่อกำกับกิจกรรมการปล่อยและการกลับเข้าสู่ชั้นบรรยากาศของวัตถุอวกาศ ขณะที่สิงคโปร์พัฒนาแนวทางด้านสถาบันและนโยบายที่เอื้อต่อนวัตกรรมในระบบเศรษฐกิจอวกาศ

บทความนี้จึงมุ่งวิเคราะห์ปัจจัยทางกฎหมายที่ส่งผลต่อระบบนิเวศธุรกิจดาวเทียมวงโคจรต่ำของประเทศไทย โดยเน้นอุปสรรคเชิงกฎหมายที่สำคัญ และเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาต่างประเทศเพื่อเสนอแนวทางพัฒนากฎหมายไทยให้เอื้อต่อการลงทุน การแข่งขัน นวัตกรรม ความมั่นคง และความยั่งยืนของกิจกรรมอวกาศ

2. กรอบแนวคิดทางกฎหมายในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ระบบนิเวศธุรกิจดาวเทียมวงโคจรต่ำจำเป็นต้องใช้กรอบกฎหมายหลายระดับ เนื่องจาก LEO Satellite เป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยงทั้งกฎหมายอวกาศระหว่างประเทศ กฎหมายโทรคมนาคม กฎหมายคลื่นความถี่ กฎหมายข้อมูล กฎหมายไซเบอร์ กฎหมายความมั่นคง และกฎหมายเศรษฐกิจดิจิทัล

2.1 กฎหมายอวกาศระหว่างประเทศ

หลักการพื้นฐานของกฎหมายอวกาศระหว่างประเทศปรากฏใน Outer Space Treaty ค.ศ. 1967 ซึ่งกำหนดว่ารัฐต้องรับผิดชอบต่อกิจกรรมอวกาศของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนภายใต้เขตอำนาจของตน และกิจกรรมของเอกชนต้องได้รับการอนุญาตและกำกับดูแลอย่างต่อเนื่องโดยรัฐ (authorization and continuing supervision) หลักการดังกล่าวทำให้รัฐไม่สามารถปล่อยให้เอกชนดำเนินกิจกรรมอวกาศโดยปราศจากระบบอนุญาตและกำกับดูแลที่ชัดเจนได้

นอกจากนี้ Liability Convention ค.ศ. 1972 กำหนดหลักความรับผิดของรัฐต่อความเสียหายที่เกิดจากวัตถุอวกาศ โดยเฉพาะความเสียหายบนพื้นโลกหรืออากาศยาน ซึ่งใช้หลักความรับผิดเด็ดขาด (absolute liability) ส่วนความเสียหายที่เกิดขึ้นในอวกาศใช้หลักความรับผิดจากความผิด

(fault-based liability)[1] ดังนั้น หากประเทศไทยต้องการสนับสนุนกิจกรรม LEO Satellite โดยภาคเอกชนหรือร่วมมือกับผู้ประกอบการต่างชาติ จำเป็นต้องมีกฎหมายภายในที่กำหนดระบบใบอนุญาต ความรับผิด การประกันภัย และสิทธิไล่เบี้ยของรัฐอย่างชัดเจน

2.2 กฎหมายโทรคมนาคมและคลื่นความถี่

LEO Satellite มีลักษณะเป็นกิจการที่ใช้คลื่นความถี่และให้บริการสื่อสารข้ามพรมแดน การดำเนินกิจการดังกล่าวจึงต้องอยู่ภายใต้กรอบกฎหมายโทรคมนาคมและกฎเกณฑ์ระหว่างประเทศของ International Telecommunication Union หรือ ITU ซึ่งกำหนดกระบวนการประสานงานคลื่นความถี่ การป้องกันการรบกวนสัญญาณ และการใช้ทรัพยากรคลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ[2]

สำหรับประเทศไทย กสทช. มีบทบาทสำคัญในการจัดสรรคลื่นความถี่ อนุญาตการใช้คลื่นความถี่ และกำกับกิจการโทรคมนาคม อย่างไรก็ตาม LEO Satellite มีลักษณะแตกต่างจากดาวเทียมค้างฟ้า หรือ GEO Satellite เนื่องจากใช้ดาวเทียมจำนวนมาก เคลื่อนที่รวดเร็ว ให้บริการข้ามพรมแดน และอาจใช้ User Terminal จำนวนมาก การใช้กรอบกฎหมายโทรคมนาคมแบบเดิมเพียงอย่างเดียวจึงอาจไม่เพียงพอต่อการกำกับดูแล LEO Satellite ที่มีความซับซ้อนสูง

2.3 กฎหมายข้อมูลและความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์

LEO Satellite เกี่ยวข้องกับข้อมูลจำนวนมาก เช่น ข้อมูลการสื่อสาร ข้อมูลตำแหน่ง ข้อมูล IoT ข้อมูลภูมิสารสนเทศ และข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลและกฎหมายความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์จึงมีบทบาทสำคัญ โดยเฉพาะในกรณีที่ข้อมูลถูกส่งผ่านดาวเทียมต่างชาติ หรือถูกประมวลผลในต่างประเทศ

ปัญหาสำคัญคือ กฎหมายไทยยังไม่มีมาตรฐานเฉพาะสำหรับกิจการดาวเทียม เช่น “Satellite Cybersecurity” “Ground Station Security” “Command-and-Control Security” “Encryption Standard” “Satellite Data Governance” และ “Incident Reporting” สำหรับกิจการอวกาศ ในขณะที่ต่างประเทศเริ่มกำหนดมาตรฐานด้าน Resilience และ Cybersecurity

---

1 United Nations, *Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects (Liability Convention)*, March 29, 1972, 961 UNTS 187.

