บทวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีบล็อกเชน
เพื่ออุตสาหกรรมแห่งอนาคต

Blockchain
Reinvent Service Delivery

กระทรวงพาณิชย์
Ministry of Commerce
กรมทรัพย์สินทางปัญญา
DEPARTMENT OF INTELLECTUAL PROPERTY
IDE CENTER

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญรูปภาพ

สารบัญรูปภาพ

บทสรุปผู้บริหาร

ขนาดของตลาดบล็อกเชนโลกนั้น คาดว่าจะมีมูลค่าประมาณ 2.3 พันล้านดอลล่าสหรัฐ ภายในปี ค.ศ 2021 (พ.ศ.2564) และประมาณ 339.5 ล้านดอลล่าสหรัฐ ได้มีการลงทุนลงในบริษัทที่ทำธุรกิจบล็อกเชนในปี ค.ศ 2017 (พ.ศ.2560) ที่ผ่านมา (Statista, 2018) จึงไม่เป็นที่น่าประหลาดใจเมื่อตลาดบล็อกเชนได้ถูกยกให้เป็นเทคโนโลยีที่จะทำการปฏิวัติวงการโลกและทำการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินธุรกิจ ซึ่งคล้ายกับเมื่ออินเตอร์เน็ต หรือ โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนได้สร้างการเปลี่ยนแปลงมาแล้ว ถึงแม้ว่าในปัจจุบันบล็อกเชนถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในธุรกิจการเงิน แต่การใช้บล็อกเชนนั้นก็ยังสามารถช่วยเพิ่มขีดความสามารถในหลายอุตสาหกรรมอย่างไม่มีข้อจำกัด

รายงานวิเคราะห์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญของบล็อกเชน ที่มีความสามารถที่จะปฏิวัติอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทยได้ โดยอาศัยการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากสิทธิบัตรทั่วโลก เพื่อให้สอดคล้องกับเศรษฐกิจไทยตามนโยบายประเทศไทย 4.0 ที่ต้องการจะปลดล็อคตัวเองจากปัญหาและอุปสรรคทางเศรษฐกิจ ด้วยการมุ่งเน้นและให้ความสำคัญกับเศรษฐกิจที่ให้มูลค่าการตอบแทนสูงที่มีแรงขับเคลื่อนมาจากนวัตกรรม เทคโนโลยีและสิ่งประดิษฐ์ ในกลุ่ม 5 อุตสาหกรรมหลัก คือ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics) อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Biochemicals) อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub) หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม (Robotics) และอุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital) โดยที่สิทธิบัตรนั้นเป็นตัวบ่งชี้การเกิดขึ้นของนวัตกรรม สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับบล็อกเชนก็สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดโอกาสที่จะเติบโตของเทคโนโลยี และสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินว่าเทคโนโลยีที่กำลังมีการเติบโตอยู่ในขณะนี้ ใครเป็นผู้เล่นหลักในเทคโนโลยี และที่ไหนคือตลาดสำคัญ โดยที่สิ่งเหล่านี้สามารถที่จะให้ภาพกว้างของสถานการณ์โลกและเพื่อเป็นแนวทางสำหรับภาคธุรกิจไทยที่ประสงค์ที่จะนำเอาเทคโนโลยีบล็อกเชนมาใช้ในธุรกิจของตนได้

ในช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 - 2018 (พ.ศ. 2550 - 2561) ได้มีการยื่นจดสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีบล็อกเชนจากทั่วโลกเป็นจำนวนทั้งหมด 3,763 ฉบับ (ข้อมูลเดือนสิงหาคม ค.ศ.2018 (พ.ศ.2561)) โดยมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นเท่าตัวในแต่ละปี โดยที่สิทธิบัตรส่วนใหญ่นั้นถูกยื่นจดในประเทศจีน ตามมาด้วยประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศเกาหลีใต้ โดยในกลุ่มประเทศที่มีการยื่นจดมาก 10 อันดับแรกนั้น ประเทศจีนมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปี (Compound Annual Growth Rate, CAGR) สูงที่สุดที่อัตรา 430% ต่อปีระหว่างปี ค.ศ. 2014-2017 (พ.ศ.2557-2560) และผู้ขอถือสิทธิในสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีบล็อกเชนนี้ก็เป็นผู้ขอถือสิทธิที่เป็นหน่วยงานสัญชาติจีนมากที่สุดเช่นกัน โดยที่ IBM บริษัทซอฟท์แวร์เจ้ายักษ์ใหญ่สัญชาติอเมริกัน เป็นหน่วยงานที่มียอดการยื่นขอรับสิทธิบัตร

ในกลุ่มนี้มากที่สุด ตามมาด้วยบริษัทบล็อกเชนจากประเทศเกาหลีใต้ Coinplug และ บริษัท E-commerce จากประเทศจีนอย่าง Alibaba ซึ่งผู้เล่นหลักเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นหน่วยงานที่มุ่งเน้นในด้านเทคโนโลยีหรือด้านการเงินอย่างใดอย่างหนึ่ง และจากการวิเคราะห์พบว่าในกลุ่มผู้เล่นหลัก 10 อันดับแรก Coinplug, nChain Holdings และ MasterCard มีการวางกลยุทธ์ในการยื่นจดสิทธิบัตรได้ครอบคลุมตลาดมากที่สุด ซึ่งเป็นการเพิ่มโอกาสทางการทำธุรกิจให้บริษัทได้ แต่อย่างไรก็ตามหน่วยงานจากประเทศจีนส่วนมากก็ยังจะมุ่งเน้นการยื่นขอรับสิทธิบัตรในประเทศจีนเท่านั้น ยกเว้น Alibaba ที่มีการยื่นจดสิทธิบัตรในประเทศอื่น ๆ ด้วยนอกเหนือจากประเทศ จีน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตร โดยรวมแล้วจะเห็นได้ว่าสิทธิบัตรที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม Privacy/Security และ Identity/Access Management เป็นสองกลุ่มเทคโนโลยีหลักที่ถูกยื่นเข้ามาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบบล็อกเชนมากที่สุด โดยมี IBM และ Coinplug เป็นผู้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตรหลักในกลุ่มเทคโนโลยีนี้ ส่วนกลุ่ม Cross-chain/Atomic swap เป็นเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมาใหม่ในด้านบล็อกเชน ซึ่งสิทธิบัตรในกลุ่มนี้ถูกยื่นขอรับสิทธิบัตรครั้งแรกในปี ค.ศ.2015 (พ.ศ.2558) โดยส่วนใหญ่เป็นการยื่นขอรับสิทธิบัตรในประเทศจีน ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศเกาหลีใต้ และประเทศออสเตรเลีย นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าสิทธิบัตรในกลุ่ม Smart contract ก็เป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ ที่มีอัตราการเติบโตสูงอยู่ในอัตรา 358% ระหว่างช่วงปี ค.ศ 2014-2017 (พ.ศ.2557-2560) ส่วนในการนำเทคโนโลยีบล็อกเชนไปประยุกต์ใช้นั้น กลุ่มการธนาคาร การเงิน และเงินดิจิทัลเป็นกลุ่มการใช้ที่มีการยื่นคำขอสิทธิบัตรมากที่สุด ตามมาด้วยกลุ่มโลจิสติกส์ ในขณะที่กลุ่ม Internet of Things ที่เกี่ยวข้องกับบล็อกเชนเป็นกลุ่มเทคโนโลยีที่เริ่มมีการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรมาไม่นาน และมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยสะสมที่ 283% ต่อปีในช่วงปี ค.ศ.2014-2017 (พ.ศ.2557-2560) ซึ่งผู้เล่นหลักอย่าง nChain Holdings และ China Unicom Group ก็มีสิทธิบัตรจำนวนหนึ่งในด้านนี้เช่นกัน

วัตถุประสงค์

รายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้ นำเสนอข้อมูลผลการวิเคราะห์ด้านสิทธิบัตรและสถานการณ์ด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับบล็อกเชน ซึ่งสะท้อนลักษณะของเทคโนโลยีผ่านมุมมองที่ปรากฏตามข้อมูลการจดทะเบียนสิทธิบัตรในระดับสากล โดยแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของเทคโนโลยีดังกล่าว ข้อมูลของผู้เล่นหลัก (ผู้ขอถือสิทธิในสิทธิบัตร) และแนวโน้มหรือลักษณะของเทคโนโลยีที่ปรากฏ โดยรายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้รวมการนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ของเทคโนโลยีเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน รวมทั้งลักษณะของห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) เพื่อนำเสนอภาพรวมกลุ่มอุตสาหกรรมตั้งแต่ระดับต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาผลการวิเคราะห์เทคโนโลยีโดยอาศัยข้อมูลสิทธิบัตรตามรายงานฉบับนี้

นอกจากข้อมูลด้านเทคโนโลยีและมุมมองด้านสิทธิบัตรแล้ว รายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้ยังมุ่งหวังให้เกิดการตระหนักถึงการสร้างองค์ความรู้ ความเข้าใจ ในการใช้ข้อมูลสิทธิบัตรเพื่อสะท้อนสถานการณ์ในภาคอุตสาหกรรมในรูปแบบหนึ่งซึ่งข้อมูลสิทธิบัตรยังนำไปประยุกต์ใช้ได้ในหลากหลายวิถีทาง รวมทั้งสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของทรัพย์สินทางปัญญา สำหรับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหรือพัฒนาเทคโนโลยีใหม่

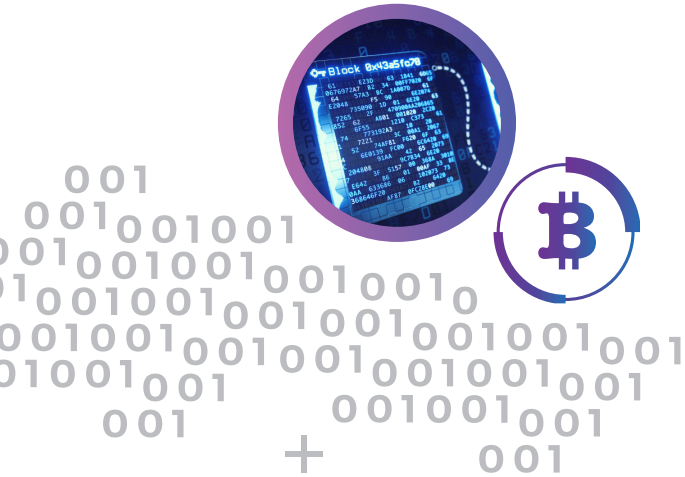
ดัชนีชี้วัดผลลัพธ์งานวิจัยโดยใช้ข้อมูลสิทธิบัตร

สิทธิบัตรสามารถประยุกต์ใช้ได้ในฐานะดัชนีชี้วัดผลลัพธ์ของการวิจัย (R&D) (Griliches, 1998) อีกทั้งข้อมูลสิทธิบัตรและสัดส่วนการอ้างอิงสิทธิบัตร ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญกับมูลค่าทางการตลาด (Hall, 2005) โดยสิทธิบัตรคือหนังสือสำคัญที่ออกให้กับผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธีที่มีความใหม่ มีขั้นการประดิษฐ์ที่สูงขึ้นและประยุกต์ใช้ได้จริงในทางอุตสาหกรรม เพื่อให้สิทธิขาดแก่ผู้ทรงสิทธิบัตรแต่เพียงผู้เดียวในการผลิต ใช้ ขาย เสนอขาย หรือนำเข้าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับสิทธิบัตรหรือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยใช้กรรมวิธีตามสิทธิบัตรในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

นอกจากนี้สิทธิบัตรยังประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่เผยแพร่เป็นสาธารณะ เช่น สัญลักษณ์การประดิษฐ์สากล (International Patent Classification, IPC) รายละเอียดผู้ถือสิทธิ ผู้ประดิษฐ์ ตลอดจนเอกสารอ้างอิงที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (ภูมิหลังการประดิษฐ์)

ดังนั้น การวิเคราะห์ข้อมูลในสิทธิบัตรโดยการใช้เมทริกที่ได้มีการศึกษาวิจัยที่น่าเชื่อถือต่าง ๆ มาวิเคราะห์ข้อมูลไม่ว่าจะเป็นผู้ประดิษฐ์ กลุ่มเทคโนโลยี ประเทศที่ทำการยื่นจด ประเทศที่ประกาศโฆษณา เป็นต้น ผ่านเครื่องมือสืบค้นสิทธิบัตร ประกอบกับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้เรามีโอกาสที่จะสามารถมองเห็นกิจกรรมที่สำคัญ เช่น ความสนใจ (Scope) ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานหรือบริษัท ปริมาณการยื่นจดได้ เป็นต้น

ข้อมูลที่เปิดเผยในสิทธิบัตรต้องเป็นข้อมูลที่สามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในอุตสาหกรรม โดยข้อมูลในสิทธิบัตรจะต้องเป็นงานที่สามารถจับต้องได้ เราจะไม่พบข้อมูลที่เป็นนามธรรมมากนัก เช่น งานสร้างสรรค์เชิงสุนทรียภาพ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือโมเดลธุรกิจ (WIPO, 2018) เป็นต้น



อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตร โดยจำแนกเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่เราเห็นภาพชัดและคุ้นชินนั้นทำได้ไม่มาก เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลสิทธิบัตร ดังนี้

1.นวัตกรรมหนึ่งอย่างประกอบขึ้นจากหลากหลายเทคโนโลยี ซึ่งข้อมูลสิทธิบัตรจำแนกงานประดิษฐ์เป็นกลุ่มตามเทคโนโลยี เช่น เราไม่สามารถค้นหากลุ่มของอุตสาหกรรม Crowd-funding หรือ การเรียนการสอนทางไกลได้โดยใช้สัญลักษณ์การประดิษฐ์สากล (IPC) ได้โดยตรง เพราะในอุตสาหกรรมเหล่านั้น ประกอบขึ้นจากเทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น เทคโนโลยีเครือข่าย เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล หรือเทคโนโลยีการแสดงผล เป็นต้น ขึ้นอยู่กับว่า นวัตกรรมเหล่านั้นผู้ประดิษฐ์ได้พัฒนาในประเด็นไหน ซึ่งในบางครั้ง ผู้ประดิษฐ์เพียงแค่พัฒนาเทคโนโลยีการแสดงภาพเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการแพทย์ทางไกล แต่งานประดิษฐ์นั้นยังสามารถถูกจัดไว้เป็นกลุ่มเดียวกับงานประดิษฐ์เทคโนโลยีการแพร่ภาพของอุตสาหกรรมเกมส์ได้ เป็นต้น ทำให้การแยกว่า เทคโนโลยีการแสดงภาพนี้ เป็นของนวัตกรรมในกลุ่มอุตสาหกรรมใดเป็นเรื่องยาก

2.ข้อความในสิทธิบัตร ไม่เป็นข้อความที่ใช้โดยทั่วไป กล่าวคือ การบรรยายงานประดิษฐ์ในสิทธิบัตร มักไม่ใช้คำที่เราเข้าใจดี แต่มักเป็นการบรรยายโดยการบอกลักษณะมากกว่า เช่น หากจะค้นหาเก้าอี้ โดยใช้คำค้นหาว่า “เก้าอี้” อาจไม่สามารถเจองานประดิษฐ์เกี่ยวกับเก้าอี้ได้หมด เนื่องจากในการบรรยายนั้น ผู้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตรหรือตัวแทนสิทธิบัตร จะใช้วิธีการบอกกว้างๆ เช่น อุปกรณ์สำหรับนั่ง หรือแผ่นรองรับ เป็นต้น เพื่อเพิ่มขอบเขตการคุ้มครองและหลีกเลี่ยงการค้นเจอได้โดยง่าย ทำให้การค้นหาข้อมูลสิทธิบัตรเพื่อนำมาวิเคราะห์โดยการใช้คำสืบค้นเพียงอย่างเดียว จะได้ข้อมูลที่น้อยและไม่ครบถ้วน

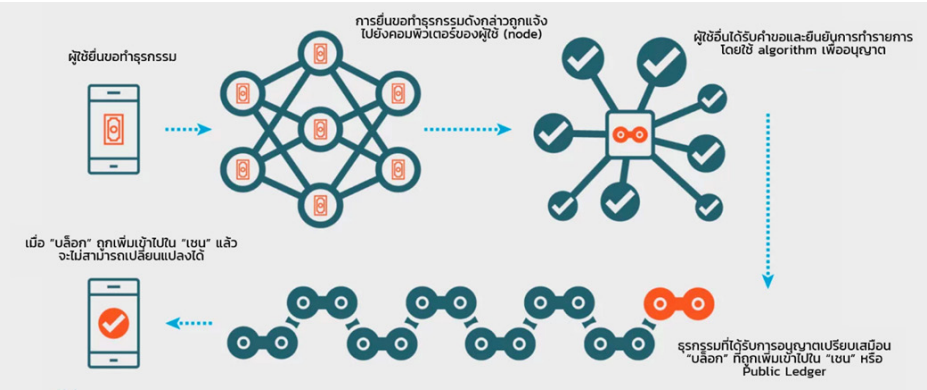
ด้วยข้อเด่นและข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น การสืบค้น จัดกลุ่มเทคโนโลยี และวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตร จึงได้ข้อมูลการวิเคราะห์ที่แตกต่าง และได้แง่มุมการวิเคราะห์ ที่แตกต่างจากรายงานการวิเคราะห์อื่น ๆ เช่น รายงานการวิเคราะห์การตลาด การทดลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ช่วยให้ผู้ประกอบการ หรือผู้บริหาร มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจหรือวางกลยุทธ์ทางธุรกิจที่มากขึ้น (T., 2015)

คำจำกัดความ

บล็อกเชน คือ ระบบการเก็บข้อมูลสาธารณะ ในรูปแบบรายการเดินบัญชี (ledger) โดยระบบนี้ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวกลางในการบริหารจัดการข้อมูล เพราะเป็นการเก็บข้อมูลแบบกระจายศูนย์ (decentralise) ซึ่งข้อมูลทั้งหมดจะถูกทำสำเนาและเก็บบนคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายทุกเครื่อง หรือที่เรียกว่า node คำว่าบล็อกเชนนั้นมาจากการเรียกข้อมูลดิจิทัล ว่า “บล็อก” (block) ซึ่งในระบบนี้จะถูกเก็บในฐานข้อมูลโดยยังคงข้อมูลที่เก็บไว้เดิมอยู่แล้ว เปรียบเสมือนการต่อห่วงโซ่เดิม หรือ “เชน” (chain) นั่นเอง

ระบบการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนนี้สามารถเก็บข้อมูลในรูปแบบรายการเดินบัญชี

