กรมทรัพย์สินทางปัญญา เจาะลึกภูมิทัศน์สิทธิบัตรโลก ชี้ “นวัตกรรมความยั่งยืนเพื่อคุณภาพชีวิต” กำลังเป็นแกนหลักเศรษฐกิจใหม่ พลิกโอกาสไทยสู่เศรษฐกิจสีเขียวแห่งอนาคต

กรมทรัพย์สินทางปัญญา เผยบทวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีสิทธิบัตร “นวัตกรรมความยั่งยืนเพื่อคุณภาพชีวิต” (Sustainable Innovation Beyond Living) ซึ่งได้เปลี่ยนบทบาทจากเทคโนโลยีทางเลือก ไปสู่การเป็นแกนหลักของระบบเศรษฐกิจโลกในปัจจุบันและอนาคต สะท้อนผ่านการยื่นจดสิทธิบัตรเทคโนโลยีดังกล่าวทั่วโลกที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่พลังงาน วัสดุ โครงสร้างพื้นฐาน ไปจนถึงเกษตรกรรม ซึ่งกำลังพัฒนาและเชื่อมโยงกันในหลายอุตสาหกรรม เป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญในการยกระดับคุณภาพชีวิต ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน สอดรับทิศทางของโลกที่มุ่งสู่เศรษฐกิจสีเขียวและการพัฒนาอย่างสมดุลในระยะยาว

นางอรมน ทรัพย์ทวีธรรม อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา เปิดเผยว่า จากการวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตรทั่วโลกในรอบ 20 ปี (2550–2569) จำนวนกว่า 793,093 กลุ่มสิทธิบัตร พบว่า เทคโนโลยีด้านความยั่งยืนเข้าสู่ช่วงเร่งตัวอย่างชัดเจนตั้งแต่ปี 2563 เป็นต้นมา ซึ่งเป็นผลจากนโยบายด้านสภาพภูมิอากาศระดับโลก การลงทุนด้านพลังงานสะอาด และมาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจสีเขียวในหลายประเทศ ส่งผลให้จำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรเทคโนโลยีดังกล่าวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยการเติบโตไม่ได้จำกัดอยู่เพียงอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่ง แต่เกิดพร้อมกันในหลายกลุ่มเทคโนโลยี สะท้อนการเชื่อมโยงของนวัตกรรมในหลายอุตสาหกรรมที่กำลังพัฒนาไปพร้อมกัน

เมื่อพิจารณาในมิติของผู้ขับเคลื่อนนวัตกรรมในระดับโลก พบว่า จีนเป็นประเทศที่มีจำนวนสิทธิบัตรสูงสุด (494,401 กลุ่มสิทธิบัตร) โดยมีบทบาทโดดเด่นทั้งด้านพลังงานสะอาดและวัสดุชีวภาพ ขณะที่ญี่ปุ่น (90,394 กลุ่มสิทธิบัตร) สหรัฐอเมริกา (58,403 กลุ่มสิทธิบัตร) และเกาหลีใต้ (45,177 กลุ่มสิทธิบัตร) มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูง ส่วนอินเดียเป็นประเทศที่น่าจับตามอง โดยเริ่มมีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรอัจฉริยะเพื่อความยั่งยืน ทั้งนี้ สำหรับผู้เล่นรายสำคัญในระบบนวัตกรรมด้านความยั่งยืนมีหลากหลาย ทั้งบริษัทเอกชนในภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานรัฐ และสถาบันวิจัย ซึ่งจากข้อมูลพบว่า Toyota Jidosha KK จากญี่ปุ่นเป็นผู้นำอันดับ 1 (10,393 กลุ่มสิทธิบัตร)

