กรมทรัพย์สินทางปัญญา เปิดเทรนด์สิทธิบัตร “เทคโนโลยีจัดการภัยพิบัติ” ชี้โลกเร่งพัฒนา AI–ดิจิทัล รับมือวิกฤต ยกระดับสู่ระบบจัดการเชิงคาดการณ์

กรมทรัพย์สินทางปัญญา เผยบทวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีสิทธิบัตรด้านการจัดการภัยพิบัติทั่วโลก ซึ่งกำลังขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง โดยเฉพาะปัญญาประดิษฐ์ (AI) ระบบอัตโนมัติ และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในการยกระดับการบริหารจัดการภัยพิบัติจาก “การตั้งรับ” ไปสู่ “การคาดการณ์และตอบสนองเชิงรุก” เพื่อช่วยลดความสูญเสีย เพิ่มประสิทธิภาพด้านการตัดสินใจ และทำให้ระบบเศรษฐกิจและสังคมสามารถรับมือ ปรับตัว และฟื้นตัวจากวิกฤตภัยพิบัติได้รวดเร็วยิ่งขึ้น สอดรับนโยบายรัฐบาลที่ให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการและป้องกันภัยพิบัติอย่างเป็นระบบ เพื่อลดความสูญเสียต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสามารถให้การช่วยเหลือ/เยียวยาประชาชนที่ได้รับผลกระทบอย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพ

นางอรมน ทรัพย์ทวีธรรม อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา เปิดเผยว่า จากการวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตรทั่วโลกในรอบ 20 ปี (2550–2569) พบว่า เทคโนโลยีการจัดการภัยพิบัติมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและกำลังอยู่ในช่วงการเติบโตของวงจรชีวิตเทคโนโลยี โดยในช่วงปี 2550 – 2552 มีการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรน้อยกว่า 700 กลุ่มสิทธิบัตรต่อปี ขณะที่ช่วง 5 ปีที่ผ่านมา มีการเร่งตัวของนวัตกรรมอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในปี 2568 ที่มีการยื่นจดทะเบียนสูงสุดที่ 8,157 กลุ่มสิทธิบัตร สอดคล้องกับความท้าทายของโลกจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ภัยธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น และความจำเป็นในการบริหารจัดการวิกฤตภัยพิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ โดยคาดว่าในปี 2570 จะมีจำนวนการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรทั่วโลกมากกว่า 10,000 กลุ่ม และเพิ่มเป็น 14,700 กลุ่มในปี 2573

เมื่อพิจารณาในมิติของผู้ขับเคลื่อนนวัตกรรมในระดับโลก พบว่า ประเทศจีนถือครองสิทธิบัตรมากที่สุดกว่า 54.6% โดยให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีที่หลากหลาย โดยเฉพาะด้านการจัดการวิกฤตและความยืดหยุ่นของโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งสะท้อนการลงทุนขนาดใหญ่ของรัฐบาลในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติ รองลงมาคือ สหรัฐอเมริกา ครองสัดส่วนสิทธิบัตร 10.8% โดยเน้นเทคโนโลยีด้านการจัดการวิกฤต ตามด้วย อินเดีย 8.3% ซึ่งเป็นประเทศที่น่าจับตามองและมีจำนวนสิทธิบัตรเติบโตเร็วในช่วง 20 ปีหลัง โดยมีความโดดเด่นด้านเทคโนโลยีตอบสนองและการกู้ภัย ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าแต่ละประเทศจะมีรูปแบบความเชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีแตกต่างกัน สะท้อนถึงศักยภาพด้านการวิจัย โครงสร้างอุตสาหกรรม ตามบริบทของภัยพิบัติที่แตกต่างกัน

ทั้งนี้ หากพิจารณาที่บริษัทเทคโนโลยีชั้นนำ ผู้เล่นสำคัญในระบบนวัตกรรมจัดการภัยพิบัติ ได้แก่ Samsung Electronics (2,335 กลุ่มสิทธิบัตร) State Grid Corporation of China (473 กลุ่มสิทธิบัตร) IBM (260 กลุ่มสิทธิบัตร) และ Chongqing University of Posts and Telecommunications (247 กลุ่มสิทธิบัตร) อย่างไรก็ดี ผู้เล่นรายใหญ่ทั้ง 4 อันดับข้างต้น มีสัดส่วนสิทธิบัตรรวมกันไม่ถึง 12% ของสิทธิบัตรทั้งหมดในด้านนี้ สะท้อนให้เห็นว่าตลาดยังมีการแข่งขันที่กระจายตัวสูง และโอกาสยังเปิดกว้าง ในเชิงกลยุทธ์ อาทิ การพัฒนาสิทธิบัตรเฉพาะทางในประเทศหรือภูมิภาคที่ยังมีผู้เล่นไม่มาก การรวมทรัพย์สินทางปัญญาผ่านการควบรวมกิจการหรือ