ที่ประกอบด้วยรายละเอียดยืนยันการทำรายการ เช่น วันที่ เวลา จำนวนเงิน ชื่อผู้รับเงินหรือให้เงิน เป็นต้น โดยรายการเดินบัญชีดังกล่าวจะถูกบันทึกเข้าฐานข้อมูลแบบบล็อกเชนก็ต่อเมื่อได้รับการตรวจสอบและยอมรับจากคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่บนเครือข่ายแล้วเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 1 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน ซึ่งขั้นตอนแรกเกิดขึ้นเมื่อมีผู้ใช้ยื่นขอทำธุรกรรมหนึ่งผ่านระบบบล็อกเชน ข้อมูลการขอทำธุรกรรมดังกล่าวจะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่อยู่บนเครือข่าย หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะต้องยืนยันการทำรายการที่ถูกขอมา โดยการใช้อัลกอริทึม (algorithm) เพื่ออนุญาตการทำรายการ เมื่อการทำรายการดังกล่าวได้รับการอนุญาตจากทุกคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอย่างครบถ้วนแล้ว จะถูกเก็บเป็นข้อมูลใหม่ หรือที่เรียกว่า “บล็อก” เข้าในประวัติรายการเดินบัญชีเดิม หรือ “เชน” ซึ่งเมื่อบล็อกใหม่ได้ถูกเก็บลงบนเชนแล้ว จะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือลบข้อมูลดังกล่าวได้ ซึ่งเป็นที่มาที่ทำให้ระบบบล็อกเชนถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการแลกเปลี่ยนสกุลเงินดิจิทัลอย่างโปร่งใสและปลอดภัย



รูปที่ 1 **ขั้นตอนการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน (G2 Crowd, 2018)**


NODE 05
NODE 06
NODE 01
NODE 04
NODE 05
NODE 06
BLOCK 01
NODE 03
BLOCK 01
BLOCK 01
NODE 01
NODE 06
BLOCK 01
NODE 02
NODE 03
NODE 06
BLOCK 01
BLOCK 01
BLOCK 01
NODE 02
NODE 03

การใช้ประโยชน์จากบล็อกเชน

ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่ามีสกุลเงินดิจิทัลใหม่ออกมาให้ลงทุนอย่างต่อเนื่อง โดยการแลกเปลี่ยนสกุลเงินดิจิทัลเหล่านี้ส่วนใหญ่ดำเนินการด้วยระบบบล็อกเชนทั้งสิ้น ตัวอย่างเช่น บิตคอยน์ สกุลเงินดิจิทัลแรกที่ได้รับความนิยมจากทั่วโลก ที่มีต้นกำเนิดมาจากการตีพิมพ์ครั้งแรกในชื่อ “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” โดยผู้เขียนที่ใช้ชื่อว่า Satoshi Nakamoto ในปี ค.ศ. 2008 (พ.ศ. 2557) ซึ่งการตีพิมพ์ฉบับดังกล่าวเป็นการกล่าวถึงการแก้ปัญหาการใช้เงินดิจิทัลซ้ำ (double-spending problem) ด้วยการให้เครื่องคอมพิวเตอร์หลายเครื่องช่วยกันบันทึกข้อมูลและตรวจสอบบนเครือข่าย Peer-to-Peer โดยเครือข่ายนี้บันทึกรายการเดินบัญชีด้วยการเข้ารหัสข้อมูลแบบแฮช (hashing) เพื่อสร้างระบบการเก็บข้อมูลที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้หากไม่มีการยืนยันแบบ Proof-of-Work และด้วยระบบการเก็บข้อมูลรายการเดินบัญชีที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง บนคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องบนเครือข่าย ทำให้ยากต่อการเจาะเข้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างผิดกฎหมาย (Nakamoto, 2008)

แต่อย่างไรก็ตามความสามารถของเทคโนโลยีบล็อกเชนก็ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการใช้อำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนสกุลเงินดิจิทัล แต่เทคโนโลยีที่มีความสามารถสูงนี้สามารถนำไปประยุกต์ได้ในหลากหลายอุตสาหกรรมและธุรกิจ โดยในหัวข้อนี้จะแสดงให้เห็นประโยชน์ของการเก็บข้อมูลบนระบบ

บล็อกเชนสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนหลัก ได้แก่

1.ระบบการจดทะเบียน

การจดทะเบียนในปัจจุบันส่วนใหญ่ยังคงใช้ระบบเอกสารในการแสดงความเป็นเจ้าของในทรัพย์สินต่าง ๆ เช่น โฉนดที่ดิน แต่เมื่อนำเทคโนโลยีบล็อกเชนเข้ามาช่วย จะสามารถเก็บข้อมูลการจดทะเบียนต่าง ๆ บนฐานข้อมูลสาธารณะได้ในระบบดิจิทัล ไม่เพียงแต่ช่วยให้ตรวจสอบง่ายขึ้นว่าใครเป็นเจ้าของในทรัพย์สินนั้น แต่ยังช่วยให้การซื้อขายแลกเปลี่ยนทรัพย์สินที่จดทะเบียนนั้นง่ายขึ้นอีกด้วย เนื่องจากข้อมูลจดทะเบียนที่ถูกเก็บบนเครือข่ายบล็อกเชนนั้นเป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องสูง เพราะได้รับการยืนยันจากคนส่วนใหญ่บนเครือข่ายแล้ว ซึ่งสามารถแสดงได้ว่าใครเป็นเจ้าของที่แท้จริงของทรัพย์สินนั้น เมื่อต้องการซื้อขายแลกเปลี่ยนกันก็สามารถดำเนินการได้เลยบนเครือข่ายบล็อกเชน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเจ้าของในทรัพย์สินแล้ว ข้อมูลเจ้าของใหม่ก็จะถูกทำสำเนาและเก็บไว้บนคอมพิวเตอร์เครือข่ายเพื่อเป็นการอัพเดตข้อมูลของทุกคนในเครือข่ายให้ตรงกัน โดยไม่จำเป็นต้องใช้เอกสารใด ๆ ระบบการจดทะเบียนบนเครือข่ายบล็อกเชนนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจดทะเบียนทั่วไปเพื่อยืนยันสิทธิ์ในทรัพย์สิน และการจดทะเบียนทรัพย์สินที่สามารถโอนย้ายกรรมสิทธิ์ได้ เช่น สิทธิในที่ดิน ทรัพย์สินทางปัญญา เป็นต้น

2.ระบบการตรวจสอบตัวตน

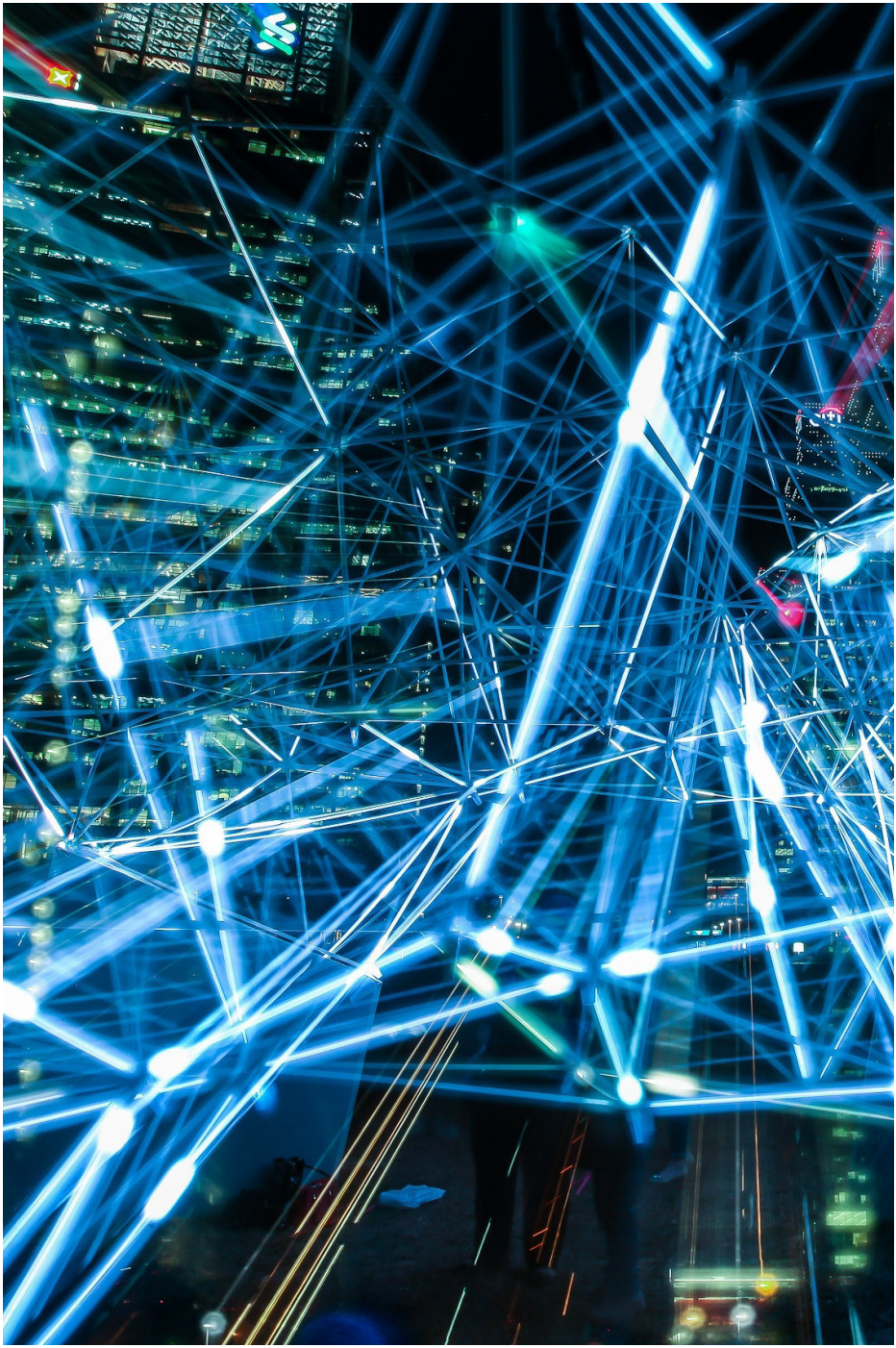
ระบบการตรวจสอบตัวตนบนเครือข่ายบล็อกเชน เป็นการเก็บข้อมูลโดยฉพาะข้อมูลส่วนบุคคล ที่จำเป็นต้องใช้ในการยืนยันตัวตนเพื่ออ้างสิทธิ์หรือทำธุรกรรมต่าง ๆ โดยการยืนยันผ่านระบบบล็อกเชนนี้สามารถทำได้โดยการใช้ระบบกุญแจคู่ หรือระบบการยืนยันตัวตนอื่น ๆ เพื่อให้เจ้าของข้อมูลใช้กุญแจส่วนตัวปลดล็อคการเข้าถึงข้อมูลที่เก็บไว้บนระบบบล็อกเชน ซึ่งระบบการยืนยันตัวตนนี้สามารถช่วยป้องกันการโจรกรรมข้อมูล การปลอมแปลงตัวตนอย่างผิดกฎหมาย นอกจากนี้ยังทำให้ระบบการยืนยันตัวตนเพื่อยืนยันสิทธิ์ง่ายขึ้น เช่น ในการเลือกตั้ง เป็นต้น

3.การสร้าง Smart contract

เมื่อข้อมูลกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินต่าง ๆ ถูกเก็บบนเครือข่ายบล็อกเชนแล้ว มีการซื้อขายแลกเปลี่ยนที่ง่ายขึ้น อีกส่วนที่สำคัญคือการทำสัญญา โดยระบบบล็อกเชนสามารถสร้างสัญญาในรูปแบบ Smart contract ที่เป็นการเก็บข้อมูลในรูปแบบเงื่อนไขหรือข้อตกลงตามที่ต้องการทำสัญญา ในรูปแบบรหัสทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งหากมีคำสั่งที่ตรงตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้ตามสัญญา ระบบจะดำเนินการทำธุรกรรมตามข้อตกลงอย่างอัตโนมัติ ซึ่งการดำเนินการตั้งแต่การตั้งเงื่อนไขและการดำเนินการทำธุรกรรมตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้ ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวกลางหรือพยานรับรู้ เพราะการเก็บข้อมูลดังกล่าวบนเครือข่ายบล็อกเชนเป็นการเก็บข้อมูลแบบกระจายศูนย์อยู่แล้ว ซึ่งทุกคนในเครือข่ายรับรู้ถึงข้อมูลดังกล่าว ระบบ Smart contract ของบล็อกเชนนี้สามารถนำไปใช้ได้กับหลากหลายการใช้งานไม่ว่าจะเป็น การชำระเงินสินค้าที่ต้องขนส่ง การชำระค่าเช่า เป็นต้น

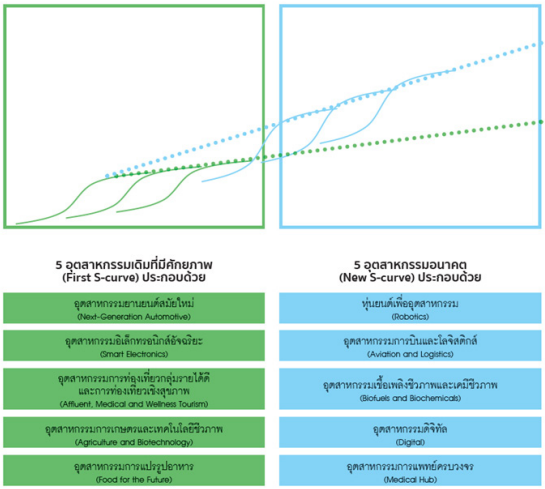
4.ระบบการจ่ายเงิน

ระบบการจ่ายเงินเป็นอีกหนึ่งการใช้งานที่สามารถเห็นได้ชัดเจนจากการแลกเปลี่ยนสกุลเงินดิจิทัล หรือที่เรียกว่าเหรียญโทเคน (token) โดยระบบบล็อกเชนทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายการเดินบัญชี ที่ผ่านการยอมรับจากคนส่วนใหญ่ในเครือข่ายแล้ว โดยการใช้ระบบการจ่ายเงินที่มีพื้นฐานจากเครือข่ายบล็อกเชนสามารถลดระยะเวลาการทำรายการและลดค่าใช้จ่ายได้มาก เมื่อเทียบกับการทำธุรกรรมผ่านตัวกลางอย่างธนาคาร



บล็อกเชนในอุตสาหกรรมแห่งอนาคต

ปัจจุบันประเทศไทยมีมาตรการสนับสนุนการลงทุนเพื่อขับเคลื่อนการขยายตัวทางเศรษฐกิจมากมาย เพื่อให้ประเทศไทยก้าวข้ามจากกับดักรายได้ปานกลาง (middle income trap) สู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว หนึ่งในมาตราการสำคัญนั้นคือ การสนับสนุนการลงทุนในอุตสาหกรรมเป้าหมายจากกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งมีทั้งหมด 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายที่ประเทศไทยสามารถผลักดันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้ แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S - Curve) และ 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S - Curve) ซึ่ง 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S - Curve) เป็นอุตสาหกรรมรากฐานของประเทศที่มีประสิทธิภาพในการต่อยอดสู่อุตสาหกรรมอนาคต ประกอบด้วย อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive) อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics) อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Affluent, Medical and Wellness Tourism) อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (Agriculture and Biotechnology) และอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (Food for the Future) สำหรับ 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S - Curve) ประกอบด้วย อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics) อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Biochemicals) อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub) หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม (Robotics) อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital) ดังแสดงในรูปที่ 2 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศไทย (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2017) (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2017)



รูปที่ 2 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศไทย
(สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2017)

ในอุตสาหกรรมอนาคตตามนโยบายดังกล่าว ยังคงสามารถเพิ่มขีดจำกัดเพื่อรองรับการเติบโตได้อีกมากทั้งจากเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วและเทคโนโลยีเกิดใหม่ รายงานฉบับนี้จะแสดงให้เห็นความสามารถของเทคโนโลยีบล็อกเชนที่จะเข้ามาช่วยเพิ่มขีดความสามารถของอุตสาหกรรมดังกล่าวดังต่อไปนี้

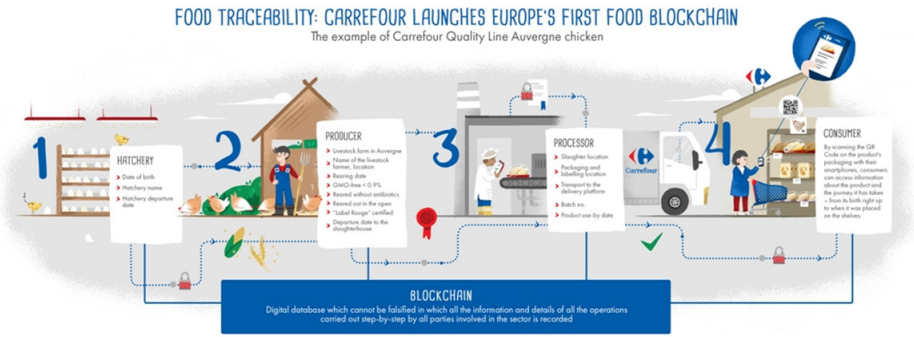
1.อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์

ปัจจุบันในอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ ยังคงมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น หลักฐานการดำเนินการแต่ละขั้นตอนยังคงใช้ระบบเอกสารเป็นส่วนใหญ่ในแต่ละขั้นตอนของการขนส่งและการบิน ทำให้ต้องมีการจัดเตรียมและแลกเปลี่ยนเอกสารในแต่ละขั้นตอน ซึ่งอาจทำให้เกิดความซับซ้อนและความล่าช้าในกระบวนการทำงาน ที่มีความจำเป็นในการสื่อสารระหว่างหลายฝ่ายในขั้นตอนการขนส่ง ปัจจุบันแม้ว่ามีบริษัทขนส่งหรือสายการบินจำนวนมาก แต่ในแต่ละบริษัทหรือสายการบินนั้นยังคงมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในระดับที่แตกต่างกัน จึงอาจทำให้เกิดความซับซ้อนเมื่อต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน นอกจากนี้ในการขนส่งหรือการบินระหว่างประเทศอาจมีบางขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบของประเทศปลายทางซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละเขตแดน ซึ่งส่วนใหญ่การขนส่งระหว่างประเทศนี้ ยังคงต้องใช้ระบบเอกสารในการสื่อสารผ่านศุลกากร จะเห็นได้ว่าในระบบการขนส่งปัจจุบันยังคงมีความซับซ้อนและทำให้เกิดความล่าช้าโดยไม่จำเป็นอีกหลายส่วน