โดยมีจำนวนสิทธิบัตรใกล้เคียงกับอันดับ 2 อย่าง State Grid Corporation of China จากจีน (10,022 กลุ่มสิทธิบัตร) ตามด้วย Honda จากญี่ปุ่น (5,092 กลุ่มสิทธิบัตร) Toshiba จากญี่ปุ่น (4,203 กลุ่มสิทธิบัตร) Nissan จากญี่ปุ่น (3,972 กลุ่มสิทธิบัตร) รวมถึงบริษัทเทคโนโลยีและพลังงานชั้นนำอีกหลายแห่ง ชี้ให้เห็นถึงการแข่งขันที่เข้มข้นระหว่างอุตสาหกรรมยานยนต์และโครงสร้างพื้นฐาน นอกจากนี้ ยังสะท้อนให้เห็นว่าภูมิภาคเอเชียกำลังก้าวขึ้นเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาเทคโนโลยีด้านนี้อย่างแท้จริง

นางอรมน กล่าวว่า เทคโนโลยีด้านความยั่งยืนสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่

1) เทคโนโลยีวัสดุหมุนเวียนทางชีวภาพ (Circular & Bio-based) มีจำนวนกว่า 75,362 กลุ่มสิทธิบัตร (คิดเป็น 48.8% ของสิทธิบัตรด้านความยั่งยืน) ถือเป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในระบบ แนวโน้มเทคโนโลยีสำคัญ ได้แก่ พลาสติกชีวภาพประเภท Polyhydroxyalkanoates (PHA) ที่สามารถลดต้นทุนการผลิตได้มากขึ้น พลาสติกชีวภาพ Polylactic Acid (PLA) ที่ผสมยางพาราและแป้งเทอร์โมพลาสติก เพื่อเพิ่มความแข็งแรง ยืดหยุ่น และย่อยสลายได้เร็วขึ้น พลาสติกที่ผลิตจากชีวมวลสาหร่าย (Algae-Based Plastics) ซึ่งมีการปล่อยคาร์บอนต่ำและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการออกแบบวัสดุด้วย AI เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติของพอลิเมอร์ ทำให้สามารถพัฒนาวัสดุใหม่ได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เทคโนโลยีกลุ่มนี้อยู่ในระยะเติบโตและเริ่มมีการแข่งขันสูงขึ้น มีอัตราการเติบโตเฉลี่ย 11.4% ต่อปี โดยลักษณะการเติบโตของตลาดไม่ได้เป็นการพลิกอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว (Disruption) แต่เป็นการทดแทนวัสดุเดิมอย่างค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งต้องอาศัยศักยภาพด้านการผลิตเชิงอุตสาหกรรมมากกว่าความเร็วของนวัตกรรม โดยคาดว่าตลาดพลาสติกชีวภาพจะมีมูลค่าสูงถึง 47–107 พันล้านดอลลาร์สหรัฐภายในปี 2573

2) เทคโนโลยีพลังงานและการลดคาร์บอน (Energy & Decarbonization) มีจำนวนกว่า 68,694 กลุ่มสิทธิบัตร (คิดเป็น 44.5% ของสิทธิบัตรด้านความยั่งยืน) แนวโน้มเทคโนโลยีสำคัญ ได้แก่ เซลล์แสงอาทิตย์แบบ Perovskite ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น กังหันลมนอกชายฝั่งแบบลอยน้ำ เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานทางเลือก เช่น Sodium-ion และ Zinc-based batteries ที่ปลอดภัยและมีราคาถูกลง รวมถึงระบบ AI และ Smart Grid Integration ที่ช่วยเพิ่มมูลค่าพลังงานลมได้ถึง 20% เป็นต้น ตลาดเทคโนโลยีในกลุ่มนี้เป็นตลาดขนาดใหญ่ แม้จะยังเติบโตต่อเนื่อง โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย 13.8% ต่อปี แต่เริ่มเข้าสู่ช่วงการแข่งขันที่เข้มข้นมากขึ้น ตลาดนี้จึงเหมาะกับบริษัทหรือองค์กรที่มีศักยภาพด้านเงินทุน เข้าใจทิศทางนโยบายของรัฐ และสามารถพัฒนาโครงการขนาดใหญ่ด้านโครงสร้างพื้นฐานได้