การอนุญาตใช้สิทธิ (Licensing) การเชื่อมโยงเทคโนโลยีหลายสาขาเข้าด้วยกัน (Technology Convergence) อาทิ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) การใช้เทคโนโลยี IoT (Internet of Things) และเซนเซอร์แบบเรียลไทม์ โดรนและหุ่นยนต์สำหรับกู้ภัย รวมถึง Digital Twin เพื่อจำลองสถานการณ์ภัยพิบัติ เป็นต้น

นางอรมน กล่าวว่า เทคโนโลยีการจัดการภัยพิบัติสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่

1) เทคโนโลยีการทำนายและการเตือนภัยล่วงหน้า (Prediction & Early Warning) มีสัดส่วนสิทธิบัตร 14.9% ส่วนใหญ่เป็นเทคโนโลยีสำหรับการพยากรณ์ภัยพิบัติทางธรรมชาติ การตรวจสอบสิ่งแวดล้อมและระบบแจ้งเตือนที่ใช้เซนเซอร์ ปัจจุบันเทคโนโลยีกลุ่มนี้อยู่ในระยะเติบโตและยังมีแนวโน้มขยายตัวต่อเนื่อง โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 10% ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา โดยประเทศจีนครองตำแหน่งผู้ยื่นสิทธิบัตรสูงสุดกว่า 83.2% ของสิทธิบัตรในกลุ่มนี้ และมี State Grid Corporation of China เป็นผู้นำในแง่ผู้ถือสิทธิ สำหรับแนวโน้มเทคโนโลยีสำคัญ ได้แก่ แบบจำลองเชิงทำนายที่ใช้ AI ซึ่งรวมภาพถ่ายดาวเทียมกับข้อมูลเซนเซอร์ภาคพื้นดิน แพลตฟอร์มเตือนภัยอันตรายที่ใช้ IoT ซึ่งบูรณาการเซนเซอร์แผ่นดินไหว อุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา รวมถึงการจำลองดิจิทัลทวิน (Digital Twin) สำหรับการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ภัยพิบัติและระบบแจ้งเตือนชุมชน เป็นต้น

2) เทคโนโลยีการตอบสนองและการกู้ภัย (Response & Rescue) มีสัดส่วนสิทธิบัตร 13.7% ครอบคลุมเทคโนโลยีด้านการสื่อสารฉุกเฉิน หุ่นยนต์ค้นหาและกู้ภัย ระบบตอบสนองทางการแพทย์ และการประสานงานโลจิสติกส์ ปัจจุบันเทคโนโลยีกลุ่มนี้อยู่ในระยะเติบโตและมีแนวโน้มขยายตัวต่อเนื่อง โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 13.4% ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา โดยจีนมีสิทธิบัตรสูงสุดที่ 61.5% ของสิทธิบัตรในกลุ่มนี้ ตามมาด้วยอินเดียที่สัดส่วน 15.5% ผู้เล่นสำคัญ ได้แก่ Saveetha Institute of Medical and Technical Sciences (อินเดีย) China University of Mining and Technology (จีน) Chandigarh University (อินเดีย) เป็นต้น สำหรับแนวโน้มเทคโนโลยีสำคัญ ได้แก่ โดรนอัตโนมัติสำหรับการสำรวจพื้นที่และการตรวจจับผู้ประสบภัย ระบบการคัดแยกและการจัดสรรทรัพยากรที่ขับเคลื่อนด้วย AI เครือข่ายสื่อสารที่ปรับใช้ได้ (แบบ mesh/ad-hoc) สำหรับพื้นที่ที่โครงสร้างพื้นฐานถูกทำลาย แพลตฟอร์มหุ่นยนต์สำหรับปฏิบัติการกู้ภัยในสภาพแวดล้อมอันตราย เป็นต้น