ด้วยความสามารถของเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน ที่มีข้อเด่นไม่ว่าจะเป็นการเก็บข้อมูลแบบกระจายศูนย์ มีความปลอดภัยสูง มีความโปร่งใสและไม่สามารถแก้ไขข้อมูลที่บันทึกไปแล้วได้ ทำให้สามารถนำมาแก้ไขข้อจำกัดของอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ข้างต้นได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อหลากหลายอุตสาหกรรมในแง่มุมของการขนส่งของทั้งห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) ตั้งแต่ธุรกิจต้นน้ำไปถึงผู้บริโภค ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งในอุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมอาหาร หรือในอุตสาหกรรมยานยนต์ เป็นต้น

ตัวอย่างการใช้การเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนมาใช้ในอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ เช่น แพลตฟอร์มบริหารจัดการการขนส่ง Road Launch ที่นำการทำรายการเดินบัญชีแบบกระจายศูนย์ของระบบบล็อกเชนมาใช้บันทึกการดำเนินการและติดตามสินค้าระหว่างการขนส่ง (Roadlaunch, 2018) นอกจากนี้ในธุรกิจการบิน ได้มีบริษัทสตาร์ทอัพชื่อว่า Aeron ได้พัฒนาแพลตฟอร์มเก็บข้อมูลเที่ยวบิน นักบินและลูกเรือ สำหรับให้นักบิน สายการบิน หน่วยบังคับการบิน เข้าถึงข้อมูลที่ถูกต้องและลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุได้บนพื้นฐานการทำงานจากระบบบล็อกเชน (Aeron, 2018)

ในอุตสาหกรรมค้าปลีกยังได้มีการนำเทคโนโลยีบล็อกเชนมาใช้ ตัวอย่างเช่น ผู้นำตลาดค้าปลีกในประเทศสหรัฐอเมริการอย่าง Walmart ที่มีความร่วมมือกับ IBM ในการพัฒนาระบบติดตามวัตถุดิบอาหารที่จะนำเข้ามาขายในซุปเปอร์มาเก็ต (Techcrunch, 2018) โดยเฉพาะกลุ่มผักและผลไม้ ซึ่งอาจเกิดการปนเปื้อนของวัตถุดิบได้ระหว่างการขนส่ง ไม่ว่าจะเป็นการปนเปื้อนจากเชื้อแบคทีเรีย หรือสารพิษอื่น ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพผู้บริโภค (CNBC, 2018) โดยระบบนี้ถูกเรียกว่า IBM Food Trust เป็นระบบที่เปลี่ยนจากการเก็บและแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านระบบเอกสารเป็นระบบดิจิทัลที่ทุกฝ่ายสามารถเข้าถึงได้ เพื่อติดตามวัตถุดิบตั้งแต่แหล่งผลิตวัตถุดิบ ผู้แปรรูปอาหาร ผู้ขนส่ง ผู้กระจายสินค้า จนมาถึงซุปเปอร์มาเก็ตเพื่อให้ผู้บริโภคเลือกซื้อ ระบบนี้นำความสามารถของระบบการเก็บข้อมูลแบบบล็อกเชนมาใช้ในการบันทึกข้อมูลระหว่างการขนส่งทั้งหมด เพื่อเพิ่มความปลอดภัย การันตีความสดใหม่ของวัตุดิบ เพิ่มอายุการเก็บรักษา (shelf life) ลดจำนวนสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพและของเสียเหลือทิ้ง (IBM, 2018) นอกจากนี้ Carrefour ร้านซุปเปอร์มาเก็ตจากประเทศฝรั่งเศส ยังออกมาประกาศในทิศทางเดียวกับ Walmart ว่าจะนำระบบการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนมาใช้ในการติดตามสินค้าทั้งน้ำผึ้ง ไข่ ชีส นม ส้ม มะเขือเทศ แซลมอน และแฮมเบอร์เกอร์ที่วางขาย ภายในสิ้นปี ค.ศ. 2018 (พ.ศ. 2561) ซึ่งก่อนหน้านี้ผลิตภัณฑ์จำพวกเนื้อไก่สดออแกนิคสามารถติดตามสินค้าได้แล้ว โดย Carrefour ได้พัฒนาระบบการติดตามในรูปแบบที่ลูกค้าสามารถสแกน QR code บนผลิตภัณฑ์โดยโมบายแอปพลิเคชัน (mobile application) เพื่อเข้าถึงข้อมูลการผลิตและการแปรรูปผลิตภัณฑ์ (Carrefour, 2018)



รูปที่ 3 การติดตามสินค้าด้วยระบบบล็อกเชนของ Carrefour (Carrefour, 2018)

ในส่วนของการขนส่งในอุตสาหกรรมยานยนต์ บริษัทสตาร์ทอัพ CarBlock เป็นผู้นำในการนำระบบบล็อกเชนมาใช้ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับยานยนต์จากอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมาใช้ติดตามราคาอะไหล่ และเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนอะไหล่รถยนต์ อุปกรณ์และบริการเกี่ยวกับรถยนต์ผ่าน CAR Token เพื่อให้ผู้บริโภคได้ราคาและคุณภาพของสินค้าที่ดีที่สุด (CarBlock, 2018)

2.อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ

ข้อจำกัดของอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพในปัจจุบันส่วนใหญ่ที่ระบบบล็อกเชนสามารถเข้ามาช่วยแก้ไขได้ เกี่ยวข้องกับระบบการขนส่งเชื้อเพลิงและเคมีชีวภาพ ซึ่งในปัจจุบันการขนส่งผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้เป็นการขนส่งในปริมาณมาก จึงอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย และเนื่องจากเป็นเชื้อเพลิงที่มีราคาสูง อาจมีการขนส่งหรือการซื้อขายที่ไม่โปร่งใสเกิดขึ้นได้

เช่นเดียวกับที่กล่าวไปแล้วในหัวข้ออุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ การเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนช่วยทำให้ระบบการทำงานสะดวกและรวดเร็วขึ้น ด้วยการเก็บข้อมูลในระบบดิจิทัล ที่ปลอดภัยและโปร่งใส ทำให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลและติดตามการขนส่งและการแปรรูปแต่ละขั้นตอนได้ ตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบ แหล่งแปรรูป คลังสินค้า จนมาถึงมือผู้บริโภค

3.อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร

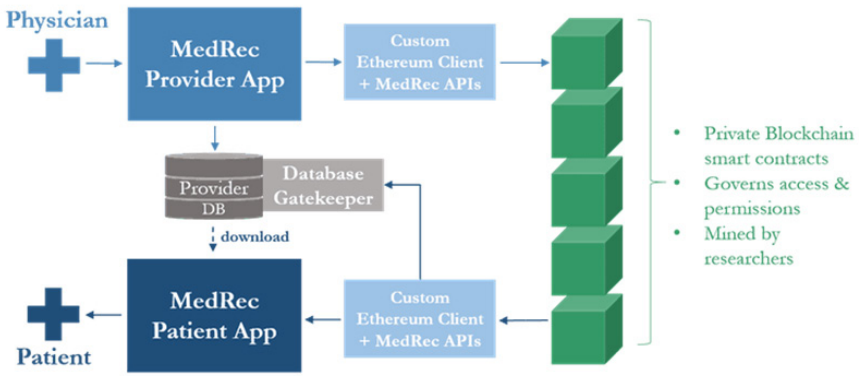
ปัจจุบันการเก็บข้อมูลผู้ป่วยของแต่ละสถานพยาบาลยังคงถูกเก็บเป็นความลับของผู้ป่วย ไม่สามารถเปิดเผยให้กับบุคคลอื่นทราบได้ ซึ่งแต่ละสถานพยาบาลก็มีมาตรการและขั้นตอนในการรักษาความลับผู้ป่วยที่แตกต่างกัน ด้วยการใช้ระบบการบริหารจัดการฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่ฐานข้อมูลผู้ป่วยจะได้รับการอัพเดตก็ต่อเมื่อมีการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อผู้ป่วย เช่น การตรวจสุขภาพ กระบวนการรักษา หรือผลข้างเคียงจากยาและการรักษา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ยังคงถูกเก็บเป็นความลับภายในสถานพยาบาล ไม่มีการเปิดเผยนอกเหนือจากการส่งต่อผู้ป่วยระหว่างสถานพยาบาล อีกประเด็นหนึ่งคือปัจจุบันยังคงพบเห็นยาเถื่อน หรือยาที่ยังไม่ได้รับการขึ้นทะเบียนอยู่ตามท้องตลาดมากมาย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นยาที่ถูกซื้อขายผ่านช่องทางออนไลน์ที่ผู้ขายไม่ได้รับใบอนุญาตประกอบธุรกิจเกี่ยวกับยาจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) จากสถิติในปี ค.ศ. 2015 (พ.ศ. 2558) มีการจับกุมการลักลอบจำหน่ายยาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมและยาอันตรายเกิน 100 ครั้ง ซึ่งมีมูลค่าสูงกว่า 185 ล้านบาท (กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค, 2015) นอกจากนี้ในแต่ละปียังมีการยกเลิกทะเบียนตำรับยาทั้งยาแผนปัจจุบันและยาแผนโบราณอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นการผลิตเองในประเทศ การนำเข้ามาแบ่งบรรจุและการนำมาเข้ามาขายโดยตรง รวมกันมากกว่า 6,000 รายการระหว่างปี ค.ศ. 2012 – 2016 (พ.ศ. 2555 – 2559) (สำนักยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2016) ซึ่งปัญหาเหล่านี้เกิดจากการกระจายข้อมูลที่ไม่ทั่วถึง ผู้บริโภคไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้เท่าที่ควร ทำให้เกิดผลกระทบในวงกว้าง เช่น มียอดการเสียชีวิตจากการใช้ยาเถื่อนสูงขึ้น

เทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนสามารถเข้ามาช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้หลายประการ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ 1.) การนำระบบบล็อกเชนมาใช้เก็บข้อมูลการขึ้นทะเบียน และการขนส่งยาหรือผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์อื่น ๆ และ 2.) การนำระบบบล็อกเชนเข้ามาใช้เก็บข้อมูลผู้ป่วย

การนำระบบบล็อกเชนมาช่วยในธุรกิจยาสามารถทำได้เช่นเดียวกับที่กล่าวไปแล้วในหัวข้ออุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ ที่ระบบบล็อกเชนสามารถนำมาใช้เก็บข้อมูลระหว่างขั้นตอนการผลิตและการขนส่งยา ตั้งแต่ธุรกิจต้นน้ำถึงมือผู้บริโภค โดยข้อมูลที่เก็บบนระบบบล็อกเชนต้องมาจากผู้มีส่วนร่วมที่ผ่านการรับรองแล้ว จึงมีความน่าเชื่อถือในระดับหนึ่ง ซึ่งจะสามารถช่วยลดจำนวนยาเถื่อน ยาที่ไม่ผ่านมาตรฐาน หรือยาที่ถูกเพิกถอนไปแล้วได้ โดยผู้บริโภคสามารถเข้าถึงข้อมูลยาที่ถูกต้อง

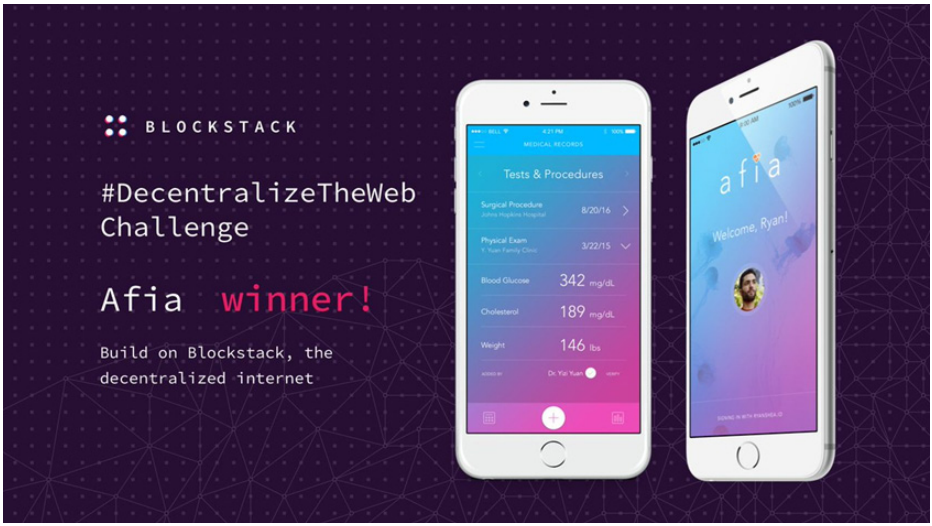
นอกจากนี้ในแง่การนำระบบบล็อกเชนเข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูลผู้ป่วยและบริหารจัดการการเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวอย่างปลอดภัยก็สามารถทำได้ โดยตัวอย่างการนำระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่าย

บล็อกเชนมาใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วย เช่น MedRec ระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วยแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยการเก็บ Smart contract และรหัสข้อมูลที่จะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างปลอดภัย เพื่ออำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนข้อมูลผู้ป่วยระหว่างสถาบันการแพทย์ โดยปกติแล้วอาจมีการโอนย้ายข้อมูลผู้ป่วยได้ไม่ครบถ้วน เมื่อผู้ป่วยต้องการย้ายที่รักษา และยังให้ผู้ป่วยสามารถเลือกที่จะเปลี่ยนแปลง เก็บหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสถาบันทางการแพทย์ที่ต้องการได้ ตัวอย่างการทำงานของระบบดังแสดงในรูปที่ 4 ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วย MedRec (Viral Communications, 2016) เริ่มต้นจากแพทย์เพิ่มข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลการรักษาเข้าในเครือข่ายผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งจะเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลแบบการเข้ารหัส ทำให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงได้เมื่อได้รับการยืนยันตัวตนตามระบบการทำงานของบล็อกเชน นอกจากนี้หน่วยงานภายนอก เช่น หน่วยงานภาครัฐ หรือสถาบันวิจัย ยังสามารถเข้าถึงระบบนี้ได้เพื่อประโยชน์ในการใช้ข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์ในการออกกฎระเบียบที่เหมาะสม หรือการวิจัยพัฒนาได้ ผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface) หรือ API โดยระบบต้นแบบจากความร่วมมือของ MIT Media Lab และ Beth Israel Deaconess Medical Center ซึ่งสามารถใช้ติดตามการจ่ายยาให้แก่ผู้ป่วยในฐานข้อมูลได้แล้ว (MedRec, 2018)



รูปที่ 4 ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วย MedRec (Viral Communications, 2016)

ในส่วนของแอปพลิเคชันจากเอกชนอย่าง AFIA ได้สร้างขึ้นบนระบบ Blockstack ที่ใช้เทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน เป็นการเก็บข้อมูลสุขภาพและควบคุมการเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวให้สอดคล้องกับ US Health Insurance Portability and Accountability Act (ความปลอดภัยของข้อมูลป่วย) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถบริหารจัดการข้อมูลส่วนตัวที่ต้องการเก็บเป็นความลับ หรือแชร์กับสถาบันทางการแพทย์ได้ (Coindesk, 2018)

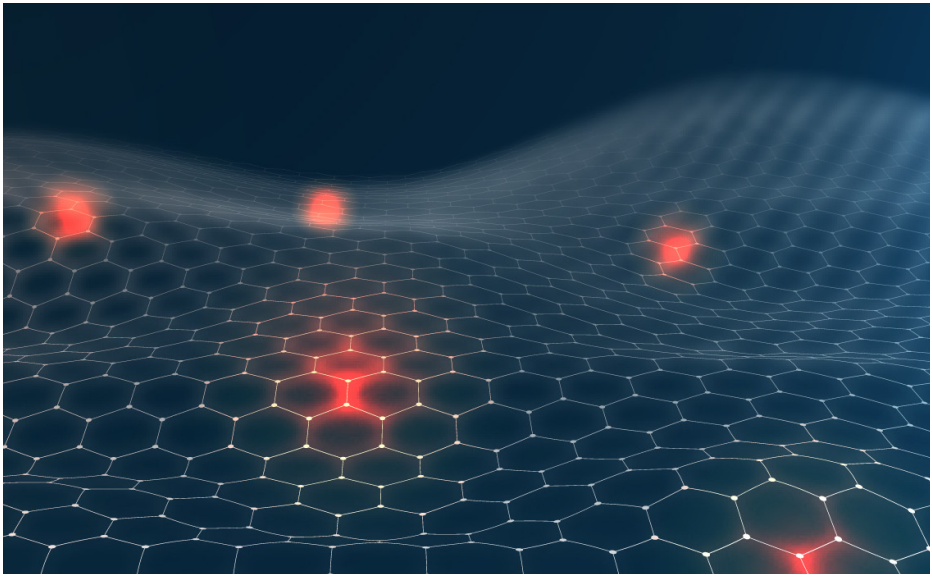


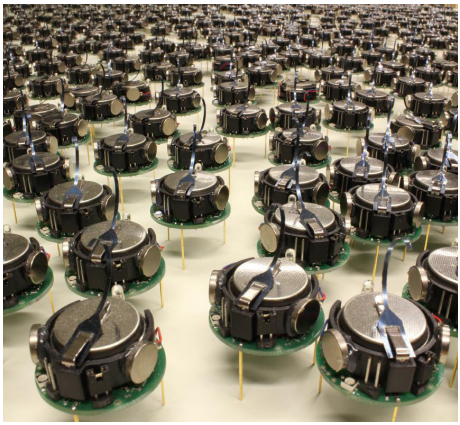
รูปที่ 5 ตัวอย่างหน้าการใช้งานของแอปพลิเคชัน AFIA (Twitter, 2017)

4.หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม

ปัจจุบันมีความสนใจในการนำกลุ่มหุ่นยนต์ที่ไม่ซับซ้อนมาใช้ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า Swarm Robotics มาใช้มากขึ้น ระบบการทำงานของกลุ่มหุ่นยนต์นี้ได้รับแรงบันดาลใจมาจากการทำงานของมดและแมลง ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันที่ทำให้ได้ผลผลิตจำนวนมาก ระบบการทำงานของ Swarm Robotics นี้ใช้หุ่นยนต์ที่มีความซับซ้อนต่ำ ทนต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดีและง่ายต่อการผลิต แต่ด้วยความจำเป็นในการสื่อสารระหว่างหุ่นยนต์แต่ละตัวเพื่อให้ทำงานร่วมกับสมาชิกตัวอื่นได้อย่างราบรื่น การสื่อสารนี้จำเป็นต้องเป็นการสื่อสารที่ปลอดภัยและรบกวนได้ยาก เพื่อป้องกันการทำงานที่ผิดพลาด