3) เทคโนโลยีโครงสร้างพื้นฐานอัจฉริยะเพื่อความยั่งยืน (Smart Infrastructure) มีจำนวน 5,762 กลุ่มสิทธิบัตร (คิดเป็น 3.7% ของสิทธิบัตรด้านความยั่งยืน) ตลาดกลุ่มนี้มีขนาดเล็กกว่า 2 กลุ่มแรก แต่มีการเติบโตที่น่าสนใจ โดยเกิดจากการบูรณาการเทคโนโลยีมากกว่าพัฒนาเทคโนโลยีใหม่โดยตรง แนวโน้มเทคโนโลยีสำคัญ ได้แก่ เทคโนโลยี Digital Twin สำหรับระบบ Smart City เทคโนโลยี AI และ Machine Learning เพื่อวิเคราะห์และบริหารจัดการพลังงาน รวมทั้ง Edge Computing ที่ช่วยประมวลผลข้อมูลเพื่อรองรับการตัดสินใจแบบเรียลไทม์ในระบบอาคารอัจฉริยะ เทคโนโลยีกลุ่มนี้อยู่ในระยะเร่งเติบโต มีอัตราการเติบโตเฉลี่ย 15.5% ต่อปี โดยมีการบูรณาการระหว่างพลังงาน ข้อมูล และโครงสร้างพื้นฐานเข้าสู่ระบบเมืองแห่งอนาคต ผู้เล่นที่ได้เปรียบจึงไม่ใช่ผู้ที่มีเทคโนโลยีล้ำที่สุด แต่เป็นผู้ที่สามารถเชื่อมโยงระบบเทคโนโลยีได้หลากหลายและมีประสิทธิภาพ

4) เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะเพื่อความยั่งยืน (Precision Farming) มีจำนวน 4,532 กลุ่มสิทธิบัตร (คิดเป็น 2.9% ของสิทธิบัตรด้านความยั่งยืน) แนวโน้มเทคโนโลยีสำคัญ ได้แก่ ระบบ Smart Irrigation ที่ใช้เซนเซอร์วัดความชื้นของดินร่วมกับระบบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อลดการใช้น้ำ เทคโนโลยีโดรนอัจฉริยะที่ใช้ AI วิเคราะห์สภาพแปลงเพาะปลูกและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำเกษตร เทคโนโลยีตรวจจับโรคพืชขั้นสูงด้วย AI ที่สามารถวิเคราะห์และตรวจจับความผิดปกติของพืชได้อย่างแม่นยำ ช่วยเพิ่มผลผลิตและลดการใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ การบูรณาการ AI และ Machine Learning เพื่อช่วยพยากรณ์ผลผลิตและจัดสรรทรัพยากรทางการเกษตรให้เหมาะสม ตลาดเทคโนโลยีกลุ่มนี้อยู่ในช่วงเริ่มต้นของการเติบโตและเป็นกลุ่มที่มีการเติบโตเร็วที่สุด โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยสูงถึง 28.6% ต่อปี ขณะที่ผู้เล่นหลักยังเป็นกลุ่มมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย ทำให้ตลาดยังมีโอกาสขยายตัวได้อีกมาก โดยคาดว่าจะมีมูลค่าตลาดแตะระดับ 21.2–24.09 พันล้านดอลลาร์สหรัฐภายในปี 2573

อธิบดีอรมน กล่าวเพิ่มเติมว่า เมื่อพิจารณาข้อมูลสถิติการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรด้านความยั่งยืนในไทย ในช่วง 5 ปี (2564 - 2568) พบว่า ประเทศไทยมีลักษณะเป็น "ผู้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี" มากกว่าการเป็นผู้นำในการสร้างเทคโนโลยีต้นน้ำ จึงยังมีช่องว่างระหว่างผู้ยื่นชาวไทยและต่างชาติในตลาดสิทธิบัตรพอสมควร โดย**คำขอสิทธิบัตร 3 อันดับแรกในไทย** ได้แก่ 1) กลุ่มเทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงาน 438 คำขอ (ไทย 54 คำขอ ต่างชาติ 384 คำขอ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบตเตอรี่และระบบควบคุม) 2) กลุ่มเทคโนโลยีการผลิตพลังงานทางเลือกหรือพลังงานสะอาด 161 คำขอ (ไทย 23 คำขอ ต่างชาติ 138 คำขอ) และ 3) กลุ่มเทคโนโลยีคาร์บอนต่ำ 46 คำขอ (ไทย 9 คำขอ ต่างชาติ 37 คำขอ)