2 International Telecommunication Union, *Radio Regulations and Satellite Network Coordination* (ITU, 2023).

สำหรับกิจกรรมอวกาศโดยเฉพาะ โดยเฉพาะสหภาพยุโรปที่เสนอ EU Space Act ซึ่งให้ความสำคัญกับความปลอดภัย ความยืดหยุ่น และความยั่งยืนของกิจกรรมอวกาศ[3]

2. อุปสรรคเชิงกฎหมายของประเทศไทย

2.1 การไม่มีกฎหมายอวกาศแห่งชาติที่บังคับใช้ครบวงจร

อุปสรรคสำคัญที่สุดของประเทศไทยคือการยังไม่มีกฎหมายอวกาศแห่งชาติที่บังคับใช้ครบวงจร แม้ประเทศไทยจะมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอวกาศและมีความพยายามพัฒนาร่างกฎหมายอวกาศ แต่ในทางปฏิบัติ การกำกับกิจกรรมดาวเทียมยังต้องอาศัยกฎหมายหลายฉบับที่มีวัตถุประสงค์แตกต่างกัน เช่น กฎหมายโทรคมนาคม กฎหมายคลื่นความถี่ กฎหมายข้อมูลส่วนบุคคล กฎหมายไซเบอร์ และกฎหมายการลงทุน

ผลเชิงกฎหมายของปัญหานี้คือเกิดภาวะ regulatory fragmentation หรือความกระจัดกระจายของกฎเกณฑ์ ผู้ประกอบการไม่สามารถประเมินได้อย่างชัดเจนว่าต้องขอใบอนุญาตใดจากหน่วยงานใด มีเงื่อนไขการกำกับดูแลอย่างไร ต้องมีประกันภัยหรือไม่ และรัฐจะกำหนดความรับผิดในกรณีเกิดความเสียหายจากวัตถุอวกาศอย่างไร ความไม่แน่นอนดังกล่าวทำให้ต้นทุนการเข้าสู่ตลาดสูงขึ้นและอาจลดแรงจูงใจของนักลงทุนทั้งในประเทศและต่างประเทศ

เมื่อเปรียบเทียบกับสหราชอาณาจักร จะเห็นได้ว่า Space Industry Act 2018 กำหนดกรอบการอนุญาตกิจกรรมอวกาศอย่างเป็นระบบ โดยครอบคลุมกิจกรรมของ spaceflight operator, launch operator และ orbital operator รวมถึงเงื่อนไขด้านความปลอดภัย ความรับผิด และการประกันภัย[4] ขณะที่ประเทศไทยยังขาดกฎหมายเฉพาะในลักษณะเดียวกัน ทำให้การกำกับ LEO Satellite ต้องพึ่งกฎหมายโทรคมนาคมเป็นหลัก ซึ่งไม่ครอบคลุมมิติอวกาศทั้งหมด

2.2 ระบบใบอนุญาตหลายชั้นและความไม่แน่นอนด้านอำนาจกำกับดูแล

LEO Satellite อาจต้องเกี่ยวข้องกับใบอนุญาตหลายประเภท เช่น ใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม ใบอนุญาตใช้คลื่นความถี่ ใบอนุญาตเครื่องวิทยุคมนาคม การอนุญาตใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมต่างชาติ การตั้งสถานีภาคพื้นดิน การอนุญาต user terminal และการให้บริการอินเทอร์เน็ต

---

[3] European Commission, *Proposal for a Regulation on the Safety, Resilience and Sustainability of Space Activities in the European Union (EU Space Act)* (European Commission, 2025).

[4] United Kingdom, *Space Industry Act 2018* (The Stationery Office, 2018).

ผ่านดาวเทียมแก่ผู้ใช้ปลายทาง หากผู้ประกอบการต้องดำเนินการแยกตามหลายขั้นตอน ย่อมเพิ่มต้นทุน เวลา และความเสี่ยงด้านกฎหมาย

ปัญหานี้ยิ่งมีความสำคัญในธุรกิจ LEO Satellite เพราะผู้ให้บริการระดับโลกมักให้บริการหลายประเทศพร้อมกัน หากประเทศใดมีระบบใบอนุญาตซับซ้อนหรือไม่มีหลักเกณฑ์ที่คาดการณ์ได้ ผู้ประกอบการอาจเลือกให้บริการในประเทศที่มีกฎเกณฑ์ชัดเจนมากกว่า ส่งผลให้ประเทศไทยเสียโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีและการลงทุน

เมื่อเปรียบเทียบกับสิงคโปร์ แม้สิงคโปร์ยังอยู่ระหว่างการพัฒนากฎหมายอวกาศเฉพาะ แต่มีแนวทางเชิงสถาบันที่มุ่งสร้างระบบกำกับดูแลแบบสนับสนุนนวัตกรรม และพัฒนา space economy ecosystem ในลักษณะ pro-innovation[5] จุดเด่นของสิงคโปร์คือการสร้างภาพลักษณ์ของประเทศให้เป็นศูนย์กลางการลงทุนและนวัตกรรมด้านอวกาศ โดยลดความซับซ้อนเชิงสถาบันและประสานงานระหว่างหน่วยงานอย่างเป็นระบบ

2.3 ความไม่ชัดเจนของ Landing Rights สำหรับดาวเทียมต่างชาติ

LEO Satellite ส่วนใหญ่ดำเนินการโดยผู้ประกอบการต่างชาติ เช่น Starlink, OneWeb หรือ Amazon Kuiper ดังนั้น การอนุญาตให้ดาวเทียมต่างชาติให้บริการในประเทศไทย หรือ landing rights จึงเป็นประเด็นทางกฎหมายที่สำคัญอย่างยิ่ง ประเด็นที่ต้องพิจารณา ได้แก่ ผู้ให้บริการต่างชาติสามารถให้บริการโดยตรงต่อผู้ใช้ไทยได้หรือไม่ ต้องมีนิติบุคคลไทยหรือพันธมิตรไทยหรือไม่ ต้องตั้ง gateway station ในประเทศไทยหรือไม่ ข้อมูลผู้ใช้ต้องจัดเก็บในประเทศไทยหรือไม่ และรัฐสามารถกำกับ lawful interception ได้เพียงใด

หากกฎหมายเปิดเสรีมากเกินไป อาจกระทบต่อผู้ประกอบการโทรคมนาคมภายในประเทศและความมั่นคงของข้อมูล แต่หากกำกับเข้มงวดเกินไป ก็อาจทำให้ไทยเสียโอกาสในการเข้าถึงบริการ LEO Satellite ที่จำเป็นต่อพื้นที่ห่างไกลและกิจการเศรษฐกิจดิจิทัล ดังนั้น ปัญหาสำคัญของไทยไม่ใช่การเลือกว่าจะ เปิด หรือ ปิด ตลาด แต่คือการออกแบบกติกาที่สร้างสมดุลระหว่าง market access, national security, data sovereignty และ fair competition

---

[5] National Space Agency of Singapore, *Singapore Space Ecosystem and National Space Agency* (NSAS, 2026).