3) เทคโนโลยีการจัดการวิกฤต (Crisis Management) มีสัดส่วนสิทธิบัตร 36.9% เน้นระบบบัญชาการและควบคุม เครือข่ายการสื่อสาร การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับการประสานงานภัยพิบัติ และการสนับสนุนการตัดสินใจที่ขับเคลื่อนด้วย AI ปัจจุบันการจัดการวิกฤตเป็นกลุ่มที่มีการเติบโตรวดเร็วและโดดเด่นที่สุด มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีสูงถึง 26.2% ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา โดยจีนยังคงครองตำแหน่งผู้ถือสิทธิบัตรสูงสุด ตามมาด้วยสหรัฐอเมริกา และอินเดีย ผู้เล่นสำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่ State Grid Corporation of China (จีน) Chongqing University of Posts and Telecommunications (จีน) IBM (สหรัฐอเมริกา) Beijing University of Posts and Telecommunications (จีน) เป็นต้น สำหรับแนวโน้มเทคโนโลยีสำคัญ ได้แก่ โมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LMs) สำหรับการสื่อสารวิกฤตและการดึงข้อมูล ดิจิทัลทวินสำหรับการจำลองภัยพิบัติแบบเรียลไทม์และการวางแผนตอบสนอง ระบบการประสานงานที่ใช้บล็อกเชนสำหรับการตอบสนองฉุกเฉินหลายหน่วยงาน โครงสร้างพื้นฐานการสื่อสารฉุกเฉิน 5G/6G เป็นต้น

4) เทคโนโลยีความยืดหยุ่นของโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Resilience) มีสัดส่วนสิทธิบัตร 35.5% มุ่งเน้นการก่อสร้างที่ต้านทานภัยพิบัติ ระบบป้องกันแผ่นดินไหว และนวัตกรรมวิศวกรรมโครงสร้าง เทคโนโลยีกลุ่มนี้แม้จะมีจำนวนสิทธิบัตรสะสมสูง แต่เริ่มมีแนวโน้มเข้าสู่ระยะอิ่มตัว มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ -11.3% ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา สะท้อนการเปลี่ยนผ่านของนวัตกรรมจากโครงสร้างพื้นฐานแบบดั้งเดิมไปสู่เทคโนโลยีดิจิทัลที่เน้นการวิเคราะห์ข้อมูล พยากรณ์อย่างแม่นยำ และตอบสนองแบบอัตโนมัติ อย่างไรก็ดี จีนยังคงครองตำแหน่งผู้ถือสิทธิบัตรสูงสุดในกลุ่มนี้ ตามมาด้วยญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และสหรัฐอเมริกา ผู้เล่นสำคัญในกลุ่มนี้ คือ Samsung Electronics (เกาหลีใต้) สำหรับแนวโน้มเทคโนโลยีสำคัญ ได้แก่ โลหะผสมจำรูปร่างและคอนกรีตซ่อมแซมตัวเองสำหรับโครงสร้างต้านทานแผ่นดินไหว ระบบตรวจสอบสุขภาพโครงสร้างอัจฉริยะพร้อมเซนเซอร์ IoT ฝังตัว วัสดุก่อสร้างทนน้ำท่วมและเทคนิคการก่อสร้างยกระดับ อุปกรณ์แยกแผ่นดินไหวและการกระจายพลังงานสำหรับโครงสร้างพื้นฐานสำคัญ เป็นต้น

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาข้อมูลคำขอรับสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรด้านเทคโนโลยีการจัดการภัยพิบัติในประเทศไทย ในช่วง 5 ปี (2564 – 2568) พบว่า มีคำขอรวมทั้งสิ้น 59 คำขอ โดยเป็นคำขอจากผู้ประดิษฐ์ไทย 48 คำขอ (81.36%) และต่างชาติ 11 คำขอ (18.64%) สะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาเทคโนโลยีในประเทศยังอยู่ในระยะเริ่มต้น และคำขอของไทยส่วนใหญ่เป็นอนุสิทธิบัตรถึง 38 คำขอ และสิทธิบัตร 10 คำขอ ซึ่งสะท้อนลักษณะการพัฒนาเทคโนโลยีที่เน้นการต่อยอดหรือปรับปรุงนวัตกรรมเดิมที่มีอยู่ ขณะที่คำขอจากต่างประเทศเป็นสิทธิบัตรทั้งหมด สะท้อนถึงความเข้มข้นด้านเทคโนโลยีและการวิจัยขั้นสูง นอกจากนี้ กลุ่มเทคโนโลยีที่มีการยื่นคำขอมากที่สุดในไทย ได้แก่ ระบบแจ้งเตือนภัย เช่น ไซเรนและระบบเตือนภัยสาธารณะ รวม 44 คำขอ ตามมาด้วย ระบบการทำนายและเตือนภัยล่วงหน้า เช่น การพยากรณ์พายุและปริมาณน้ำฝนในทางอุตุนิยมวิทยา การตรวจจับแผ่นดินไหวและสึนามิในทางธรณีฟิสิกส์ รวม 14 คำขอ ขณะที่หน่วยงานหลักในการขับเคลื่อนนวัตกรรมของไทย ได้แก่ สถาบันการศึกษาและหน่วยงานภาครัฐ อาทิ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และกรมทรัพยากรน้ำ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านความปลอดภัยสาธารณะ