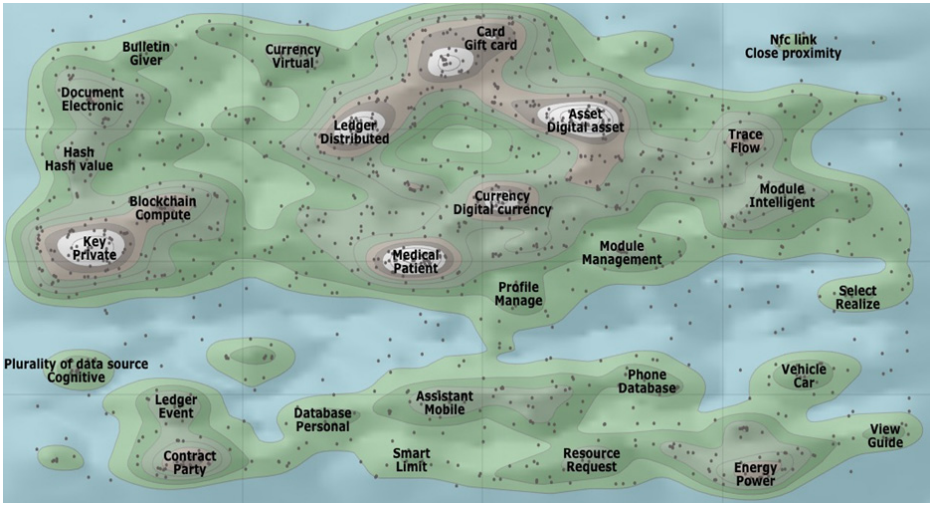
ระบบความปลอดภัยของระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชนจึงมีประโยชน์ในการนำมาช่วยในการสื่อสารระหว่างกลุ่มหุ่นยนต์นี้ ด้วยระบบการรักษาความปลอดภัยแบบกุญแจคู่ คือ กุญแจสาธารณะ (public key) และกุญแจส่วนตัว (private key) สามารถลดการรบกวนจากสัญญาณภายนอกได้ โดยการสื่อสารระหว่างหุ่นยนต์จะใช้การระบุตัวของหุ่นยนต์ที่ต้องการจะสื่อสารด้วยกุญแจสาธารณะ และหุ่นยนต์ตัวนั้นจะสามารถถอดรหัสข้อความที่ส่งมาได้ด้วยกุญแจส่วนตัวเพื่อเป็นการยืนยันตัวตน นอกจากนี้การควบคุมกลุ่มหุ่นยนต์ผ่านเครือข่ายบล็อกเชนยังสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นยนต์ได้ โดยการเชื่อมโยงหลายเครือข่ายบล็อกเชนที่ควบคุมการทำงานแต่ละหน้าที่เข้าด้วยกัน หรือที่เรียกว่า Pegged Sidechain เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทำงานหลายหน้าที่พร้อมกันได้ ซึ่งการเก็บข้อมูลการทำงานแต่ละขั้นตอนของหุ่นยนต์แต่ละตัวบนเครือข่ายบล็อกเชน ทั้งกลุ่มหุ่นยนต์จะสามารถเข้าถึงข้อมูลการทำงานของแต่ละตัวได้ และเมื่อมีสมาชิกตัวใดตัวหนึ่งเสีย สามารถนำหุ่นยนต์ตัวใหม่เข้ามาทำงานแทนที่ต่อได้ทันที โดยเข้าถึงข้อมูลที่เก็บไว้บนเครือข่าย (Ferrer, 2017)





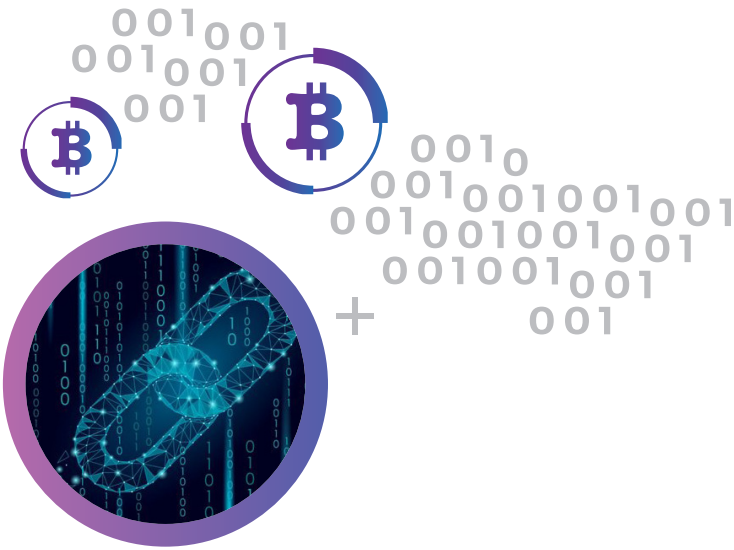
แผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชน

แผนที่สิทธิบัตร (patent landscape) คือ แบบจำลองแผนภาพ (graphical model) ที่สร้างจากข้อมูลสิทธิบัตรที่ครอบคลุมเทคโนโลยีหรืออุตสาหกรรมที่ต้องการศึกษา เพื่อแสดงให้เห็นสถานการณ์ขณะนั้นของเทคโนโลยีหรืออุตสาหกรรมในระดับประเทศ ทวีป หรือระดับโลก ซึ่งสามารถใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตรดังกล่าวเพื่อประโยชน์ในเชิงกลยุทธ์ ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาแนวโน้มเทคโนโลยี (technology trend analysis) การศึกษากลยุทธ์ของคู่แข่งหรือบริษัทที่สนใจ (competitor analysis) การศึกษาช่องว่างทางธุรกิจ (whitespace analysis) การศึกษาหาความร่วมมือทางการวิจัย (research collaboration analysis) การอนุญาตให้ใช้สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา (IP licensing opportunity analysis) การศึกษาการลงทุนในทรัพย์สินทางปัญญา (IP acquisition/ investment analysis) การทำวิศวกรรมย้อนกลับ (reverse engineering) หรือการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่ใกล้เคียงกับสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่ก่อนแล้วโดยไม่ละเมิด (design-around analysis) เป็นต้น



รูปที่ 6 แผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชน

ในการวิเคราะห์ตามรายงานฉบับนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาแนวโน้มเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในความสามารถของระบบบล็อกเชนที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอนาคตตามนโยบายของกระทรวงอุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร และหุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการ นักประดิษฐ์ นักวิจัย และนักสร้างสรรค์ของไทย ใช้ในการต่อยอดและสร้างสรรค์ผลงานที่สามารถนำไปใช้ขอรับความคุ้มครองสิทธิบัตรและใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้ และตรงกับความต้องการของภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ดังกล่าว รายงานฉบับนี้จึงได้รวบรวมสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน จากการสืบค้นฐานข้อมูลสิทธิบัตรสากลด้วยคำสำคัญ (keyword) ร่วมกับสัญลักษณ์การจำแนกสิทธิบัตรสากล (IPC) และสัญลักษณ์การจัดจำแนกสิทธิบัตรของ Derwent (DWPI Manual codes) ที่เกี่ยวข้องกับการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอนาคตได้ (รายละเอียดคำสำคัญ ร่วมกับสัญลักษณ์การจำแนกสิทธิบัตรสากล และสัญลักษณ์การจัดจำแนกสิทธิบัตรของ Derwent ที่ใช้แสดงในภาคผนวก) และนำมาสร้างเป็นแผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชน ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอนาคตได้ดังแสดงในรูปที่ 6 แผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชน

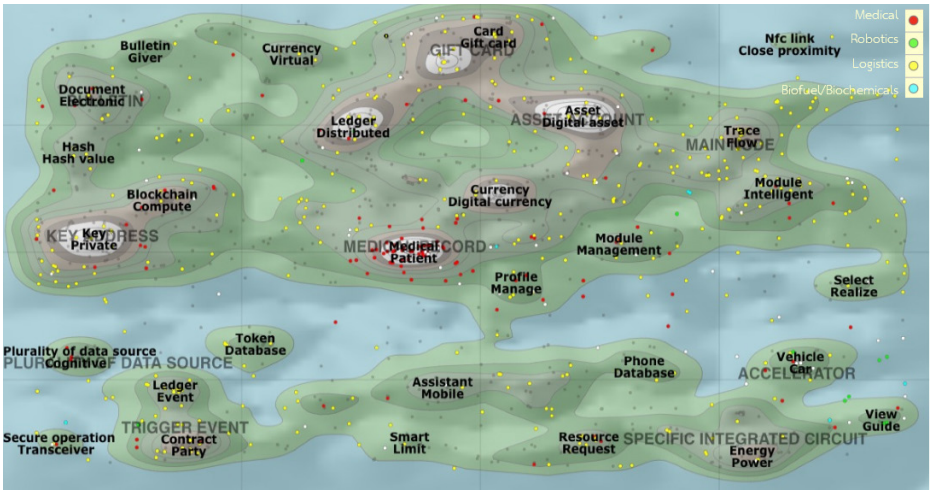


1.การพัฒนาระบบบล็อกเชน

รูปที่ 7 แผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชน

จากรูปที่ 7 แผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชน แสดงให้เห็นคำสำคัญจากเทคโนโลยีที่ถูกนำมาพัฒนาระบบบล็อกเชนบนแต่ละบริเวณของแผนที่สิทธิบัตร สีของแต่ละบริเวณแสดงถึงความสูงเช่นเดียวกับแผนที่ทางภูมิศาสตร์ โดยสีขาวแสดงถึงพื้นที่สูงหรือเทคโนโลยีที่มีจำนวนสิทธิบัตรมาก และลดระดับลงมาเป็นสีเทาเข้ม เทาอ่อนและเขียวตามลำดับ และสีฟ้าแสดงถึงพื้นที่ที่เป็นน้ำหรือจำนวนสิทธิบัตรน้อยมาก โดยรวมจะเห็นได้ว่าแผนที่สิทธิบัตรถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ นั่นคือ เกาะใหญ่ด้านบน (สีแดง) ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบบล็อกเชน ที่เกี่ยวข้องกับคำสำคัญ เช่น Bulletin, Giver, Document, Electronic, Hash, Hash Value, Key, Private, Blockchain, Compute, Currency, Virtual, Ledger, Distributed, Card, Gift Card, Asset, Digital Asset, Currency, Digital Currency, Medical, Patient, Profile, Manage, Module, Management, Trace, Flow, Module, Intelligent, Select และ Realize และเกาะด้านล่าง (สีส้ม) ที่ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับการนำบล็อกเชนไปประยุกต์ใช้ เกี่ยวข้องกับคำสำคัญเช่น Ledger, Event, Contract, Party, Database, Personal, Smart, Limit, Assistant, Mobile, Resource, Request, Phone, Database, Energy, Power, Vehicle, Car, View และ Guide

ในส่วนเกาะใหญ่ (สีแดง) ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก (วงสีเขียว) นั่นคือ บริเวณที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบกุญแจ การเข้ารหัสข้อมูล (data encryption) และบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการเก็บข้อมูล การแลกเปลี่ยนข้อมูล ธุรกรรม ข้อมูลผู้ป่วย และสกุลเงินดิจิทัล ในส่วนการพัฒนาระบบกุญแจ ประกอบด้วย เทคโนโลยีโครงสร้างพื้นฐานกุญแจสาธารณะ (Public Key Infrastructure, PKI) หรือเทคโนโลยีระบบรหัสแบบกุญแจสาธารณะ (Public Key Cryptography) หรือระบบรหัสแบบอสมมาตร (Asymmetric Key Cryptography) ที่นำมาใช้ร่วมกับการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน ซึ่งเทคโนโลยีนี้ใช้ในการรักษา ความปลอดภัยของข้อมูลที่เก็บบนระบบบล็อกเชน ประกอบด้วยกุญแจส่วนตัว (private key) และกุญแจสาธารณะ (public key) เพื่อใช้ยืนยันตัวตนของผู้ใช้ โดยกุญแจทั้งสองจะถูกสร้างขึ้นพร้อมกัน โดยการเข้ารหัสด้วยกุญแจหนึ่งจะต้องถอดรหัสด้วยอีกกุญแจหนึ่งเท่านั้น ผู้ใช้จะต้องเก็บรักษากุญแจส่วนตัวไว้เพื่อใช้ยืนยันในกรณีที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลหรือทำธุรกรรม ส่วนกุญแจสาธารณะสามารถให้ผู้อื่นรู้ได้เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับเจ้าของกุญแจ ตัวอย่างสิทธิบัตรในเทคโนโลยีนี้ เช่น สิทธิบัตรเลขที่ประกาศโฆษณา US20170093830A1 ชื่อการประดิษฐ์ “Network authorization system” จากผู้ขอถือสิทธิ Bank of America ได้ขอถือสิทธิในระบบบริหารจัดการการเข้าถึงเครือข่าย ที่ทำหน้าที่สร้างข้อความแรกสำหรับยืนยันตัวตนอุปกรณ์ในเครือข่าย โดยข้อความจะถูกเข้ารหัสโดยใช้กุญแจสาธารณะและส่งรหัสดังกล่าวไปยังอุปกรณ์บนเครือข่ายโดยระบบบริหารจัดการนี้ จากนั้นอุปกรณ์บนเครือข่ายจะถอดรหัสโดยใช้กุญแจส่วนตัว และสร้างข้อความที่สองขึ้นจากข้อความแรกเพื่อบ่งบอกว่าอุปกรณ์สามารถทำงานบนเครือข่ายได้หรือไม่ และเข้ารหัสข้อความที่สองด้วยกุญแจส่วนตัว ข้อความที่สองที่ถูกเข้ารหัสจะถูกเก็บบนรายการเดินบัญชี (ledger) และสามารถค้นหาย้อนหลังได้ด้วยกุญแจสาธารณะ



รูปที่ 8 แผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชน แสดงกลุ่มตามอุตสาหกรรมอนาคต

จากรูปที่ 8 แผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชน แสดงกลุ่มตามอุตสาหกรรมอนาคต แสดงให้เห็นปริมาณสิทธิบัตรเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทยทั้ง 4 อุตสาหกรรมอนาคต ได้แก่ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร และหุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม (ในรูปนี้ไม่ได้แสดงสิทธิบัตรสำหรับอุตสาหกรรมดิจิทัล เนื่องจากเทคโนโลยีบล็อกเชนเป็นระบบการเก็บข้อมูลดิจิทัล ซึ่งพิจารณาได้ว่าทุกสิทธิบัตรเป็นการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมดิจิทัลอยู่แล้ว) ซึ่งแต่ละจุดแสดงถึงสิทธิบัตรของแต่ละ patent family จุดสีแดงแสดงถึงสิทธิบัตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจรได้ จุดสีเขียวแสดงถึงสิทธิบัตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในหุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรมได้ จุดสีเหลืองแสดงถึงสิทธิบัตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ได้ จุดสีฟ้าแสดงถึงสิทธิบัตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพได้ และจุดสีขาวแสดงถึงสิทธิบัตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้มากกว่าหนึ่งอุตสาหกรรมข้างต้น ทั้งนี้ในแผนที่สิทธิบัตรนี้เป็นการแสดงผลตามการประยุกต์ใช้ในแต่ละอุตสาหกรรม ที่ถูกเปิดเผยจริงในเอกสารสิทธิบัตร จึงไม่รวมสิทธิบัตรที่ขอถือสิทธิในกระบวนการหรือระบบอย่างกว้างที่ไม่ได้ระบุการประยุกต์ใช้อย่างชัดเจนไว้ด้วย

นอกจากนี้ แผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชนดังกล่าว ยังแสดงให้เห็นได้ชัดว่ามีปริมาณจุดสีเหลืองหรือสิทธิบัตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ได้มากที่สุด สิทธิบัตรในกลุ่มนี้มีมากถึง 451 ฉบับ และกระจายอยู่ทั่วแผนที่สิทธิบัตร แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนมีศักยภาพสูงที่จะเข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ได้จำนวนมาก และต้องอาศัยการพัฒนาระบบบล็อกเชนจากหลายส่วน ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาระบบกุญแจ การเข้ารหัสข้อมูล การทำเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ การอัพเดตรายการเดินบัญชี เพื่อใช้ในการติดตามการขนส่งหรือการแสดงสิทธิ์ เป็นต้น รองลงมาเป็นจุดสีแดงหรือสิทธิบัตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการแพทย์ได้ จำนวน 115 ฉบับ จุดสีฟ้าแสดงถึงสิทธิบัตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพได้ จำนวน 21 ฉบับ และจุดสีเขียวแสดงถึงสิทธิบัตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในหุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรมได้ จำนวน 19 ฉบับ

ตัวอย่างสิทธิบัตรสำหรับประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ เช่น สิทธิบัตรสหรัฐอเมริกา เลขที่ประกาศโฆษณา US20180268491A1 ชื่อการประดิษฐ์ “Cognitive regulatory compliance automation of blockchain transactions” จากผู้ขอถือสิทธิ IBM ซึ่งขอถือสิทธิในกระบวนการบริหารจัดการ transaction auditing และ regulatory compliance ในระบบบล็อกเชนซึ่งเป็นประโยชน์กับการตรวจสอบการทำธุรกรรมและบังคับใช้ข้อบังคับที่อาจแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ที่มีการขนส่งผ่าน จะเห็นได้ว่าตัวอย่างสิทธิบัตรนี้ความเชื่อมโยงกับบริการของ IBM อย่างเช่น แพลตฟอร์มบริหารจัดการการขนส่งอย่าง Road Launch ดังที่กล่าวไปแล้วในหัวข้อบล็อกเชนในอุตสาหกรรมอนาคต และแพลตฟอร์ม TradeLens จากความร่วมมือของ IBM และ Maersk สำหรับการขนส่งทางเรือ เพื่อให้บริษัทเดินเรือ หน่วยงานด้านภาษี ท่าเรือเข้าถึงข้อมูลเอกสาร และทำ Smart Contract เพื่อประโยชน์ในความร่วมมือการเดินเรือระหว่างประเทศ (TradeLens, 2018) จะเห็นได้ว่าบริการหรือผลิตภัณฑ์ที่ออกสู่ตลาดแล้วจากบริษัทชั้นนำของโลก ได้มีการจดสิทธิบัตรเพื่อรับความคุ้มครองในตัวการประดิษฐ์ก่อนที่จะออกสู่ตลาดจริง ซึ่งเป็นการคุ้มครองในทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดขึ้นและลดความเสี่ยงในการถูกละเมิดและเสียส่วนแบ่งทางการตลาดด้วย

รูปที่ 9 แผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชน
แสดงกลุ่มสิทธิบัตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการแพทย์ได้