เมื่อเปรียบเทียบกับสหภาพยุโรป EU Space Act มีเป้าหมายเพื่อลดความกระจัดกระจายของกฎหมายภายในตลาดยุโรป และสร้างสนามแข่งขันที่คาดการณ์ได้สำหรับผู้ประกอบการทั้งในและนอกสหภาพยุโรป[6] แนวคิดดังกล่าวสะท้อนว่า ประเทศไทยควรกำหนด LEO Landing Rights Framework อย่างชัดเจน โดยระบุเงื่อนไขด้านใบอนุญาต ความมั่นคง การคุ้มครองข้อมูล การคุ้มครองผู้บริโภค และการเชื่อมโยงกับผู้ประกอบการไทย

2.4 ข้อจำกัดด้านคลื่นความถี่และการรบกวนสัญญาณ

คลื่นความถี่เป็นทรัพยากรสาธารณะที่มีจำกัด และ LEO Satellite ต้องใช้คลื่นความถี่ร่วมกับกิจการอื่น เช่น ดาวเทียม GEO ระบบ 5G ระบบวิทยุคมนาคม การเดินเรือ การบิน และกิจการความมั่นคง การให้บริการด้วยดาวเทียมจำนวนมากในวงโคจรต่ำทำให้เกิดความเสี่ยงด้านการรบกวนสัญญาณสูงกว่าระบบดาวเทียมแบบเดิม

ปัญหาเชิงกฎหมายของไทยคือ จำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์เฉพาะสำหรับการประสานงานคลื่นความถี่ของ LEO constellation การอนุญาต user terminal จำนวนมาก การจัดการ Interference และการคุ้มครองระบบโทรคมนาคมเดิม หากไม่มีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจน อาจเกิดข้อพิพาทระหว่างผู้ให้บริการดาวเทียม ผู้ประกอบการโทรคมนาคม และหน่วยงานกำกับดูแล

ในต่างประเทศ การอนุญาตกิจกรรมอวกาศมักเชื่อมโยงกับเงื่อนไขด้าน Technical Safety และ Spectrum Coordination อย่างเป็นระบบ ตัวอย่างเช่น สหราชอาณาจักรกำหนดให้ผู้ประกอบการต้องแสดงความพร้อมด้านเทคนิค ความปลอดภัย และการบริหารความเสี่ยงก่อนดำเนินกิจกรรมอวกาศ[7] ขณะที่ประเทศไทยยังจำเป็นต้องพัฒนาหลักเกณฑ์เฉพาะสำหรับ LEO Satellite ที่แตกต่างจากดาวเทียมแบบ GEO

2.5 ความไม่ชัดเจนเรื่องความรับผิดและการประกันภัย

ความรับผิดเป็นประเด็นสำคัญของกิจกรรมอวกาศ เนื่องจากรัฐอาจต้องรับผิดตามกฎหมายระหว่างประเทศหากวัตถุอวกาศที่เกี่ยวข้องกับตนก่อให้เกิดความเสียหายต่อรัฐอื่นหรือบุคคลภายนอก ในกรณี LEO Satellite ซึ่งมีดาวเทียมจำนวนมาก ความเสี่ยงจากการชนกันของดาวเทียม การตกกลับสู่พื้นโลก หรือการก่อให้เกิดขยะอวกาศย่อมเพิ่มสูงขึ้น

---

6 European Commission, supra note 3.

7 United Kingdom Space Agency, *Guidance for Orbital Operator Licence Applicants and Licensees* (UK Space Agency, 2020).

ประเทศไทยยังขาดกฎหมายภายในที่กำหนดชัดเจนว่า ผู้ประกอบการต้องมีประกันภัยในวงเงินเท่าใด ต้องรับผิดชดใช้รัฐในกรณีใด และรัฐมีสิทธิไล่เบี้ยจากผู้ประกอบการอย่างไร หากรัฐต้องชดใช้ค่าเสียหายตามกฎหมายระหว่างประเทศ ช่องว่างนี้ทำให้รัฐไทยอาจเผชิญความเสี่ยงหากมีการส่งเสริมให้เอกชนหรือผู้ประกอบการต่างชาติใช้ประเทศไทยเป็นฐานของกิจกรรมดาวเทียม

เมื่อเปรียบเทียบกับสหราชอาณาจักร พบว่า Space Industry Act 2018 และแนวทางของ UK Space Agency กำหนดเรื่อง Third-party Liability Insurance และ Operator Indemnification อย่างชัดเจน โดยสามารถกำหนดวงเงินความรับผิดและประกันภัยตามลักษณะความเสี่ยงของกิจกรรม[8] ส่วนออสเตรเลียใช้หลักการคำนวณ Maximum Probable Loss เพื่อกำหนดระดับการประกันภัยตามความเสี่ยงของกิจกรรมอวกาศ[9] แนวทางเหล่านี้เป็นต้นแบบสำคัญสำหรับประเทศไทยในการกำหนด “Liability Cap” “Mandatory Insurance” และ “Indemnity Obligation”

2.6 ช่องว่างด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์และข้อมูล

LEO Satellite เป็นโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลที่เชื่อมโยงข้อมูลและการสื่อสารข้ามพรมแดน จึงมีความเสี่ยงด้านไซเบอร์หลายรูปแบบ เช่น การโจมตีสถานีภาคพื้นดิน การแทรกแซงสัญญาณ การเข้าถึงระบบควบคุมดาวเทียม การโจรกรรมข้อมูลผู้ใช้ และการใช้โครงข่ายดาวเทียมเพื่อหลีกเลี่ยงการกำกับดูแลของรัฐ

แม้ประเทศไทยมีกฎหมายความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์และกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล แต่ยังไม่มีมาตรฐานเฉพาะสำหรับกิจการดาวเทียม เช่น “Satellite Command Authentication” “Ground Station Cybersecurity” “Encryption Standard” “Supply Chain Security” “Incident Reporting” และ “Satellite Data Governance” ปัญหานี้ทำให้การกำกับ LEO Satellite ยังไม่ครอบคลุมความเสี่ยงเฉพาะของกิจการอวกาศ

เมื่อเปรียบเทียบกับสหภาพยุโรป EU Space Act ให้ความสำคัญกับ Resilience และ Cybersecurity ในฐานะองค์ประกอบหลักของกฎหมายอวกาศยุคใหม่[10] แนวทางดังกล่าวสะท้อนว่า

---

8 United Kingdom Space Agency, *Outer Space Act 1986 and Space Industry Act 2018: Third-Party Liabilities and Insurance* (UK Space Agency, 2022).