ขณะที่**คำขออนุสิทธิบัตร 3 อันดับแรกในไทย** ได้แก่ 1) กลุ่มเทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงาน 116 คำขอ (ไทย 108 คำขอ ต่างชาติ 8 คำขอ) 2) กลุ่มเทคโนโลยีการผลิตพลังงานทางเลือกหรือพลังงานสะอาด 66 คำขอ (ไทย 63 คำขอ ต่างชาติ 3 คำขอ) และ 3) กลุ่มเทคโนโลยีการผลิตพลังงานนิวเคลียร์ 18 คำขอ (ผู้ยื่นไทยทั้งหมด)

ทั้งนี้ สำหรับผู้ยื่นขอรับสิทธิบัตรในไทย ส่วนใหญ่เป็นค่ายยานยนต์จากประเทศญี่ปุ่นและจีน ได้แก่ Toyota, Isuzu, Honda และ BYD ขณะที่หน่วยงานไทยที่โดดเด่นในการยื่นขอรับสิทธิบัตรคือ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และบริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) อย่างไรก็ดี จุดแข็งของไทยคือการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีเพื่อประยุกต์ใช้งานจริง โดยเฉพาะในกลุ่มเทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงาน เช่น ฉนวนกันความร้อน อุปกรณ์ประหยัดไฟ เป็นต้น มีการยื่นขอรับอนุสิทธิบัตรสูงถึง 108 คำขอ โดยผู้ครองตลาดอนุสิทธิบัตรเป็นกลุ่มสถาบันการศึกษาและหน่วยงานวิจัย เช่น สวทช. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นต้น

สำหรับทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีความยั่งยืนในอนาคต คาดว่าจำนวนสิทธิบัตรโลกจะเพิ่มสูงขึ้นเกือบ 2 เท่าภายในปี 2573 ประเทศไทยจึงควรเร่งปรับตัวผ่าน 3 กลยุทธ์สำคัญ ได้แก่ 1) Invest Now ควรเร่งลงทุนในกลุ่มที่มีผลกระทบสูงแต่ความเสี่ยงต่ำ เช่น AI สำหรับจัดการพืช, แบตเตอรี่ Solid-state และพลาสติกชีวภาพ PHA 2) Tropical Innovation สร้างความแตกต่างด้วยการพัฒนานวัตกรรมที่เหมาะกับภูมิอากาศเขตร้อน เช่น ระบบเกษตรอัจฉริยะสำหรับพืชเศรษฐกิจของไทย ไม่ว่าจะเป็นอ้อย มันสำปะหลัง หรือยางพารา รวมถึงการพัฒนาวัสดุก่อสร้างที่ทนความชื้นสูง ซึ่งเทคโนโลยีจากประเทศในเขตอบอุ่นมักไม่ตอบโจทย์การใช้งานในพื้นที่เขตร้อน และ 3) AI as Infrastructure ทุกธุรกิจต้องตระหนักว่า AI, IoT และ Big Data คือแกนกลางร่วมของนวัตกรรมยุคใหม่ ไม่ว่าจะอยู่ในอุตสาหกรรมใดก็ตาม ทั้งนี้ นวัตกรรมความยั่งยืนกำลังเปลี่ยนผ่านจาก “เทคโนโลยีเดี่ยว” ไปสู่ "นวัตกรรมระดับระบบ" (System-level Innovation) และประเทศไทยยังมีโอกาสสำคัญในการเป็นพื้นที่ทดลองนวัตกรรมสำหรับเขตร้อน เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในห่วงโซ่คุณค่าสีเขียวระดับโลกในระยะยาว