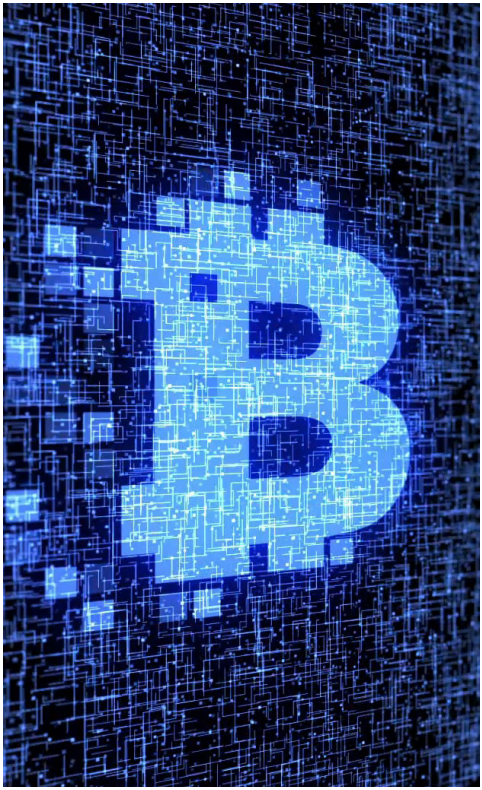
เมื่อพิจารณากลุ่มสิทธิบัตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการแพทย์ได้ดังแสดงในรูปที่ 9 แผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชน แสดงกลุ่มสิทธิบัตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการแพทย์ได้ ซึ่งมีจุดสีแดงกระจุกรวมกันอยู่ 2 บริเวณหลัก คือ 1.) บริเวณที่มีคำสำคัญ Medical Patient และ 2.) เกาะขนาดเล็กที่มีคำสำคัญ Plurality of data source Cognitive ซึ่งในกลุ่มแรกเป็นกลุ่มของสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีบล็อกเชนไปใช้ในการเก็บและบริหารจัดการการเข้าถึงข้อมูลผู้ป่วย ตัวอย่างเช่น สิทธิบัตรเลขที่ประกาศโฆษณา US20170177898A1 ชื่อการประดิษฐ์ Personal ledger blockchain วันที่ยื่นคำขอ 16 ธันวาคม ค.ศ.2015 (พ.ศ.2558) จากผู้ขอถือสิทธิ IBM ซึ่งขอถือสิทธิในกระบวนการเข้ารหัสข้อมูลส่วนตัวในรายการเดินบัญชีส่วนตัวบนบล็อกเชน (personal ledger blockchain) และการเข้าถึงฐานข้อมูลจากคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย (node) และการเพิ่มข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลผู้ป่วย เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ข้อมูลทางการเงิน หรือซอฟท์แวร์ ในขณะที่บริเวณที่สองเป็นกลุ่มสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับ Cognitive Blockchain ซึ่งเป็นการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ร่วมกับบล็อกเชนในรูปแบบ Cognitive information processing system ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสิทธิบัตรจากบริษัท Cognitive Scale Inc. ที่พัฒนาเทคโนโลยี Augmented Intelligence เพื่อระบบการเงิน การแพทย์โดยเฉพาะ

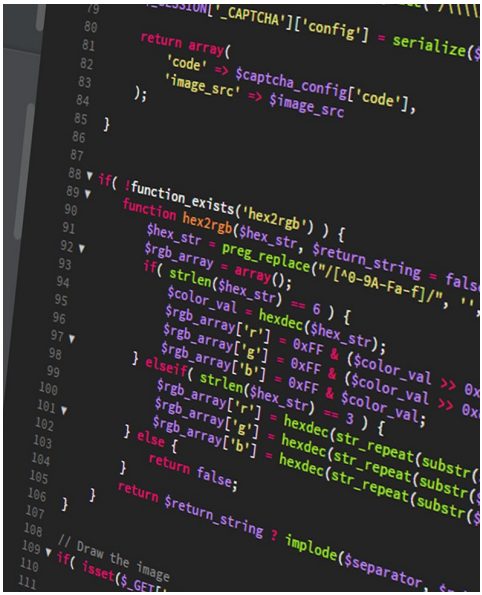
ภาพรวมห่วงโซ่อุปทานของเทคโนโลยีบล็อกเชน

ห่วงโซ่อุปทานของเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน ประกอบด้วย ธุรกิจต้นน้ำ ได้แก่ บริษัทซอฟท์แวร์ ธุรกิจระดับกลางน้ำ ได้แก่ บริษัทซอฟท์แวร์หรือโปรแกรมเมอร์รายย่อย ที่ทำหน้าที่สร้างแพลตฟอร์มสำหรับใช้งาน และธุรกิจระดับปลายน้ำ คือ ธุรกิจหรือหน่วยงานใด ๆ ก็ตามที่ต้องการนำเครือข่ายบล็อกเชนไปใช้ในธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็น หน่วยงานรัฐบาล ธุรกิจในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ การแพทย์ และอื่น ๆ

รูปที่ 10 **แผนภาพโซ่อุปทานของเทคโนโลยีบล็อกเชน**

ธุรกิจระดับต้นน้ำของเทคโนโลยีบล็อกเชนนั้น เริ่มจากการพัฒนาซอฟท์แวร์สำหรับรันระบบบล็อกเชน ควบคู่กับการพัฒนาฮาร์ดแวร์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์มารองรับการทำงานของเครือข่ายนี้ด้วย เพื่อให้คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องบนเครือข่ายสามารถเก็บข้อมูลได้ครบถ้วนและปลอดภัย โดยการพัฒนาซอฟท์แวร์นี้รวมการพัฒนาขั้นตอนการเก็บข้อมูล ควบคุมการเข้าถึงข้อมูล การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่เก็บบนเครือข่ายบล็อกเชน เป็นต้น ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ได้กับหลากหลายการใช้งาน โดยจะมีธุรกิจระดับกลางน้ำหรือบางครั้งอาจจะเป็นธุรกิจระดับต้นน้ำเองที่พัฒนาต่อในขั้นตอนการทำแพลตฟอร์มหรือแอปพลิเคชัน เพื่อให้การทำงานของระบบบล็อกเชนเหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ เช่น การพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (user interface) ให้เหมาะสม เช่น การลงทะเบียนดิจิทัลบนระบบบล็อกเชน หรือแอปพลิเคชันแลกเปลี่ยนเงินดิจิทัล เป็นต้น เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานของธุรกิจระดับปลายน้ำ กล่าวได้คือระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชนนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายอุตสาหกรรมและธุรกิจ เพราะเป็นระบบการเก็บข้อมูลที่ปลอดภัยและไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ การประยุกต์ใช้ของธุรกิจระดับปลายน้ำจึงหลากหลายมาก

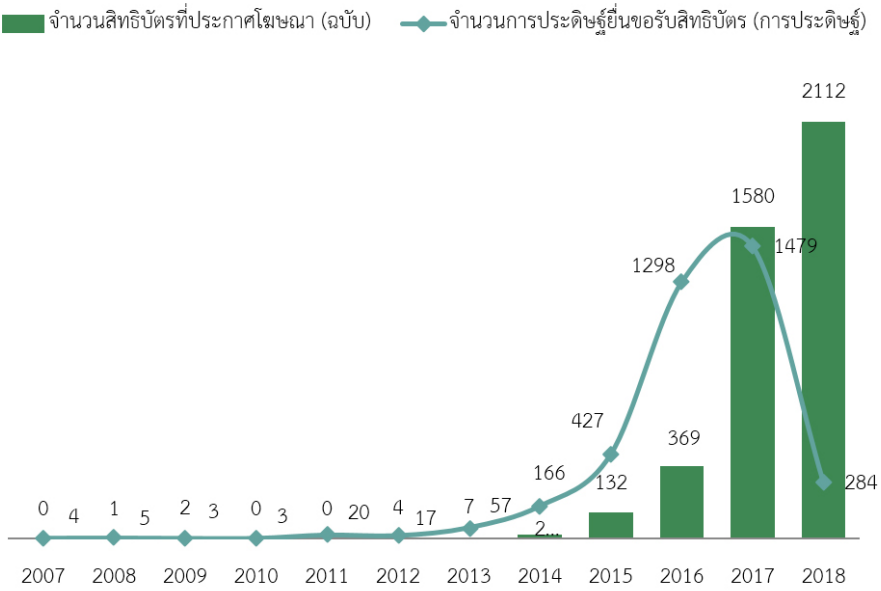




ภาพรวมสิทธิบัตรด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน

1. ภาพรวมสิทธิบัตรด้านเทคโนโลยีบล็อกเชนระดับสากล

1.1 แนวโน้มของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับบล็อกเชน



รูปที่ 11 จำนวนการประดิษฐ์ยื่นขอรับสิทธิบัตรเปรียบเทียบกับ
จำนวนสิทธิบัตรที่ประกาศโฆษณา ค.ศ. 2007 - 2018 (พ.ศ. 2550 - 2561)

จากรูปที่ 11 จำนวนการประดิษฐ์ยื่นขอรับสิทธิบัตรเปรียบเทียบกับจำนวนสิทธิบัตรที่ประกาศโฆษณา ค.ศ. 2007 - 2018 (พ.ศ. 2550 - 2561) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนการประดิษฐ์ที่ยื่นขอรับสิทธิบัตร ซึ่งเป็นการนับการประดิษฐ์ตามจำนวน patent family หรือกล่าวได้ว่าเป็นการนับการประดิษฐ์เดียวเพียงหนึ่งครั้ง ไม่ว่าจะยื่นคำขอรับสิทธิบัตรที่ประเทศหรือเขตแดนใด ซึ่งเป็นการแสดงถึงจำนวนการประดิษฐ์ที่ถูกคิดค้นขึ้นมาใหม่จริงในเวลานั้น ไม่นับการนำการประดิษฐ์เดิมไปปรับปรุงและยื่นใหม่ในประเทศอื่น ในขณะที่จำนวนสิทธิบัตรที่ประกาศโฆษณาเป็นการนับจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่ถูกประกาศโฆษณาหลังจากมีการยื่นคำขอต่อหน่วยงานรับผิดชอบของแต่ละประเทศเป็นรายฉบับ ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าการประดิษฐ์ของแต่ละ patent family มีศักยภาพที่จะออกสู่ตลาดได้มากเพียงใด จากจำนวนสมาชิกของแต่ละ patent family แต่อย่างไรก็ตามจำนวนสิทธิบัตรที่ประกาศโฆษณาอาจมีส่วนที่ทบจากปีก่อนหน้า เนื่องจากระยะเวลาพิจารณาหลังจากยื่นคำขอรับสิทธิบัตร ก่อนที่จะประกาศโฆษณากินเวลาอย่างน้อย 12 เดือน ซึ่งทำให้ข้อมูลของปี ค.ศ. 2017 - 2018 (พ.ศ. 2560 - 2561) ยังไม่สมบูรณ์เนื่องจากข้อมูลยังประกาศไม่ครบถ้วน

นอกจากนี้ จากรูปที่ 11 จำนวนการประดิษฐ์ยื่นขอรับสิทธิบัตรเปรียบเทียบกับจำนวนสิทธิบัตรที่ประกาศโฆษณา ค.ศ. 2007 - 2018 (พ.ศ. 2550 - 2561) แสดงให้เห็นการเติบโตของจำนวนสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีบล็อกเชนในระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมาซึ่งจำนวนสิทธิบัตรในกลุ่มนี้มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากจำนวนไม่เกิน 10 ฉบับต่อปี ในช่วงปี ค.ศ. 2007 - 2010 (พ.ศ. 2550 - 2553) สู่จำนวนสะสม 3,763 ฉบับในปี ค.ศ. 2018 (พ.ศ. 2561) (ข้อมูลถึงเดือนสิงหาคม 2561) โดยเฉพาะอย่างยิ่งตั้งแต่ปี ค.ศ. 2015 (พ.ศ. 2558) เป็นต้นมา ที่เห็นจำนวนสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด การเติบโตนี้แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาการทำงานของบล็อกเชนและการนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ยังคงเป็นเทคโนโลยีใหม่ อยู่ในช่วงเริ่มต้นของวงจรชีวิตของเทคโนโลยี (Technology Life Cycle) ซึ่งมีแนวโน้มที่จะมีการพัฒนาและนำมาใช้เป็นวงกว้างมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

1.2 โปรไฟล์นวัตกรรมของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

การศึกษาโปรไฟล์นวัตกรรมของเทคโนโลยีบล็อกเชน ได้มีการศึกษาภาพรวมเทคโนโลยีที่มีการยื่นจดสิทธิบัตร และจำแนกออกเป็นกลุ่มเทคโนโลยีดังนี้

1)การจำแนกกลุ่มตามองค์ประกอบของบล็อกเชน

ก.Consensus Algorithm/Mechanism ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับ consensus algorithms ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแบบบล็อกเชน เช่น “Proof of Work”, “Proof of Stake”, “Byzantine Fault Tolerance” เป็นต้น

ข.Cross-Chain/Atomic Swap ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับ การเชื่อมโยงการเก็บข้อมูลแบบบล็อกเชนมากกว่าหนึ่งเครือข่ายเข้าด้วยกัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ branched chain, side chain, multi-chain, หรือ Atomic swap เป็นต้น ตัวอย่างเช่น การแลกเปลี่ยนเงินดิจิทัลระหว่างสกุลเงินที่แตกต่างกัน โดยไม่ใช้ตัวกลางในการแลกเปลี่ยน

ค.Identity/Access Management ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับ การยืนยันตัวตนผู้ใช้ (user identification, authentication) และการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล (access permission control) ในระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชน

ง.Privacy/Security ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับความปลอดภัยของข้อมูลในระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชน เช่น การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลความลับด้วย private key หรือ digital signature เป็นต้น เทคนิคการเข้ารหัส (encryption techniques) และการเก็บรักษาข้อมูลความลับในรูปแบบอื่น

จ.Smart Contract ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับ การทำสัญญาที่ถูกเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชน เช่น การทำ smart contract และระบบเอสโครว์อัตโนมัติ (automated escrow)

2)การจำแนกกลุ่มตามการประยุกต์ใช้

ฉ.การธนาคาร การเงิน เงินดิจิทัล ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับการนำระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชนไปใช้ เพื่อประโยชน์ด้านการธนาคาร การเงิน หรือสกุลเงินดิจิทัล

ช.การแพทย์ ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับการนำระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่าย

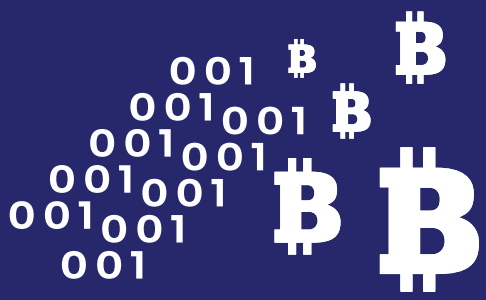
บล็อกเชนไปใช้ เพื่อประโยชน์ด้านการแพทย์และสุขภาพ

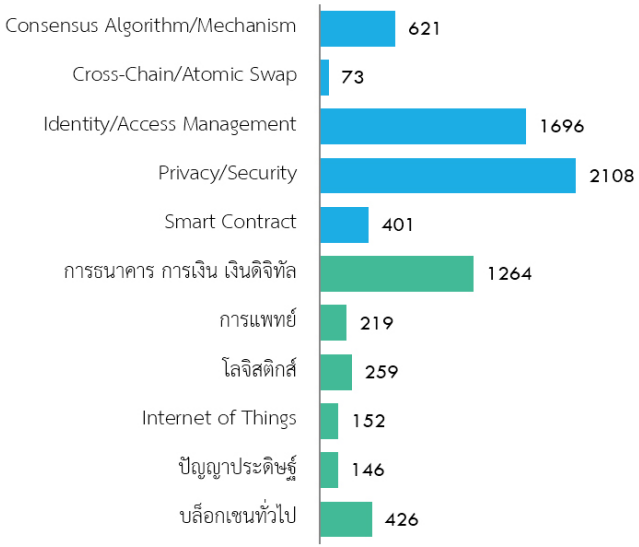
ซ.โลจิสติกส์ ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับการนำระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชนไปใช้ เพื่อประโยชน์ด้านระบบการขนส่ง โลจิสติกส์ และการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (supply chain)

ฌ.Internet of Things ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับ Internet of Things หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ที่มีส่วนเชื่อมโยงกับระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชน

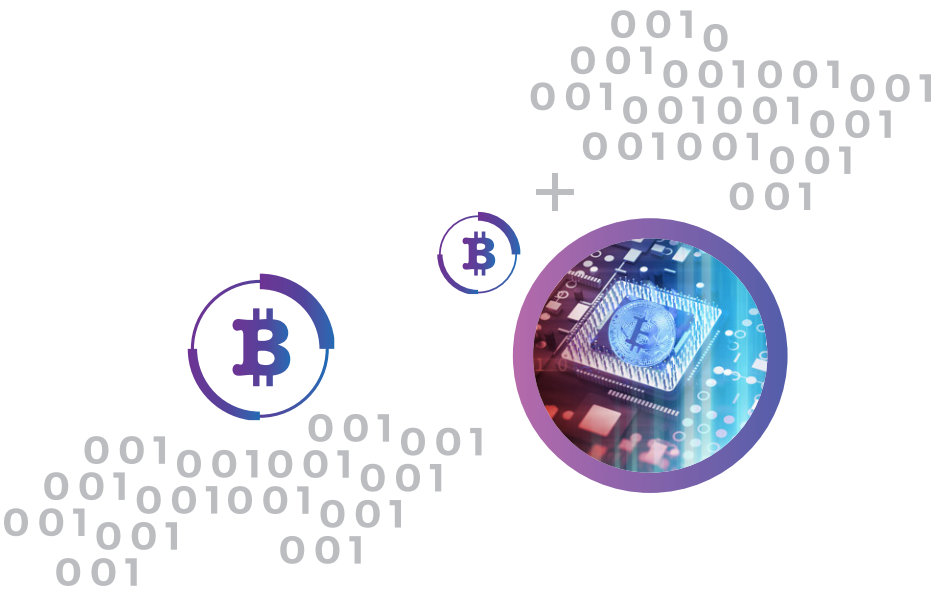
ญ.ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ที่เชื่อมโยงกับระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชน

ฎ.บล็อกเชนทั่วไป ประกอบด้วยสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชนอื่น ที่ไม่ถูกจำแนกไว้ตามกลุ่มข้างต้น