9 Australian Space Agency, *Maximum Probable Loss Methodology* (Australian Government, 2019).

10 European Commission, supra note 3.

ประเทศไทยควรกำหนด Space Cybersecurity Standard เป็นส่วนหนึ่งของกฎหมายอวกาศ หรือเงื่อนไขการออกใบอนุญาต LEO Satellite

2.7 ขาดกฎหมายด้านขยะอวกาศและความยั่งยืนของวงโคจร

LEO เป็นวงโคจรที่มีความหนาแน่นสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจากการเพิ่มขึ้นของ Satellite Constellation ขนาดใหญ่ ปัญหาขยะอวกาศ การชนกันของดาวเทียม และการจัดการดาวเทียมหลังหมดอายุใช้งานจึงเป็นประเด็นทางกฎหมายระดับโลก

ประเทศไทยยังไม่มีหลักเกณฑ์เฉพาะเรื่อง “Space Debris Mitigation” “End of Life Disposal” “Collision Avoidance” และ “Post-mission Disposal” สำหรับกิจกรรมดาวเทียมของเอกชนหรือดาวเทียมต่างชาติที่เกี่ยวข้องกับประเทศไทย หากไทยต้องการพัฒนา LEO Satellite Ecosystem อย่างยั่งยืน จำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานเหล่านี้ตั้งแต่ต้น

เมื่อเปรียบเทียบกับสหภาพยุโรป EU Space Act ให้ความสำคัญกับ Environmental Sustainability ของกิจกรรมอวกาศ โดยมุ่งลดความเสี่ยงจากขยะอวกาศและเพิ่มความปลอดภัยของวงโคจร[11] ขณะที่สหราชอาณาจักรพิจารณาประเด็นความปลอดภัยและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในกระบวนการออกใบอนุญาตกิจกรรมอวกาศ[12]

---

[11] Ibid.

[12] United Kingdom, supra note 4.

ตารางที่ 1: เปรียบเทียบอุปสรรคเชิงกฎหมายของไทยกับต่างประเทศ

ประเด็นกฎหมาย	ประเทศไทย	สิงคโปร์	สหภาพยุโรป	สหราชอาณาจักร / ออสเตรเลีย	บทเรียนสำหรับไทย
กฎหมายอวกาศแห่งชาติ	ยังไม่มีกฎหมายอวกาศที่บังคับใช้ครบวงจร	พัฒนาหน่วยงานและนโยบาย space economy เชิงนวัตกรรม	เสนอ EU Space Act เพื่อลด fragmentation	UK มี Space Industry Act 2018, Australia มี Space (Launches and Returns) Act 2018	ต้องมีกฎหมายอวกาศเฉพาะ ไม่พึ่งกฎหมายโทรคมนาคมเพียงอย่างเดียว
ระบบใบอนุญาต	กระจัดกระจายหลายหน่วยงาน	เน้นระบบสถาบันที่เอื้อต่อธุรกิจ	มุ่ง harmonised authorisation	มี orbital operator licence และ launch permit	ควรมี one-stop space licensing
Landing Rights	ยังต้องกำหนดกรอบ LEO โดยเฉพาะ	เปิดรับนวัตกรรมภายใต้การควบคุม	กำหนดมาตรฐานสำหรับผู้ประกอบการในและนอก EU	ใช้ระบบใบอนุญาตตามกิจกรรม	ต้องกำหนดเงื่อนไขดาวเทียมต่างชาติให้ชัดเจน
คลื่นความถี่	อยู่ภายใต้ กสทช. แต่ LEO มีความซับซ้อนเฉพาะ	สนับสนุนระบบนิเวศและการประสานงานเชิงสถาบัน	เชื่อมโยงกับ resilience และ market access	พิจารณา technical risk ในใบอนุญาต	ต้องมี LEO spectrum coordination rules
ความรับผิดและประกันภัย	ยังไม่มีกฎหมายเฉพาะเรื่อง liability/insurance	อยู่ระหว่างพัฒนากรอบกฎหมาย	เน้น risk management	UK กำหนด liability/insurance, Australia ใช้ maximum probable loss	ต้องมี mandatory insurance และ indemnity
Cybersecurity	มีกฎหมายทั่วไป แต่ยังไม่มีมาตรฐานดาวเทียม	เน้นความปลอดภัยของโครงสร้างพื้นฐาน	เป็นแกนสำคัญของ EU Space Act	อยู่ในเงื่อนไข licensing และ safety	ต้องมี Space Cybersecurity Standard

ประเด็นกฎหมาย	ประเทศไทย	สิงคโปร์	สหภาพยุโรป	สหราชอาณาจักร / ออสเตรเลีย	บทเรียนสำหรับไทย
ขยะอวกาศ	ยังไม่มีหลักเกณฑ์เฉพาะ	เน้น sustainability	เป็นหนึ่งในเสาหลักของ EU Space Act	พิจารณาใน licensing และ safety assessment	ต้องกำหนด end-of-life disposal และ debris mitigation
การแข่งขัน	เสี่ยงต่อการครอบงำโดยผู้เล่นต่างชาติ	ใช้ ecosystem policy ดึงดูดการลงทุน	สร้าง fair and predictable market	ใช้ licensing คุมความเสี่ยงผู้ประกอบการ	ต้องสร้างสมดุลระหว่างเปิดตลาดกับพัฒนา local industry

ที่มา: ผู้เขียน

3. ปัจจัยทางกฎหมายที่ส่งผลต่อ LEO Satellite Business Ecosystem ของประเทศไทย

จากการวิเคราะห์เชิงกฎหมาย สามารถเสนอแบบจำลองปัจจัยทางกฎหมายที่ส่งผลต่อระบบนิเวศธุรกิจดาวเทียมวงโคจรต่ำของประเทศไทยได้ 5 องค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