อธิบดีอรมน กล่าวเพิ่มเติมว่า แม้ภาพรวมประเทศไทยจะยังมีจำนวนสิทธิบัตรเทคโนโลยีการจัดการภัยพิบัติไม่มาก แต่มีศักยภาพสูงในการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากไทยเป็นประเทศที่มีความเสี่ยงต่อภัยพิบัติหลากหลายประเภท ทั้งน้ำท่วม ภัยแล้ง พายุ และฝุ่น PM2.5 ซึ่งสามารถใช้เป็นแรงขับเคลื่อนของนวัตกรรมได้โดยตรง และเป็น “สัญญาณเชิงยุทธศาสตร์” ที่ใช้กำหนดนโยบายและการลงทุนของประเทศในอนาคต เช่น การใช้บริบทของภัยพิบัติที่เกิดขึ้นจริงเป็นพื้นที่ทดลอง (Real-World Testing Ground) เพื่อต่อยอดอุตสาหกรรมเดิมสู่โครงสร้างพื้นฐานอัจฉริยะ (Smart Infrastructure) เพิ่มขีดความสามารถในอุตสาหกรรมก่อสร้าง พลังงาน และเกษตรกรรม โดยควรมุ่งเน้น 3 ด้านสำคัญ ได้แก่ 1) AI สำหรับการพยากรณ์ภัยพิบัติและการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น น้ำท่วม PM2.5 2) IoT และโครงสร้างพื้นฐานอัจฉริยะ เช่น ระบบเซนเซอร์สำหรับเขื่อน ถนน และเมือง ระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ และ 3) ด้านเทคโนโลยีระบบตอบสนองอัตโนมัติ เช่น โดรนสำรวจน้ำท่วมหรือไฟป่า

ระบบโลจิสติกส์เพื่อสนับสนุนการจัดส่งสิ่งของจำเป็นในภาวะฉุกเฉิน เป็นต้น โดยกรมฯ เห็นว่า โครงสร้างดังกล่าวสะท้อนโอกาสสำคัญของไทยในการยกระดับเทคโนโลยีในอนาคต รวมถึงเป็นโอกาสในการสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศและดึงดูดการลงทุนจากบริษัทเทคโนโลยีระดับโลก

ทั้งนี้ การผลักดันเทคโนโลยีดังกล่าวให้เกิดผลในเชิงพาณิชย์ จำเป็นต้องอาศัยการกระจายข้อมูลระหว่างหน่วยงาน โดยมีการจัดทำมาตรฐานกลางด้านข้อมูล (Data) และการเชื่อมโยงระบบ (Interoperability) ควบคู่กับการพัฒนาบุคลากรผู้เชี่ยวชาญด้าน AI และ Data Science เพื่อเร่งดำเนินมาตรการเชิงรุก อาทิ โครงการนำร่องเมืองอัจฉริยะด้านการจัดการภัยพิบัติ (Pilot Smart City for Disaster Management) โดยสนับสนุนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI และ IoT ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง การลงทุนพัฒนาระบบนิเวศสตาร์ทอัพด้านเทคโนโลยีภัยพิบัติ (Disaster Tech) การบูรณาการเชื่อมโยงระบบข้อมูลในระดับประเทศ รวมถึงการขยายความร่วมมือกับประเทศอาเซียนและประเทศที่เชี่ยวชาญในเทคโนโลยีภัยพิบัติต่างๆ ซึ่งหากไทยสามารถปรับตัวและใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญาได้อย่างเหมาะสม จะเป็นโอกาสสำคัญในการสร้างมูลค่าเศรษฐกิจใหม่ และยกระดับขีดความสามารถในการรับมือภัยพิบัติอย่างยั่งยืนในระยะยาว