รูปที่ 12 **จำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี**

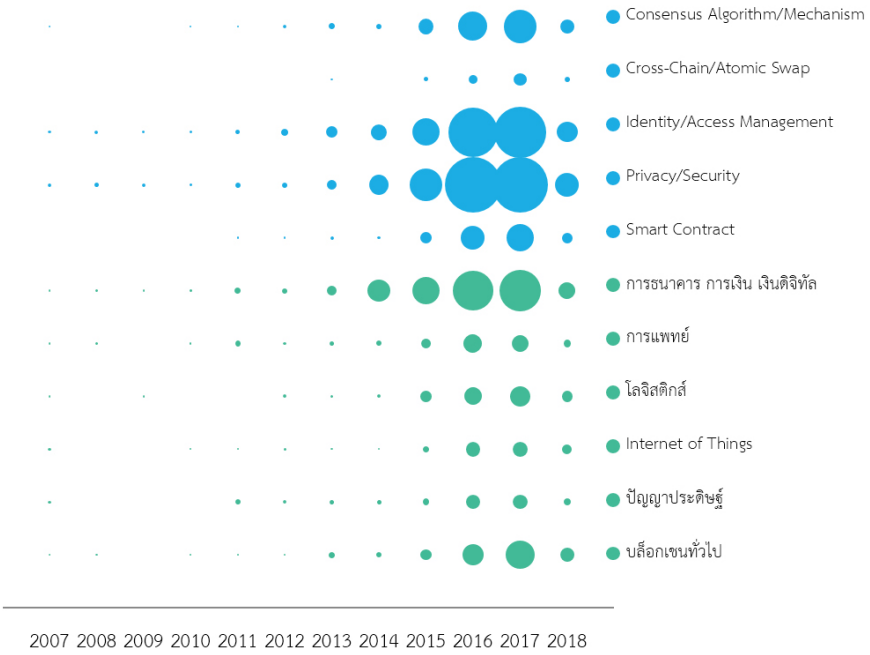


จากการศึกษาข้อมูลสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีบล็อกเชนที่ครอบคลุมโปรไฟล์นวัตกรรมข้างต้น พบสิทธิบัตรจำนวนทั้งหมด 3,763 ฉบับจากฐานข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้ โดยใช้คำสำคัญและสัญลักษณ์การจำแนกสิทธิบัตรสากล (IPC) (รายละเอียดคำสำคัญและสัญลักษณ์การจำแนกสิทธิบัตรสากล (IPC) แสดงในภาคผนวก) และจำกัดปีที่ยื่นคำขอ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 - 2018 (พ.ศ. 2550 - 2561) หลังจากนั้นนำมาจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยีตามโปรไฟล์ข้างต้น ดังแสดงในรูปที่ 12 จำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี อย่างไรก็ตามสิทธิบัตรแต่ละฉบับอาจถูกนับซ้ำในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี เนื่องจากอาจเป็นการประดิษฐ์ที่ขอถือสิทธิมากกว่าหนึ่งกลุ่มเทคโนโลยีในสิทธิบัตรฉบับเดียว

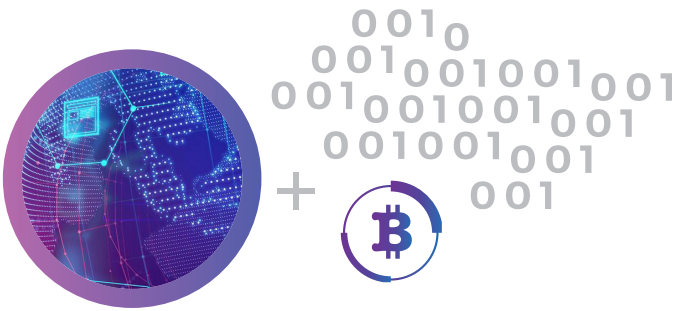
เมื่อพิจารณาตามการจำแนกกลุ่มตามองค์ประกอบของบล็อกเชน ได้แก่ กลุ่ม Consensus Algorithm/Mechanism กลุ่ม Cross-Chain/Atomic Swap กลุ่ม Identity/Access Management กลุ่ม Privacy/Security และกลุ่ม Smart Contract จะพบว่า กลุ่ม Privacy/Security มีจำนวนสิทธิบัตรมากที่สุด ที่จำนวน 2,108 ฉบับ รองลงมาเป็นกลุ่ม Identity/Access Management ที่จำนวน 1,696 ฉบับ ส่วนกลุ่มอื่น ได้แก่ Consensus Algorithm/Mechanism กลุ่ม Cross-Chain/Atomic Swap และกลุ่ม Smart Contract มีจำนวนไม่ถึง 1,000 ฉบับ

เมื่อพิจารณาตามการจำแนกกลุ่มตามการประยุกต์ใช้ ได้แก่ กลุ่มการธนาคาร การเงิน เงินดิจิทัล กลุ่มการแพทย์ กลุ่มโลจิสติกส์ กลุ่ม Internet of Things กลุ่มปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และกลุ่มบล็อกเชนทั่วไป จะพบว่ากลุ่มการธนาคาร การเงิน เงินดิจิทัล เป็นอุตสาหกรรมที่ถูกนำมาเทคโนโลยีบล็อกเชนมากที่สุด โดยมีจำนวนสิทธิบัตรมากถึง 1,264 ฉบับ ในขณะที่กลุ่มอื่นมีจำนวนเพียงหลักร้อยฉบับ ดังแสดงในรูปที่ 12 จำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี โดยจำนวนของสิทธิบัตรที่มากอย่างโดดเด่นของกลุ่มการธนาคาร การเงิน เงินดิจิทัลนั้นก็สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ที่มีการนำบล็อกเชนมาใช้อย่างกว้างขวางในสกุลเงินดิจิทัล อย่างเช่น บิตคอยน์ (Bitcoin) ที่เป็นสกุลเงินดิจิทัลแรกที่นำระบบบล็อกเชนมาใช้ เพื่อประโยชน์ในการกระจายศูนย์ โดยไม่จำเป็นต้องใช้ตัวกลางหรือธนาคารในการดำเนินการทางการเงิน ซึ่งสกุลเงินดิจิทัลนั้นถือเป็นการนำระบบบล็อกเชนมาใช้จริงเป็นอย่างแรก ซึ่งทำให้เห็นความสามารถของกระบวนการการเก็บข้อมูลแบบบล็อกเชนที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอื่นต่อไป

1.3 แนวโน้มเทคโนโลยีแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

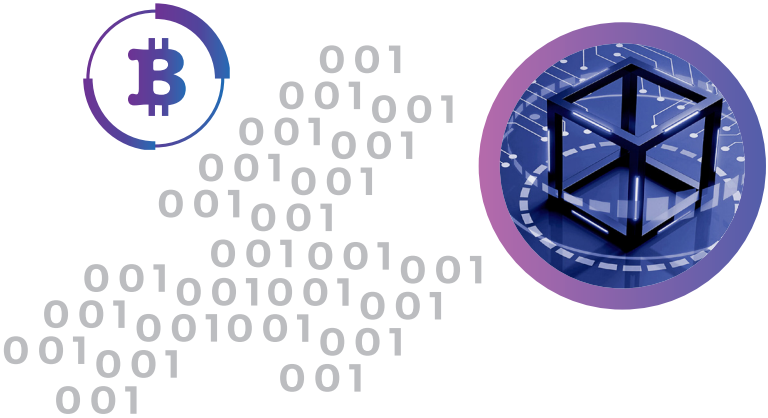


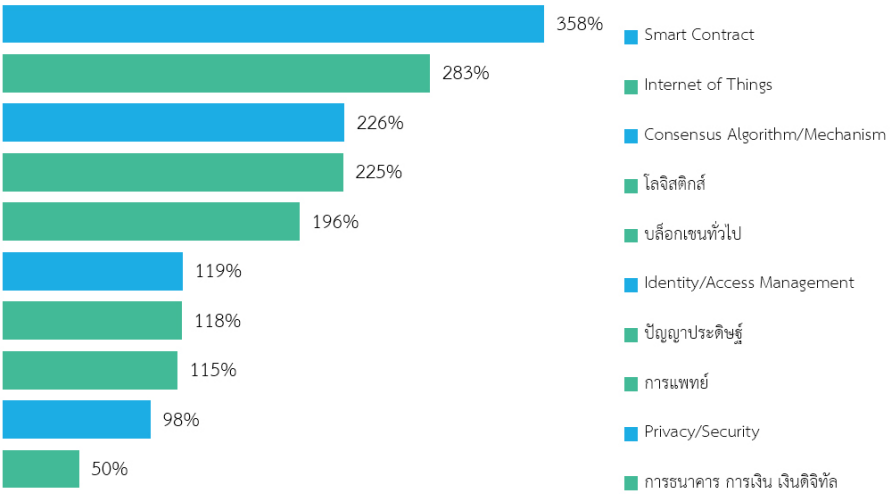
รูปที่ 13 จำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยีรายปี
ปี ค.ศ. 2007 – 2018 (พ.ศ. 2550 – 2561)



เมื่อพิจารณาจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยีให้ละเอียดขึ้น ดังรูปที่ 13 จำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยีรายปี ปี ค.ศ. 2007 – 2018 (พ.ศ. 2550 – 2561) พบว่าในกลุ่มการจำแนกตามองค์ประกอบของบล็อกเชน ได้แก่ กลุ่ม Consensus Algorithm/Mechanism กลุ่ม Cross-Chain/Atomic Swap กลุ่ม Identity/Access Management กลุ่ม Privacy/Security และกลุ่ม Smart Contract จะพบว่า กลุ่ม Consensus Algorithm/Mechanism กลุ่ม Identity/Access Management และกลุ่ม Privacy/Security มีจำนวนสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในช่วงปี ค.ศ. 2015 (พ.ศ. 2558) เป็นต้นมา ซึ่งเป็นส่วนที่ถูกพัฒนาขึ้นมาก่อนองค์ประกอบอื่น ๆ เนื่องจากเป็นหัวใจหลักของการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน ที่จำเป็นต้องมีการยืนยันตัวตนผู้ใช้และเก็บรักษาข้อมูลความลับอย่างปลอดภัยบนเครือข่ายบล็อกเชน หลังจากนั้นจึงเริ่มมีการพัฒนาส่วนอื่นเข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพของระบบนี้ ไม่ว่าจะเป็น การทำสัญญาอัจฉริยะ ในกลุ่ม smart contract ที่จะเห็นได้จากรูปว่าเริ่มมีจำนวนสิทธิบัตรที่เพิ่มขึ้นเด่นชัดในปี ค.ศ. 2016 (พ.ศ. 2559) และการเชื่อมโยงหลากเครือข่ายบล็อกเชนเข้าด้วยกัน ที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม Cross-Chain/Atomic Swap ที่จะเห็นการเติบโตอย่างชัดเจนในปี ค.ศ. 2017 (พ.ศ. 2560)

เมื่อพิจารณาตามการจำแนกกลุ่มตามการประยุกต์ใช้ ได้แก่ กลุ่มการธนาคาร การเงิน เงินดิจิทัล กลุ่มการแพทย์ กลุ่มโลจิสติกส์ กลุ่ม Internet of Things กลุ่มปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และกลุ่มบล็อกเชนทั่วไป จะพบว่ากลุ่มการธนาคาร การเงิน เงินดิจิทัล มีการเริ่มพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2014 (พ.ศ. 2557) ก่อนอุตสาหกรรมอื่น ในขณะที่กลุ่มการแพทย์ กลุ่มโลจิสติกส์ กลุ่ม Internet of Things และกลุ่มปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เริ่มมีการพัฒนาที่ชัดเจนในช่วงปี ค.ศ. 2016 (พ.ศ. 2559) เป็นต้นมา





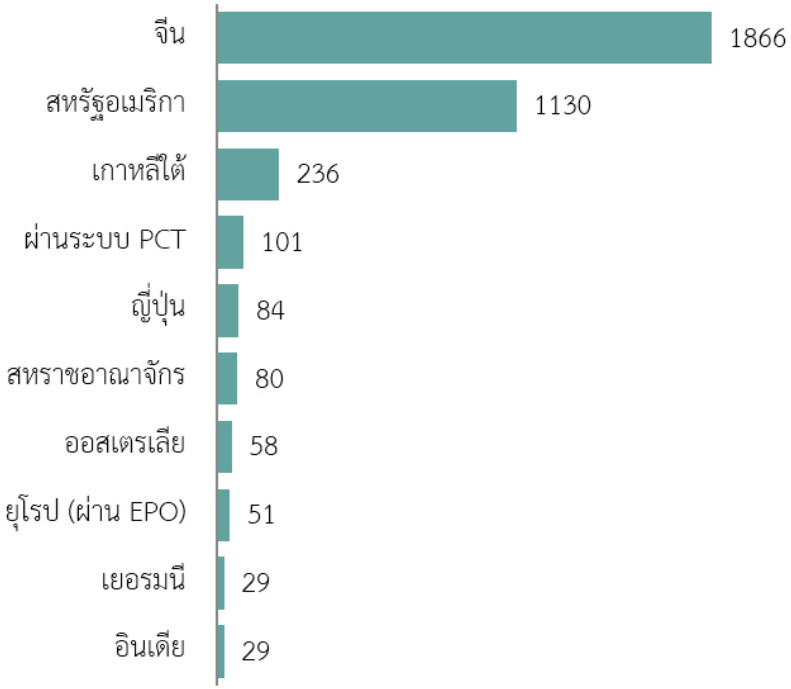
รูปที่ 14 อัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปี (Compound Annual Growth Rate, CAGR) ระหว่างปีค.ศ. 2014-2017 (พ.ศ.2557-2560) ของจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี

เมื่อพิจารณาแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นของจำนวนสิทธิบัตรดังกล่าว ในรูปแบบการคำนวณอัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปีของจำนวนสิทธิบัตร ดังแสดงในรูปที่ 14 อัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปี (Compound Annual Growth Rate, CAGR) ระหว่างปี ค.ศ. 2014-2017 (พ.ศ.2557-2560) ของจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี พบว่ากลุ่ม Smart Contract มีอัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปีสูงที่สุดในกลุ่มเทคโนโลยีที่จำแนกตามองค์ประกอบของบล็อกเชน โดยมีอัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมอยู่ที่ 358% ต่อปี ในช่วงปี ค.ศ. 2014-2017 (พ.ศ.2557-2560) สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันที่เริ่มมีการนำระบบ Smart Contract ที่มีพื้นฐานการทำงานบนระบบบล็อกเชนมาใช้อย่างกว้างขวางขึ้น รองลงมาเป็นกลุ่ม Consensus Algorithm/Mechanism ที่มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยสะสมที่ 226% ซึ่งอาจพิจารณาได้ว่าการประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับ consensus algorithms ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแบบบล็อกเชนนั้น ยังคงมีแนวโน้มที่จะโตขึ้นอีก เพราะยังคงได้รับความนิยมในการพัฒนากระบวนการใหม่ ๆ นำมาใช้ในระบบบล็อกเชนอย่างต่อเนื่อง จากกระบวนการ Proof of Work ในการทำงานของบิตคอยน์และสกุลเงินดิจิทัลอื่น ๆ เพื่อให้แต่ละคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายบล็อกเชนแก้โจทย์ปัญหาและเพิ่ม transaction ใหม่ (บล็อก) เข้าสู่ฐานข้อมูลเดิม (เชน) สู่การพัฒนา Proof of Stake และ “Byzantine Fault Tolerance” ในเวลาต่อมา

เมื่อพิจารณาอัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปีของกลุ่มเทคโนโลยีตามการจำแนกกลุ่มตามการประยุกต์ใช้ จะพบว่ากลุ่ม Internet of Things มีอัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปีสูงที่สุดในกลุ่มเทคโนโลยีที่จำแนกตามการประยุกต์ใช้ ที่อัตราเติบโตเฉลี่ยสะสม 283% ต่อปี ในช่วงปี ค.ศ. 2014-2017 (พ.ศ.2557-2560) สอดคล้องกับหัวข้อแผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชนที่กล่าวมาแล้ว ที่จะเห็นได้ว่าเกาะใหญ่ทางด้านล่าง (2) เกี่ยวข้องกับการนำระบบบล็อกเชนไปประยุกต์ใช้สำหรับเก็บข้อมูลในอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ ยานพาหนะ เป็นต้น รองลงมาเป็นกลุ่มโลจิสติกส์ ที่มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยสะสม 225% ต่อปี ซึ่งเป็นผลที่สอดคล้องกับหัวข้อแผนที่สิทธิบัตรของเทคโนโลยีบล็อกเชนที่กล่าวมาแล้วเช่นกัน ที่จะเห็นจุดสีเหลืองที่แทนสิทธิบัตรเกี่ยวกับระบบบล็อกเชนที่สามารถประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ได้ กระจายอยู่ทั่วแผนที่เป็นจำนวนมาก แสดงให้เห็นการนำระบบบล็อกเชนไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ในหลายส่วน ทั้งการพัฒนาระบบกุญแจ การเก็บฐานข้อมูล การอนุญาตให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูล เพื่อประโยชน์ในการติดตามการขนส่งอย่างปลอดภัยและโปร่งใสในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ ดังแสดงในรูปที่ 14 อัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปี (Compound Annual Growth Rate, CAGR) ระหว่างปี ค.ศ. 2014-2017 (พ.ศ.2557-2560) ของจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี

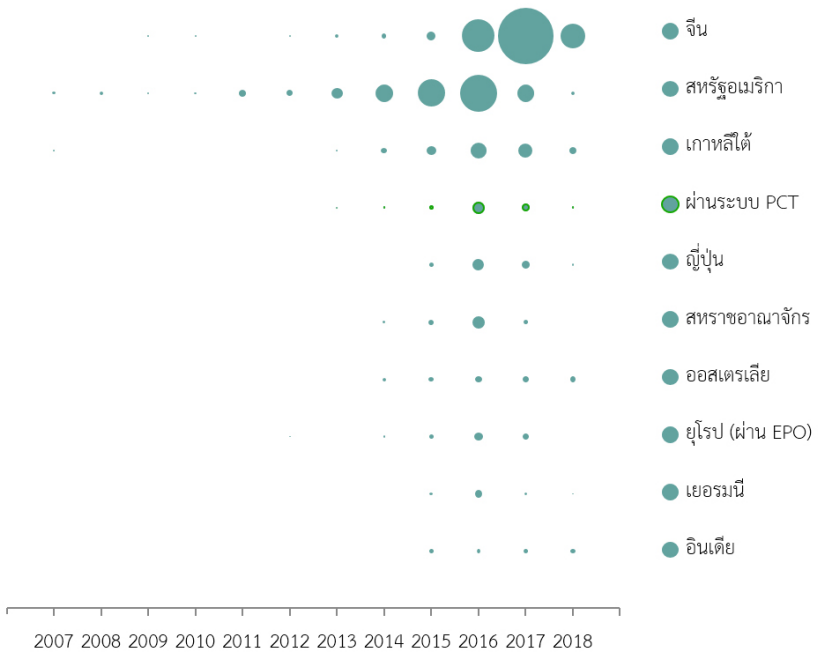
1.4 ความต้องการของตลาดของอุตสาหกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตรสามารถแสดงถึงความต้องการของตลาดอุตสาหกรรมได้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนสิทธิบัตรในอุตสาหกรรมในแต่ละเขตแดนที่คุ้มครองสิทธิตามกฎหมาย การที่ผู้ยื่นขอรับสิทธิบัตรตัดสินใจยื่นขอรับความคุ้มครองในเขตแดนใด แสดงให้เห็นว่าเขตแดนนั้นเป็นตลาดที่สามารถเข้าไปสร้างผลประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้ และคุ้มค่าต่อการยื่นจดสิทธิบัตรเพื่อรับความคุ้มครอง เพื่อป้องกันการละเมิดการประดิษฐ์และป้องกันการเสียส่วนแบ่งทางการตลาด