- **Legal and Regulatory Readiness** ความพร้อมด้านกฎหมายและกฎระเบียบเป็นตัวแปรต้นสำคัญที่สุด หมายถึง ความชัดเจนของกฎหมายอวกาศ ระบบใบอนุญาต การจัดสรรคลื่นความถี่ การอนุญาตผู้ประกอบการต่างชาติ ความรับผิด การประกันภัย กฎหมายข้อมูล และมาตรฐานไซเบอร์ หากกฎหมายไม่ชัดเจน ผู้ประกอบการจะไม่สามารถประเมินต้นทุน ความเสี่ยง และระยะเวลาการเข้าสู่ตลาดได้
- **Investment Confidence** ความเชื่อมั่นในการลงทุนได้รับผลโดยตรงจากความชัดเจนของกฎหมาย หากระบบกฎหมายมีเสถียรภาพ โปร่งใส และคาดการณ์ได้ นักลงทุนจะมีแรงจูงใจลงทุนในสถานีภาคพื้นดิน ศูนย์ข้อมูล ดาวเทียม IoT บริการ Broadband ผ่านดาวเทียม และบริการข้อมูล Downstream มากขึ้น
- **Market Access:** ความสามารถในการเข้าสู่ตลาดขึ้นอยู่กับความชัดเจนของใบอนุญาต และ Landing Rights หากระบบใบอนุญาตซับซ้อนหรือใช้เวลานาน ผู้ประกอบการอาจเลือกลงทุนในประเทศอื่น ดังนั้น การสร้าง LEO Satellite Licensing Framework จึงมีผลโดยตรงต่อการแข่งขันของประเทศไทยในภูมิภาค
- **Security and Trust:** ความมั่นคงและความเชื่อมั่นของระบบขึ้นอยู่กับมาตรฐาน “Cybersecurity” “Data Governance” “Lawful Interception” “Resilience” และ “Incident Reporting” หากไม่มีมาตรฐานดังกล่าว รัฐอาจมองว่า LEO Satellite เป็นความเสี่ยงต่อความมั่นคง ขณะที่ผู้ใช้บริการและนักลงทุนอาจขาดความเชื่อมั่นในระบบ
- **Ecosystem Development:** การพัฒนาระบบนิเวศธุรกิจ LEO Satellite สะท้อนผ่านจำนวนผู้ประกอบการ การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน การเกิดบริการใหม่ การใช้

ประโยชน์ในภาคเศรษฐกิจ การพัฒนาบุคลากร และความสามารถในการแข่งขันระดับภูมิภาค ปัจจัยทางกฎหมายจึงไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือควบคุม แต่เป็น "โครงสร้างพื้นฐานเชิงสถาบัน" ที่กำหนดทิศทางการเติบโตของระบบนิเวศธุรกิจ

4. ข้อเสนอเชิงกฎหมายสำหรับประเทศไทย

(1) จัดทำพระราชบัญญัติกิจการอวกาศแห่งชาติ ประเทศไทยควรเร่งจัดทำพระราชบัญญัติกิจการอวกาศแห่งชาติที่ครอบคลุมกิจกรรมอวกาศทั้งระบบ โดยควรกำหนดเรื่องการอนุญาต การกำกับดูแลต่อเนื่อง การจดทะเบียนวัตถุอวกาศ ความรับผิด การประกันภัย การจัดการขยะอวกาศ การถ่ายโอนกรรมสิทธิ์วัตถุอวกาศ และการปฏิบัติตามพันธกรณีระหว่างประเทศ

(2) จัดตั้ง One-Stop Space Regulator ควรจัดตั้งหน่วยงานหรือคณะกรรมการกลางเพื่อบูรณาการการอนุญาตกิจการอวกาศระหว่าง กสทช. GISTDA กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม หน่วยงานความมั่นคง สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และหน่วยงานส่งเสริมการลงทุน เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถขออนุญาตผ่านช่องทางเดียว

(3) กำหนด LEO Satellite Licensing Framework ควรกำหนดกรอบใบอนุญาตเฉพาะสำหรับ LEO Satellite โดยแยกจากระบบดาวเทียม GEO แบบเดิม และกำหนดประเภทใบอนุญาตให้ชัดเจน เช่น “Orbital Operator License” “Gateway Operator License” “Satellite Internet Service Provider License” “User Terminal Authorization” และ “Foreign Satellite Landing Rights”

(4) กำหนดหลักเกณฑ์ Landing Rights สำหรับดาวเทียมต่างชาติ ควรกำหนดหลักเกณฑ์การอนุญาตดาวเทียมต่างชาติให้บริการในประเทศไทยอย่างชัดเจน โดยครอบคลุมเรื่องการมีตัวแทนในประเทศ การปฏิบัติตามกฎหมายข้อมูล การคุ้มครองผู้บริโภค การกำกับ Lawful Interception การจัดเก็บข้อมูลสำคัญ และมาตรการด้านความมั่นคง

(5) กำหนด Liability และ Mandatory Insurance ควรกำหนดให้ผู้ประกอบการกิจการดาวเทียมต้องมีประกันภัยหรือหลักประกันทางการเงินตามระดับความเสี่ยงของกิจกรรม และกำหนดสิทธิของรัฐในการไล่เบี้ยจากผู้ประกอบการ หากรัฐต้องรับผิดตามกฎหมายระหว่างประเทศจากความเสียหายที่เกิดจากวัตถุอวกาศ

(6) กำหนด Space Cybersecurity Standard ควรจัดทำมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์สำหรับกิจการดาวเทียมโดยเฉพาะ เช่น “Encryption” “Access Control” “Command

Authentication” “Ground Station Security” “Supply Chain Security” “Incident Reporting” และ “Emergency Response Requirement”

(7) กำหนด Space Debris และ Sustainability Rules: ควรกำหนดให้ผู้ประกอบการดาวเทียมต้องมีแผนจัดการดาวเทียมหลังหมดอายุใช้งาน แผนหลีกเลี่ยงการชน แผนลดขยะอวกาศ และมาตรการรายงานสถานะวัตถุอวกาศต่อหน่วยงานกำกับดูแลเพื่อให้ไทยสอดคล้องกับแนวโน้มกฎหมายอวกาศสากล