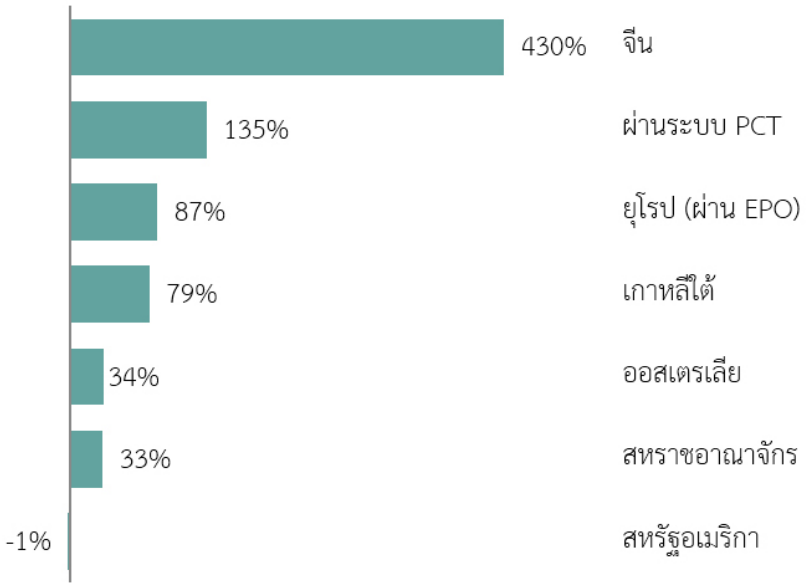
รูปที่ 15 จำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเทศที่ยื่นจดครั้งแรก 10 อันดับแรก ระหว่างปี ค.ศ. 2007 – 2018 (พ.ศ. 2550 – 2561)

จากรูปที่ 15 จำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเทศที่ยื่นจดครั้งแรก 10 อันดับแรก ระหว่างปี ค.ศ. 2007 – 2018 (พ.ศ. 2550 – 2561) แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนได้ถูกพัฒนาและยื่นจดสิทธิบัตรครั้งแรกในเขตแดนใดบ้าง ซึ่งเป็นการบ่งบอกถึงตลาดที่สำคัญของเทคโนโลยีนี้ รูปดังกล่าวแสดงให้เห็นประเทศที่มีจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน จำนวนมากที่สุด 10 ประเทศแรก ได้แก่ ประเทศจีน ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศเกาหลีใต้ การยื่นผ่านสนธิสัญญาความร่วมมือด้านสิทธิบัตรหรือระบบ PCT ประเทศญี่ปุ่น สหราชอาณาจักร ประเทศออสเตรเลีย การยื่นผ่าน European Patent Office หรือ EPO ประเทศเยอรมนี และประเทศอินเดีย โดยพบว่าประเทศจีนเป็นประเทศที่มีการยื่นจดสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนมากที่สุด ที่จำนวน 1,866 ฉบับ ในช่วงปีค.ศ. 2007 – 2018 (พ.ศ. 2550 – 2561) ในขณะที่สหรัฐอเมริกามีจำนวนสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีนี้มากเป็นอันดับสอง ที่จำนวน 1,130 ฉบับ ในช่วงเวลาเดียวกัน แสดงให้เห็นถึงความสนใจของเทคโนโลยีนี้และความต้องการของตลาดในเทคโนโลยีบล็อกเชน ที่ทำให้มีผู้ยื่นขอรับความคุ้มครองสิทธิบัตรมาก เพื่อพัฒนาการประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ความต้องการออกสู่ตลาดได้ ส่วนประเทศอื่น ๆ ยังคงจำนวนสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีบล็อกเชนหลักร้อยฉบับ แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีบล็อกเชนยังคงเป็นเทคโนโลยีเกิดใหม่ในตลาดเหล่านี้



รูปที่ 16 จำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเทศที่ยื่นจดครั้งแรกรายปี ระหว่างปีค.ศ. 2007 – 2018 (พ.ศ. 2550 – 2561)

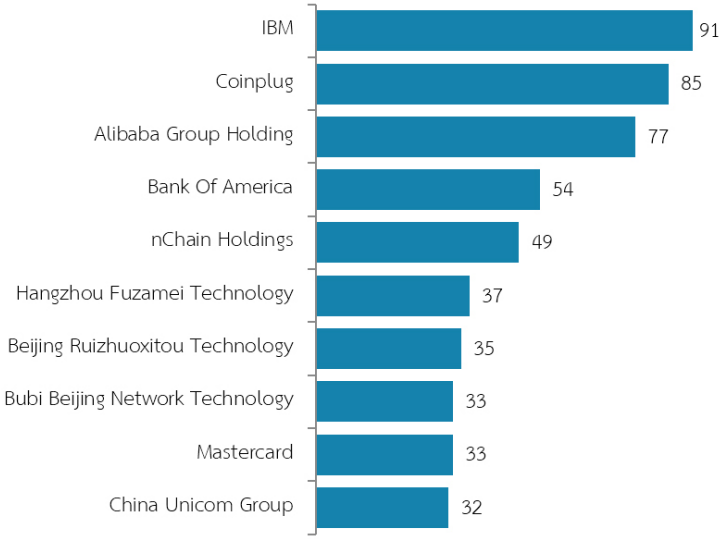
เมื่อพิจารณาจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเทศที่ยื่นจดครั้งแรกดังกล่าวเป็นรายปี ดังแสดงในรูปที่ 16 จำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเทศที่ยื่นจดครั้งแรกรายปี ระหว่างปี ค.ศ. 2007 – 2018 (พ.ศ. 2550 – 2561) พบว่าประเทศจีนมีแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับระบบการเก็บข้อมูลแบบบล็อกเชนที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาหรือตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016 (พ.ศ. 2559) เป็นต้นมาถึงปัจจุบัน ในขณะที่ประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีจำนวนสิทธิบัตรสะสมในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาเป็นอันดับที่สองรองจากประเทศจีนได้เริ่มมีการยื่นจดสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนมาก่อน ตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 2007 (พ.ศ. 2550) เป็นต้นมา และเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีนี้เริ่มมีการพัฒนามาก่อนในประเทศสหรัฐอเมริกาก่อนจะถูกนำไปพัฒนาต่ออย่างแพร่หลายทั่วโลก และประเทศสหรัฐอเมริกาเองก็เป็นผู้นำในด้านระบบบล็อกเชนนี้ จากจำนวนสิทธิบัตรที่สูงกว่าประเทศอื่นในช่วงก่อนปี ค.ศ. 2017 (พ.ศ. 2560) ก่อนที่ประเทศจีนจะเริ่มพัฒนาเทคโนโลยีบล็อกเชนและก้าวขึ้นเป็นผู้นำในปี ค.ศ. 2017 (พ.ศ. 2560) ในขณะที่ประเทศอื่นมีการพัฒนาเทคโนโลยีบล็อกเชนและยื่นจดสิทธิบัตรเพิ่มมากขึ้นตามมาในช่วงปี ค.ศ. 2014 – 2015 (พ.ศ. 2557 – 2558)



รูปที่ 17 อัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปี (Compound Annual Growth Rate, CAGR) ระหว่างปีค.ศ. 2014-2017 (พ.ศ.2557-2560) ของจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเทศที่ยื่นจดครั้งแรก

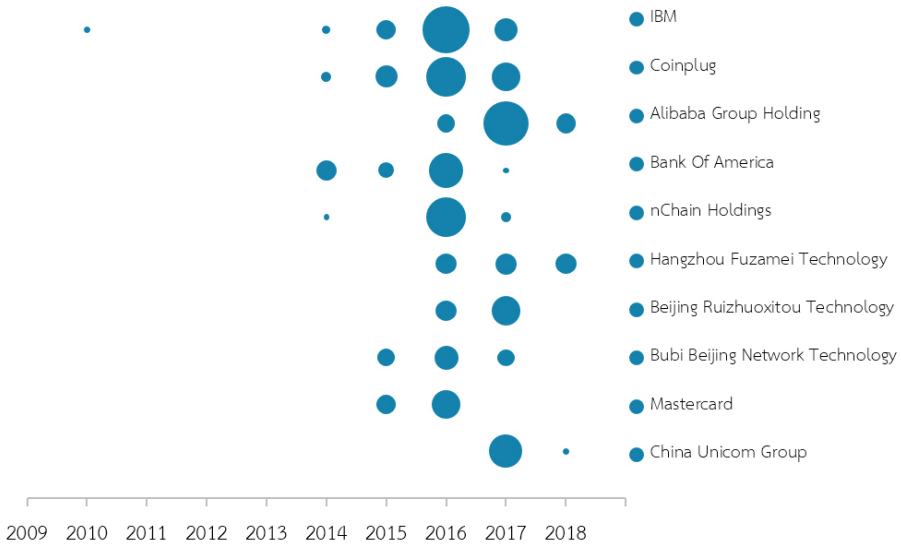
หากพิจารณาแนวโน้มของจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเทศที่ยื่นจดครั้งแรกดังกล่าวในรูปแบบการคำนวณอัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปีของจำนวนสิทธิบัตร ดังแสดงในรูปที่ 17 อัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปี (Compound Annual Growth Rate, CAGR) ระหว่างปี ค.ศ. 2014-2017 (พ.ศ.2557-2560) ของจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเทศที่ยื่นจดครั้งแรก พบว่าประเทศจีนมีอัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมสูงที่สุดที่ 430% ต่อปี ซึ่งมาจากการเพิ่มของจำนวนสิทธิบัตรจากเพียง 1 ฉบับในปี ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) สู่จำนวน 402 ฉบับในปี ค.ศ. 2016 (พ.ศ. 2559) นอกจากนี้การยื่นผ่านสนธิสัญญาความร่วมมือด้านสิทธิบัตรหรือระบบ PCT การยื่นผ่าน European Patent Office (EPO) หรือสำนักงานสิทธิบัตรยุโรป และประเทศเกาหลีใต้ก็มีอัตราเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อปีของจำนวนสิทธิบัตรที่สูงขึ้นมากเช่นกันที่ 135%, 87% และ 79% ต่อปีตามลำดับ แม้ว่าในประเทศสหรัฐอเมริกามีจำนวนสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีบล็อกเชนมากเป็นอันดับสองรองจากประเทศจีน แต่อัตราการเติบโตสะสมกลับลดลง -1% ในช่วงปี ค.ศ. 2012 – 2016 (พ.ศ. 2555 – 2559)

1.5 ผู้เล่นหลัก



รูปที่ 18 จำนวนสิทธิบัตรของผู้เล่นหลัก 10 อันดับแรก ในปี ค.ศ. 2007 – 2018 (พ.ศ. 2550 – 2561)

จากรูปที่ 18 จำนวนสิทธิบัตรของผู้เล่นหลัก 10 อันดับแรก ในปี ค.ศ. 2007 – 2018 (พ.ศ. 2550 – 2561) พบว่าหน่วยงานที่มีการยื่นจดสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับระบบการเก็บข้อมูลแบบบล็อกเชนจำนวนมากที่สุดคือ IBM บริษัทด้านคอมพิวเตอร์และสารสนเทศใหญ่จากประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีจำนวนสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับระบบบล็อกเชนถึง 91 ฉบับ รองลงมาเป็น Coinplug บริษัทบล็อกเชนจากประเทศเกาหลีใต้ที่จำนวน 85 ฉบับ และ Alibaba Group Holding บริษัท E-commerce ข้ามชาติใหญ่จากประเทศจีนที่จำนวน 77 ฉบับ จากผู้เล่นหลักทั้ง 10 แห่งนี้เป็นผู้เล่นจากประเทศจีนมากที่สุดถึง 5 แห่ง ได้แก่ Alibaba Group Holding, Hangzhou Fuzamei Technology, Beijing Ruizhuoxitou Technology, Bubi Beijing Network Technology และ China Unicom Group และเป็นผู้เล่นจากประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวน 3 แห่ง ได้แก่ IBM, Bank of America และ Mastercard ส่วน Coinplug และ nChain Holdings เป็นบริษัทบล็อกเชนเอกชนจากประเทศเกาหลีใต้และสหราชอาณาจักร ตามลำดับ โดยเมื่อพิจารณาประเภทของผู้เล่นดังแสดงในตารางที่ 1 ประเทศและประเภทของผู้เล่นหลัก จะพบว่าในจำนวนผู้เล่นหลัก 10 อันดับนี้ไม่มีสถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิจัยอยู่เลย ทั้งหมดเป็นภาคธุรกิจที่ประกอบด้วย วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม บริษัทข้ามชาติขนาดใหญ่ ธนาคาร และรัฐวิสาหกิจ



รูปที่ 19 จำนวนสิทธิบัตรของผู้เล่นหลัก 10 อันดับแรกแบบรายปี
ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 – 2018 (พ.ศ. 2550 – 2561)

เมื่อพิจารณาจำนวนสิทธิบัตรของแต่ละผู้เล่นหลักทั้ง 10 แห่งดังกล่าว ในรูปแบบจำนวนสิทธิบัตรที่ยื่นรายปี ดังแสดงในรูปที่ 19 จำนวนสิทธิบัตรของผู้เล่นหลัก 10 อันดับแรกแบบรายปี ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 – 2018 (พ.ศ. 2550 – 2561) จะพบว่าในปี ค.ศ. 2014 (พ.ศ. 2557) ผู้เล่นหลักกลุ่มแรกเริ่มยื่นจดสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับระบบบล็อกเชน ได้แก่ IBM, Coinplug, Bank of America, และ nChain Holdings ซึ่ง 4 ผู้เล่นนี้ก็ยังให้ความสนใจพัฒนาการประดิษฐ์และยื่นจดสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลแบบบล็อกเชนอย่างต่อเนื่องถึงปัจจุบัน และยังคงเป็นผู้นำด้านสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีนี้ด้วย หลังจากนั้นเป็นการตามมาของการยื่นจดสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีนี้จาก Bubi Beijing Network Technology และ Mastercard ในปี ค.ศ. 2015 (พ.ศ. 2558) และการยื่นจดของ Alibaba Group Holding, Hangzhou Fuzamei Technology และ Beijing Ruizhuoxitou Technology เริ่มในปี ค.ศ. 2016 (พ.ศ. 2559) ส่วนรัฐวิสาหกิจของประเทศจีน China Unicom Group นั้นเริ่มมีการยื่นจดสิทธิบัตรในกลุ่มนี้เมื่อปี ค.ศ. 2017 (พ.ศ. 2560)

1.5.1 โปรไฟล์นวัตกรรมของบริษัทในระดับสากล

ตารางที่ 1 ประเทศและประเภทของผู้เล่นหลัก 10 อันดับแรก

อันดับ	ผู้เล่นหลัก	ประเทศ	ประเภท
1	IBM	สหรัฐอเมริกา	บริษัทข้ามชาติ
2	Coinplug	เกาหลีใต้	บริษัทเอกชน
3	Alibaba Group Holding	จีน	บริษัทข้ามชาติ
4	Bank Of America	สหรัฐอเมริกา	ธนาคาร
5	nChain Holdings	สหราชอาณาจักร	บริษัทเอกชน
6	Hangzhou Fuzamei Technology	จีน	บริษัทเอกชน
7	Beijing Ruizhuoxitou Technology	จีน	บริษัทเอกชน
8	Bubi Beijing Network Technology	จีน	บริษัทเอกชน
9	Mastercard	สหรัฐอเมริกา	บริษัทข้ามชาติ
10	China Unicom Group	จีน	รัฐวิสาหกิจ

I. IBM

IBM หรือ International Business Machines Corporation เป็นบริษัทด้านคอมพิวเตอร์และสารสนเทศใหญ่จากประเทศสหรัฐอเมริกา สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่นิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา และสาขาย่อยในอีกมากกว่า 170 ประเทศทั่วโลก IBM ผลิตและจำหน่ายคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ นอกจากนี้ยังมีบริการที่ปรึกษาทางระบบคอมพิวเตอร์สำหรับองค์กรอีกด้วย IBM เป็นบริษัทที่เน้นการพัฒนานวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง ธุรกิจหลักของ IBM สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 สาขาหลัก คือ Cognitive Solutions, Global Business Services (GBS), Technology Services & Cloud Platforms, Systems และ Global Financing (Reuters, 2018)

ตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์ที่ถูกพัฒนาจาก IBM เช่น ATM (Automated Teller Machine), Floppy disk, และ SQL programming language เป็นต้น ปัจจุบัน IBM มีการขยายธุรกิจเพิ่มในหลายแขนง เช่น ธุรกิจเครื่องพิมพ์ โดยบริษัทลูก Lexmark International, Inc. เป็นต้น

II.Coinplug

Coinplug, Inc. เป็นบริษัทด้านบล็อกเชนจากประเทศเกาหลีใต้ ก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ. 2013 (พ.ศ. 2556) มีความเชี่ยวชาญในการใช้ระบบการเก็บข้อมูลแบบบล็อกเชนมาใช้ในสกุลเงินดิจิทัล เช่น ตลาดแลกเปลี่ยนสกุลเงินดิจิทัลอย่างบิตคอยน์ (Bitcoin exchange marketplace), กระเป๋าเงินอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic wallet service), และการซื้อขายออนไลน์ (Online Point-Of-Sales service, POS) ด้วยระบบบล็อกเชนสำหรับผู้ประกอบการหรือ B2B (Business-to-Business) (Bloomberg, 2018) ผู้บริหารบริษัท Coinplug, Inc. เป็นกลุ่มชาวเกาหลีใต้ โดยมี Vitalik Buterin ผู้ร่วมก่อตั้งสกุลเงินดิจิทัล Ethereum เป็นที่ปรึกษาทางเทคนิค (Coinplug, 2018)

III.Alibaba Group Holding

Alibaba Group Holding Limited เป็นกลุ่มบริษัทระดับนานาชาติใหญ่จากประเทศจีน ก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ. 1999 (พ.ศ. 2542) มีสำนักงานใหญ่ที่หางโจว ประเทศจีน เป็นที่รู้จักในฐานะบริษัท