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ปัจจัยทางกฎหมายที่ส่งผลต่อระบบนิเวศธุรกิจดาวเทียมวงโคจรต่ำของประเทศไทย พบว่า กฎหมายเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่มีผลโดยตรงต่อความสามารถของประเทศในการพัฒนาเทคโนโลยีดาวเทียมเชิงพาณิชย์ การดึงดูดการลงทุน การกำกับดูแลความมั่นคง และการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ประกอบการทั้งในและต่างประเทศ ดาวเทียมวงโคจรต่ำ (Low Earth Orbit Satellite) มิได้เป็นเพียงกิจการโทรคมนาคมทั่วไป หากแต่เป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับกฎหมายอวกาศระหว่างประเทศ การจัดสรรคลื่นความถี่ สิทธิวงโคจร ความมั่นคงของรัฐ การคุ้มครองข้อมูล ความรับผิดจากวัตถุอวกาศ การประกันภัย และความยั่งยืนของการใช้ประโยชน์จากอวกาศ ดังนั้น การพัฒนาระบบนิเวศธุรกิจดาวเทียมวงโคจรต่ำของประเทศไทยจึงจำเป็นต้องอาศัยกรอบกฎหมายที่ชัดเจน คาดการณ์ได้ และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล

ปัญหาสำคัญของประเทศไทยในปัจจุบันคือ กรอบกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกิจการดาวเทียมยังมีลักษณะกระจัดกระจาย โดยอาศัยกฎหมายหลายฉบับ เช่น กฎหมายโทรคมนาคม กฎหมายคลื่นความถี่ กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล กฎหมายความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ กฎหมายการลงทุน และร่างกฎหมายอวกาศที่ยังไม่บังคับใช้ครบวงจร ความกระจัดกระจายดังกล่าวส่งผลให้เกิดความไม่แน่นอนทางกฎหมาย ทั้งในด้านใบอนุญาต การกำกับดูแลผู้ประกอบการต่างชาติ ความรับผิด การประกันภัย การจัดการข้อมูล และมาตรการป้องกันขยะอวกาศ ในเชิงธุรกิจ ความไม่ชัดเจนดังกล่าวทำให้ผู้ประกอบการไม่สามารถประเมินต้นทุน ความเสี่ยง และระยะเวลาการเข้าสู่ตลาดได้อย่างแน่นอน ซึ่งอาจลดแรงจูงใจในการลงทุนและจำกัดศักยภาพของประเทศไทยในการพัฒนาเป็นศูนย์กลางของธุรกิจดาวเทียมวงโคจรต่ำในภูมิภาค

เมื่อพิจารณาตามหลักกฎหมายอวกาศระหว่างประเทศ Outer Space Treaty ค.ศ. 1967 กำหนดให้รัฐต้องรับผิดชอบต่อกิจกรรมอวกาศของทั้งภาครัฐและเอกชนภายใต้เขตอำนาจของตน

และต้องมีการอนุญาตและกำกับดูแลอย่างต่อเนื่อง หรือ Authorization and Continuing Supervision[13] ขณะที่ Liability Convention ค.ศ. 1972 กำหนดหลักความรับผิดของรัฐต่อความเสียหายที่เกิดจากวัตถุอวกาศ โดยเฉพาะความเสียหายที่เกิดขึ้นบนพื้นโลกหรืออากาศยาน ซึ่งเป็นความรับผิดในลักษณะเด็ดขาด (absolute liability)[14] หลักการดังกล่าวสะท้อนว่า หากประเทศไทยเปิดให้เอกชนหรือผู้ประกอบการต่างชาติเข้ามาดำเนินกิจกรรม LEO Satellite โดยไม่มีกฎหมายภายในที่กำหนดระบบใบอนุญาต ความรับผิด และการประกันภัยอย่างชัดเจน รัฐอาจต้องเผชิญความเสี่ยงทางกฎหมายระหว่างประเทศโดยไม่มีเครื่องมือภายในที่เพียงพอในการจัดการหรือไล่เบี้ยความรับผิดจากผู้ประกอบการ

เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศ พบว่าประเทศที่มีระบบเศรษฐกิจอวกาศพัฒนาแล้วให้ความสำคัญกับการจัดทำกฎหมายเฉพาะสำหรับกิจกรรมอวกาศอย่างชัดเจน สหราชอาณาจักรมี Space Industry Act 2018 ซึ่งกำหนดระบบใบอนุญาตสำหรับกิจกรรมอวกาศ รวมถึงเงื่อนไขด้านความปลอดภัย ความรับผิด และการประกันภัยของผู้ประกอบการ[15]อีกทั้งแนวทางของ UK Space Agency ยังให้ความสำคัญกับ Third-Party Liability Insurance และ Operator Indemnification เพื่อให้สามารถจัดสรรความเสี่ยงระหว่างรัฐและเอกชนได้อย่างเหมาะสม[16] ในทำนองเดียวกัน ออสเตรเลียใช้แนวทางการคำนวณ Maximum Probable Loss เพื่อกำหนดระดับการประกันภัยตามความเสี่ยงของกิจกรรมอวกาศ ซึ่งสะท้อนแนวคิดว่าการกำกับดูแลกิจกรรมอวกาศเชิงพาณิชย์ควรตั้งอยู่บนฐานของการประเมินความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ[17]

ในด้านการลดความกระจัดกระจายของกฎหมาย สหภาพยุโรปได้เสนอ EU Space Act เพื่อสร้างกรอบกฎหมายร่วมด้านความปลอดภัย ความยืดหยุ่น และความยั่งยืนของกิจกรรมอวกาศ รวมถึงลดความแตกต่างของกฎหมายระหว่างประเทศสมาชิก[18] แนวทางดังกล่าวมีความสำคัญต่อประเทศไทย เนื่องจากไทยกำลังเผชิญปัญหาการกำกับดูแลที่กระจายอยู่ในหลายหน่วยงานและหลาย

---

[13] United Nations, *Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, Including the Moon and Other Celestial Bodies (Outer Space Treaty)*, January 27, 1967, 610 UNTS 205.

[14] United Nations. 1972. Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects (Liability Convention). March 29, 1972. 961 UNTS 187.

[15] United Nations, supra note 1.

[16] United Kingdom, supra note 4.

[17] United Kingdom Space Agency, supra note 8; Australian Space Agency, supra note 9.

[18] European Commission, supra note 3.

ระบบกฎหมาย หากไม่มีกรอบกฎหมายกลางที่เชื่อมโยงการอนุญาต การจัดสรรคลื่นความถี่ ความมั่นคงไซเบอร์ การคุ้มครองข้อมูล และความยั่งยืนของอวกาศเข้าด้วยกัน ระบบนิเวศธุรกิจ LEO Satellite ของไทยอาจเติบโตได้ช้าและขาดความสามารถในการแข่งขันเมื่อเทียบกับประเทศที่มีกรอบกฎหมายชัดเจนกว่า

กรณีของสิงคโปร์ยังแสดงให้เห็นว่า ประเทศขนาดเล็กสามารถพัฒนาบทบาทในเศรษฐกิจอวกาศได้ หากมีโครงสร้างสถาบันที่เอื้อต่อนวัตกรรม การลงทุน และการกำกับดูแลที่คาดการณ์ได้ สิงคโปร์ไม่ได้จำเป็นต้องเริ่มจากการเป็นประเทศที่มีอุตสาหกรรมปล่อยจรวดขนาดใหญ่ แต่สามารถสร้างบทบาทในฐานะศูนย์กลางด้านการลงทุน ข้อมูลดาวเทียม บริการ downstream และโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับอวกาศได้[19]บทเรียนนี้มีความสำคัญต่อประเทศไทย เพราะไทยสามารถใช้ดาวเทียมวงโคจรต่ำเป็นเครื่องมือสนับสนุนเศรษฐกิจดิจิทัล การสื่อสารในพื้นที่ห่างไกล การเดินเรือ การบิน เกษตรอัจฉริยะ และการจัดการภัยพิบัติได้ หากมีกรอบกฎหมายที่เอื้อต่อการทดลอง การลงทุน และการขยายบริการเชิงพาณิชย์

จากข้อค้นพบดังกล่าว ประเทศไทยควรเร่งพัฒนาพระราชบัญญัติกิจการอวกาศแห่งชาติที่มีลักษณะบูรณาการและครอบคลุมกิจกรรมอวกาศทั้งระบบ กฎหมายดังกล่าวควรกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการอนุญาตกิจกรรมอวกาศ การกำกับดูแลต่อเนื่อง การจดทะเบียนวัตถุอวกาศ ความรับผิด การประกันภัย การถ่ายโอนกรรมสิทธิ์วัตถุอวกาศ การจัดการขยะอวกาศ และการปฏิบัติตามพันธกรณีระหว่างประเทศ เพื่อให้ประเทศไทยมีเครื่องมือทางกฎหมายภายในที่สอดคล้องกับหลัก authorization and continuing supervision ตาม Outer Space Treaty และหลักความรับผิดตาม Liability Convention[20]การมีกฎหมายเฉพาะดังกล่าวจะช่วยลดความไม่แน่นอนทางกฎหมายและสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ประกอบการ นักลงทุน และหน่วยงานของรัฐ

นอกจากนี้ ประเทศไทยควรจัดตั้งกลไกกำกับดูแลแบบ one-stop space regulator หรือคณะกรรมการกลางด้านกิจการอวกาศ เพื่อบูรณาการบทบาทของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กสทช. GISTDA กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม หน่วยงานความมั่นคง สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และหน่วยงานส่งเสริมการลงทุน กลไกดังกล่าวจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของใบอนุญาต ลดความไม่แน่นอนทางกฎหมาย และทำให้ผู้ประกอบการสามารถติดต่อกับรัฐผ่านช่องทาง

---

19 National Space Agency of Singapore, supra note 5.

20 United Nations, supra note 13.

ที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น แนวทางนี้สอดคล้องกับทิศทางของสหภาพยุโรปที่พยายามลดปัญหา Regulatory Fragmentation ผ่านการจัดทำ EU Space Act[21]

ในด้านใบอนุญาต ประเทศไทยควรกำหนดกรอบใบอนุญาตเฉพาะสำหรับ LEO Satellite โดยแยกความแตกต่างจากการกำกับดาวเทียมค้างฟ้า หรือ GEO Satellite แบบเดิม เนื่องจากดาวเทียมวงโคจรต่ำมีลักษณะเฉพาะคือใช้ดาวเทียมจำนวนมาก เคลื่อนที่เร็ว ให้บริการข้ามพรมแดน และเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ปลายทางจำนวนมาก กรอบใบอนุญาตควรครอบคลุม “Orbital Operator License” “Gateway Operator License” “Satellite Internet Service Provider License” “User Terminal Authorization” และ “Foreign Satellite Landing Rights” เพื่อให้เกิดความชัดเจนต่อทั้งผู้ประกอบการและหน่วยงานกำกับดูแล การกำหนดระบบใบอนุญาตที่เหมาะสมจะช่วยให้ประเทศไทยสามารถรักษาสมดุลระหว่างการเปิดรับเทคโนโลยีจากต่างประเทศกับการคุ้มครองความมั่นคงและผลประโยชน์ของประเทศ

ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งคือ การอนุญาตให้ดาวเทียมต่างชาติให้บริการในประเทศไทย (foreign satellite landing rights) ซึ่งควรกำหนดหลักเกณฑ์ให้ชัดเจน โดยต้องคำนึงถึงการมีตัวแทนทางกฎหมายในประเทศ การปฏิบัติตามกฎหมายข้อมูลส่วนบุคคล การคุ้มครองผู้บริโภค การกำกับ lawful interception การจัดเก็บข้อมูลสำคัญ การรักษาความมั่นคงไซเบอร์ และมาตรการป้องกันการครอบงำตลาดโดยผู้ประกอบการต่างชาติ หากไทยเปิดตลาดโดยไม่มีเงื่อนไขที่เหมาะสม อาจกระทบต่อความมั่นคงของข้อมูลและการแข่งขันของผู้ประกอบการไทย แต่หากควบคุมเข้มงวดเกินไปก็อาจทำให้ประเทศไทยเสียโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยี LEO Satellite ที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนาพื้นที่ห่างไกลและเศรษฐกิจดิจิทัล

ในด้านความรับผิดและการประกันภัย ประเทศไทยควรกำหนดระบบประกันภัยภาคบังคับสำหรับผู้ประกอบการกิจการดาวเทียม โดยอาจพิจารณาแนวทางของสหราชอาณาจักรที่กำหนด Liability Cap และ Insurance Requirement ภายใต้ Space Industry Act 2018 รวมถึงแนวทางของออสเตรเลียที่ใช้ Maximum Probable Loss Methodology เพื่อประเมินวงเงินประกันภัยตามระดับความเสี่ยงของกิจกรรมอวกาศ[22] การกำหนดระบบดังกล่าวจะช่วยลดความเสี่ยงที่รัฐต้องรับผิดแทนเอกชน และช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถประเมินต้นทุนทางกฎหมายได้ชัดเจนมากขึ้น

ในด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์และข้อมูล ประเทศไทยควรจัดทำมาตรฐาน Space Cybersecurity Standard สำหรับกิจการดาวเทียมโดยเฉพาะ เนื่องจาก LEO Satellite เป็น

---

[21] European Commission, supra note 3.

[22] United Kingdom, supra note 4; Australian Space Agency, supra note 9.

โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลและการสื่อสารข้ามพรมแดน มาตรฐานดังกล่าวควรครอบคลุมการเข้ารหัสข้อมูล การควบคุมการเข้าถึง ระบบยืนยันคำสั่งควบคุมดาวเทียม ความปลอดภัยของสถานีภาคพื้นดิน ความมั่นคงของห่วงโซ่อุปทาน การรายงานเหตุการณ์ไซเบอร์ และแผนรับมือเหตุฉุกเฉิน แนวทางนี้สอดคล้องกับ EU Space Act ที่ให้ความสำคัญกับ Resilience และ cybersecurity ของกิจกรรมอวกาศ[23] ขณะเดียวกันควรกำหนดหลักเกณฑ์ด้าน Satellite Data Governance เพื่อควบคุมการโอนข้อมูลข้ามพรมแดน การจัดเก็บข้อมูลสำคัญ การเข้าถึงข้อมูลโดยรัฐ และความรับผิดของผู้ประกอบการ เพื่อป้องกันความเสี่ยงด้าน Data Sovereignty และเพิ่มความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ใช้บริการ

ในด้านความยั่งยืนของอวกาศ ประเทศไทยควรกำหนดหลักเกณฑ์ด้าน Space Debris Mitigation และ Space Sustainability โดยให้ผู้ประกอบการดาวเทียมต้องจัดทำแผนหลีกเลี่ยงการชน แผนจัดการดาวเทียมหลังหมดอายุใช้งาน แผนลดขยะอวกาศ และมาตรการรายงานสถานะวัตถุอวกาศต่อหน่วยงานกำกับดูแล แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับแนวโน้มกฎหมายอวกาศสมัยใหม่ที่ให้ความสำคัญกับการใช้ประโยชน์จากวงโคจรอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะแนวทางของสหภาพยุโรปที่กำหนด Environmental Sustainability เป็นหนึ่งในแกนหลักของ EU Space Act[24]

ท้ายที่สุด ประเทศไทยควรส่งเสริมผู้ประกอบการไทยให้เข้าสู่ห่วงโซ่คุณค่าของ LEO Satellite Business Ecosystem มากขึ้น โดยกฎหมายและนโยบายควรสนับสนุนการลงทุนในสถานีภาคพื้นดิน ศูนย์ข้อมูลดาวเทียม บริการ Satellite IoT บริการ Maritime Connectivity บริการ disaster monitoring และบริการข้อมูลภูมิสารสนเทศ เพื่อไม่ให้ประเทศไทยเป็นเพียงตลาดผู้บริโภคเทคโนโลยีจากต่างประเทศ แต่สามารถพัฒนาขีดความสามารถภายในประเทศและสร้างมูลค่าเพิ่มจากธุรกิจ Downstream ได้ ในขณะเดียวกัน รัฐควรพัฒนาระบบ Regulatory Sandbox สำหรับบริการ LEO Satellite เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการทดลองบริการใหม่ภายใต้การกำกับดูแลที่เหมาะสม เช่น Broadband ในพื้นที่ห่างไกล การสื่อสารทางทะเล การเชื่อมต่ออากาศยาน เกษตรอัจฉริยะ และระบบเตือนภัยพิบัติ

โดยสรุป ปัจจัยทางกฎหมายมิได้เป็นเพียงเครื่องมือในการควบคุมกิจกรรมดาวเทียม แต่เป็นโครงสร้างพื้นฐานเชิงสถาบันที่กำหนดทิศทางการเติบโตของระบบนิเวศธุรกิจดาวเทียมวงโคจรต่ำของประเทศ หากประเทศไทยสามารถพัฒนากฎหมายอวกาศแห่งชาติและกลไกกำกับดูแลที่ครอบคลุม

---

[23] European Commission, supra note 3.

[24] Ibid.

โปร่งใส และสอดคล้องกับมาตรฐานสากลได้ จะช่วยให้ระบบนิเวศธุรกิจ LEO Satellite ของไทยเติบโตได้อย่างมั่นคง แข่งขันได้ และสามารถสนับสนุนเศรษฐกิจดิจิทัล ความมั่นคง และการพัฒนาประเทศในระยะยาว

บรรณานุกรม

Australian Space Agency. *Maximum Probable Loss Methodology*. Australian Government, 2019.

European Commission. *Proposal for a Regulation on the Safety, Resilience and Sustainability of Space Activities in the European Union (EU Space Act)*. European Commission, 2025.

International Telecommunication Union. *Radio Regulations and Satellite Network Coordination*. ITU, 2023.

National Space Agency of Singapore. *Singapore Space Ecosystem and National Space Agency*. NSAS, 2026.

United Kingdom. *Space Industry Act 2018*. The Stationery Office, 2018.

United Kingdom Space Agency. *Guidance for Orbital Operator Licence Applicants and Licensees*. UK Space Agency, 2020.

United Kingdom Space Agency. *Outer Space Act 1986 and Space Industry Act 2018: Third-Party Liabilities and Insurance*. UK Space Agency, 2022.

United Nations. *Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects (Liability Convention)*. March 29, 1972. 961 UNTS 187.

United Nations. *Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, Including the Moon and Other Celestial Bodies (Outer Space Treaty)*. January 27, 1967. 610 UNTS 205.

รูปแบบการอ้างอิงบทความนี้แนะนำ

พงษ์ธนา วณิชย์กอบจินดา. “ปัจจัยทางกฎหมายที่ส่งผลต่อระบบนิเวศธุรกิจดาวเทียมวงโคจรต่ำของประเทศไทย: การวิเคราะห์อุปสรรคเชิงกฎหมายเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาต่างประเทศ.” *วารสารวิชาการคณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย* 18, ฉบับที่ 1 (มิถุนายน 2569): 69–89.