E-commerce ระดับโลก ประกอบธุรกิจหลายประเภททั้งขายปลีก บริการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic payment services), โปรแกรมค้นหาสินค้า (Shopping search engines) และระบบคลาวด์ (Cloud computing services) ตัวอย่างบริษัทในเครือ เช่น Alibaba (business-to-business), Taobao และ Tmall (consumer-to-consumer) ในธุรกิจ E-commerce และค้าปลีก Alipay ในธุรกิจด้าน Fintech และ Online payment platforms, และ Alibaba Cloud ในธุรกิจด้านระบบคลาวด์และปัญญาประดิษฐ์ (Alibabagroup, 2018)

IV.Bank of America

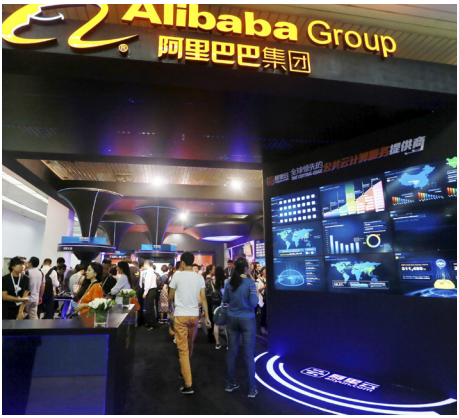
Bank of America Corporation หรือ ธนาคารแห่งอเมริกา สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่

รัฐนอร์ทแคโรไลนา ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นธนาคารระดับนานาชาติที่ให้บริการทางด้านการเงินทั่วโลก

V.nChain Holdings

nChain Holdings Limited เป็นบริษัทบล็อกเชน มีสำนักงานใหญ่ที่ลอนดอน สหราชอาณาจักร (Bloomberg, 2018) วิจัยและพัฒนาระบบบล็อกเชนโดยเฉพาะ Bitcoin Cash (nChain, 2018)


IBM


Alibaba Group
阿里巴巴集团


Bank of America
welcome

1.5.2 เทคโนโลยีหลักของบริษัท

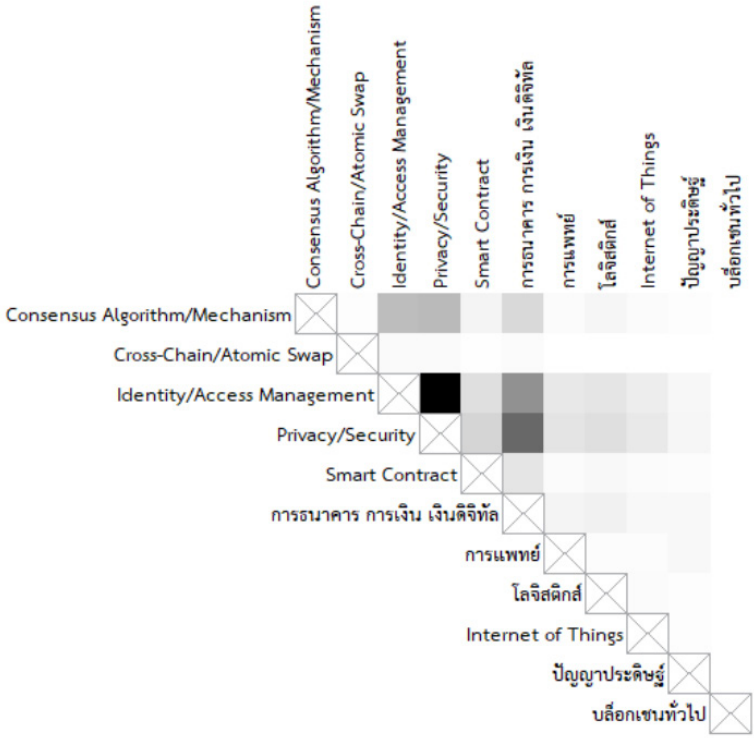
รูปที่ 20 **จำนวนสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี**

ผู้เล่นหลักทั้ง 10 อันดับแรกที่มีการยื่นจดสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนนั้น มีความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยี และมีชื่อเสียงในอุตสาหกรรมที่แตกต่างกันดังที่แสดงไปแล้วข้างต้น แต่เมื่อพิจารณาเพียงการพัฒนาในกลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับบล็อกเชนจะพบว่าโดยรวมตามแสดงในรูปที่ 20 จำนวนสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยีซึ่งความเข้มของสีในแต่ละข้อมูลแปรผันตรงกับจำนวนสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีนั้น ส่วนใหญ่ผู้เล่นหลักทั้ง 10 อันดับให้ความสำคัญกับการพัฒนาการประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับ Identity/Access Management และ Privacy/Security เป็นหลัก ในขณะที่การพัฒนาการประดิษฐ์ในกลุ่ม Cross-Chain/Atomic Swap ยังมีจำนวนน้อยและได้รับความสนใจจากบางผู้เล่นเท่านั้น ซึ่งได้แก่ Coinplug, Alibaba Group Holding, Hangzhou Fuzamei Technology, Beijing Ruizhuoxitou Technology และ Bubi Beijing Network Technology ในจำนวนนี้ แต่ละบริษัทก็มีจำนวนสิทธิบัตรในกลุ่มนี้ไม่ถึง 5 ฉบับในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ดังแสดงในรูปที่ 20 จำนวนสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี

เมื่อพิจารณาด้านการนำระบบการเก็บข้อมูลแบบบล็อกเชนไปใช้ในด้านต่าง ๆ พบว่าผู้เล่นหลักทุกอันดับมีการนำระบบบล็อกเชนไปใช้ในงานด้านการธนาคาร การเงิน เงินดิจิทัล ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ส่วนอื่น และสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการใช้สกุลเงินดิจิทัลอย่างแพร่หลาย และสามารถสังเกตเห็นได้ว่านอกจาก IBM จะเป็นผู้นำในการยื่นจดสิทธิบัตรเกี่ยวกับเทคโนโลยีบล็อกเชนมากที่สุดแล้ว IBM ยังเป็นบริษัทเดียวที่ได้นำระบบบล็อกเชนไปใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรม ทั้งกลุ่มการธนาคาร การเงิน เงินดิจิทัล กลุ่มการแพทย์ กลุ่มโลจิสติกส์ กลุ่ม Internet of Things และกลุ่มปัญญาประดิษฐ์ เป็นที่น่าสังเกตว่า IBM นั้นยังเป็นบริษัทเดียวในกลุ่มผู้เล่นหลัก 10 อันดับแรกนี้ที่นำระบบบล็อกเชนมาพัฒนาร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งสิทธิบัตรในกลุ่มนี้เป็นสิทธิบัตรที่ยื่นจดเมื่อปี ค.ศ. 2016 (พ.ศ. 2557) ทั้งหมด ก่อนที่ IBM จะมีการเปิดตัวแพลตฟอร์มชื่อว่า RoadLaunch สำหรับการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์ ด้วยนวัตกรรมทั้งด้านปัญญาประดิษฐ์และบล็อกเชนร่วมกัน สำหรับการจัดการธุรกรรมต่าง ๆ ในระบบขนส่ง (Logistics transactions) เพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายสามารถเก็บข้อมูลได้อย่างปลอดภัยและโปร่งใส (IBM, 2018) ในขณะที่ Coinplug เน้นการพัฒนาระบบบล็อกเชนสำหรับการใช้งานในกลุ่มการธนาคาร การเงิน เงินดิจิทัล และระบบโลจิสติกส์เท่านั้น และ nChain Holdings ก็เน้นการประยุกต์ใช้ในกลุ่มการธนาคาร การเงิน เงินดิจิทัล และ Internet of Things เท่านั้น

จากการศึกษาสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยีนั้นจะเห็นได้ว่า ผู้นำทางด้านเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนนั้น ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีด้านใดเป็นพิเศษและกำลังสนใจที่จะเริ่มพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ด้านใด ซึ่งพบว่ามีผู้เล่นหลักจากประเทศจีนหลายบริษัท เริ่มให้ความสนใจในการพัฒนาการประดิษฐ์ในกลุ่ม Cross-Chain/Atomic Swap และในส่วนการนำบล็อกเชนไปประยุกต์ใช้ จะเห็นได้ว่าในหลายอุตสาหกรรมยังคงมีจำนวนสิทธิบัตรน้อยและคู่แข่งไม่มาก อย่างเช่นการนำบล็อกเชนไปใช้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์หรือการนำมาใช้กับอุปกรณ์ Internet of Things ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ากลุ่มเทคโนโลยีเหล่านี้ยังคงเป็นช่องว่างที่ยังคงเข้าไปพัฒนาอีกได้มาก เนื่องจากยังมีจำนวนสิทธิบัตรไม่มากและยังคงมีคู่แข่งจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น

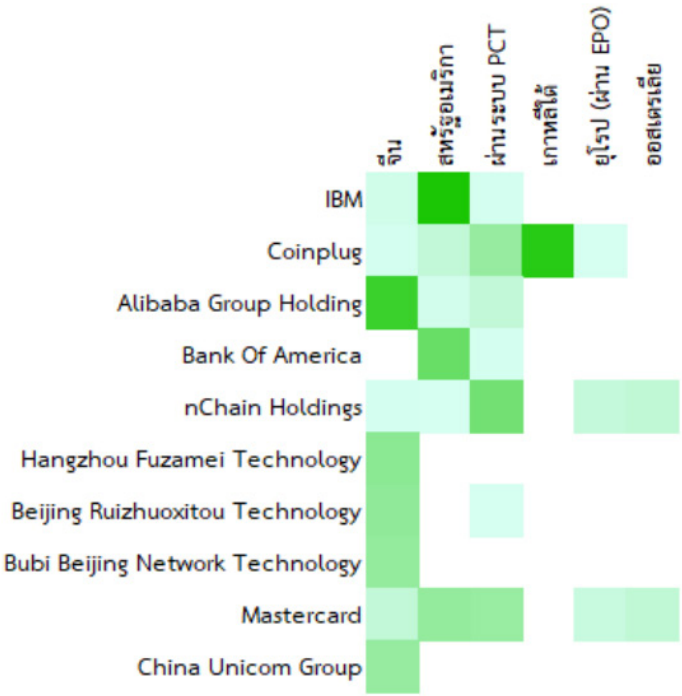
1.5.3 แนวโน้มความสนใจในเทคโนโลยี



รูปที่ 21 **จำนวนสิทธิบัตรที่มีการคาบเกี่ยวระหว่างเทคโนโลยี**

รูปที่ 21 จำนวนสิทธิบัตรที่มีการคาบเกี่ยวระหว่างเทคโนโลยี แสดงจำนวนสิทธิบัตรที่มีการคาบเกี่ยวของเทคโนโลยีในการประดิษฐ์หนึ่งการประดิษฐ์ ซึ่งความเข้มของสีในแต่ละข้อมูลแปรผันตรงกับจำนวนสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีนั้น จะเห็นได้ว่ากลุ่มสิทธิบัตรที่ทำการศึกษานั้นเป็นการประดิษฐ์ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม Identity/Access Management และ Privacy/Security มากที่สุด นั่นคือสิทธิบัตรเหล่านี้เป็นการประดิษฐ์ที่มีความใหม่ในส่วนการยืนยันตัวตนผู้ใช้หรือการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลในระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชน ควบคู่กับการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบบล็อกเชนด้วย นอกจากนี้เมื่อพิจารณาตามหัวข้อแนวนอน จะเห็นได้ชัดว่ากลุ่ม Consensus Algorithm/Mechanism กลุ่ม Identity/Access Management และกลุ่ม Privacy/Security ยังมีการพัฒนาคาบเกี่ยวกับกลุ่มเทคโนโลยีอื่นมาก และยังนำไปใช้กับหลายกลุ่มการประยุกต์ใช้อีกด้วย

1.5.4 ประเทศที่ยื่นจดสิทธิบัตร



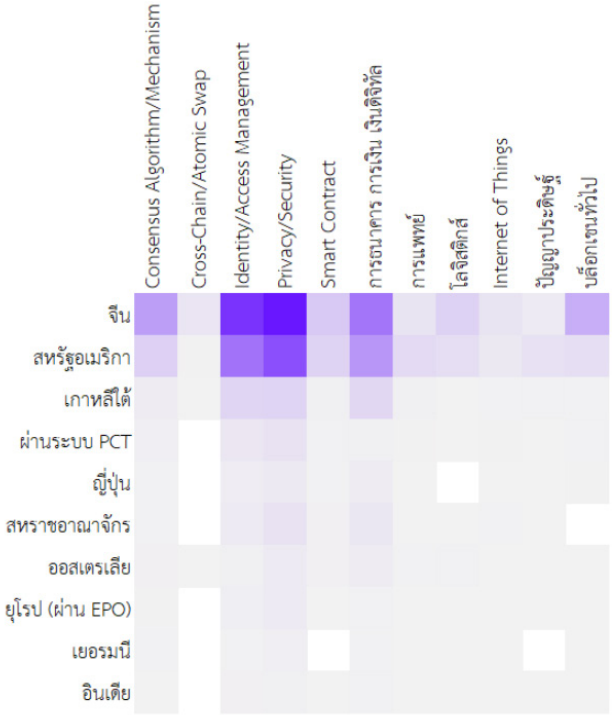
รูปที่ 22 จำนวนสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักจำแนกตามรายประเทศที่ยื่นจดครั้งแรก

การศึกษาลักษณะการยื่นจดเพื่อขอรับความคุ้มครองในการประดิษฐ์ของแต่ละผู้ยื่นในเชิงการยื่นจดในแต่ละประเทศเป็นประโยชน์ต่อผู้ศึกษาในความเข้าใจถึงการวางกลยุทธ์ในการคุ้มครองการประดิษฐ์ก่อนทำการตลาดเพื่อนำการประดิษฐ์ออกขาย ซึ่งกลยุทธ์ที่ดีนั้นจะต้องเป็นการยื่นจดที่ครอบคลุมประเทศที่จะเข้าไปทำตลาด เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธิและเสียส่วนแบ่งทางตลาดได้

จากรูปที่ 22 จำนวนสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักจำแนกตามรายประเทศที่ยื่นจดครั้งแรก ซึ่งความเข้มของสีในแต่ละข้อมูลแปรผันตรงกับจำนวนสิทธิบัตรในกลุ่มนั้น จะเห็นได้ว่าแต่ละผู้เล่นหลักมีกลยุทธ์การยื่นจดสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีบล็อกเชนที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละบริษัทมีตลาดที่สนใจหรือเป็นผู้นำในตลาดที่แตกต่างกัน และจะเห็นได้อีกว่า Coinplug, nChain Holdings และ Mastercard มีกลยุทธ์การยื่นจดในหลากหลายตลาดทั่วโลกเพื่อคุ้มครองสิทธิในการประดิษฐ์ของตน ในขณะที่ผู้เล่นจากประเทศจีนส่วนใหญ่ ไม่ว่าจะเป็น Hangzhou Fuzamei Technology, Bubi Beijing Network Technology และ China Unicom Group มีการยื่นจดสิทธิบัตรที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีบล็อกเชนเพียงในประเทศจีนเท่านั้น และมีเพียง Alibaba Group Holding ที่มีการยื่นจดสิทธิบัตรผ่านระบบ PCT และในประเทศสหรัฐอเมริกาด้วย

การยื่นจดผ่านระบบ PCT ที่เป็นระบบอำนวยความสะดวกในการยื่นจะสิทธิบัตรในกลุ่มประเทศสมาชิกที่เข้าร่วมสนธิสัญญาความร่วมมือทางสิทธิบัตร (Patent Cooperation Treaty) ซึ่งระบบ PCT นี้มีประโยชน์สำหรับผู้ยื่นขอที่ต้องการความคุ้มครองในหลายประเทศ (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2016) อย่างไรก็ตามการดำเนินการยื่นจดสิทธิบัตรผ่านระบบ PCT นี้ยังต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายมาก เพราะเป็นการขอรับความคุ้มครองในหลายประเทศทั่วโลก ผู้ยื่นขอรับสิทธิบัตรจึงต้องมั่นใจว่าการประดิษฐ์ที่จะยื่นของรับสิทธิบัตรผ่านระบบ PCT นั้นจะต้องสามารถสร้างมูลค่าทางการตลาดได้อย่างคุ้มค่าก่อนการยื่นจด

เมื่อพิจารณจากรูปที่ 22 จำนวนสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักจำแนกตามรายประเทศที่ยื่นจดครั้งแรก จะเห็นได้ว่าหลายผู้เล่นในกลุ่มผู้เล่นหลัก 10 อันดับแรกนี้มีการยื่นจดสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีบล็อกเชนผ่านระบบ PCT แล้ว ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการประดิษฐ์ที่ถูกยื่นขอรับสิทธิบัตรกลุ่มนี้ เป็นการประดิษฐ์ที่มีศักยภาพสูงของบริษัท สามารถสร้างประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้ โดยเฉพาะ nChain Holdings, Coinplug และ Mastercard ที่มีการยื่นจดสิทธิบัตรผ่านระบบ PCT ที่จำนวน 49, 32, และ 31 ฉบับตามลำดับ



รูปที่ 23 **จำนวนสิทธิบัตรของแต่ละประเทศจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี**

จากรูปที่ 23 จำนวนสิทธิบัตรของแต่ละประเทศจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี ซึ่งความเข้มของสีในแต่ละข้อมูลแปรผันตรงกับจำนวนสิทธิบัตรในกลุ่มนั้น ผู้ยื่นขอสิทธิบัตรจากประเทศจีน ประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศเกาหลีใต้ มีการยื่นจดสิทธิบัตรในหลายกลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนจำนวนมาก โดยเฉพาะในกลุ่ม Identity/Access Management และ Privacy/Security และในการประยุกต์ใช้ในกลุ่มการธนาคาร การเงิน เงินดิจิทัลเป็นหลัก โดยกลุ่ม Cross-Chain/Atomic Swap ยังคงเป็นเทคโนโลยีเกิดใหม่ในหลายตลาดทั่วโลก ซึ่งเทคโนโลยีกลุ่มนี้เริ่มได้รับความสนใจจากผู้ประดิษฐ์จากประเทศจีน ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศเกาหลีใต้และประเทศออสเตรเลียบ้างแล้ว

2.ภาพรวมสิทธิบัตรด้านบล็อกเชนในอุตสาหกรรมแห่งอนาคตในประเทศไทย

จากการศึกษาสิทธิบัตรภายในประเทศไทยเพื่อค้นหาสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีบล็อกเชน ทั้งจากการค้นหาด้วยคำสำคัญและสัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์พบว่าในประเทศไทยนั้นยังไม่ปรากฏสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีบล็อกเชนแต่อย่างใด ทั้งนี้ เนื่องจากเทคโนโลยีดังกล่าวยังจัดได้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างใหม่จึงมีโอกาสสูงที่อาจมีการดำเนินการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตรแล้วแต่ยังไม่ถึงขั้นตอนในการประกาศโฆษณาทำให้ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตรดังกล่าวได้ รวมทั้งหากเราพิจารณาลักษณะของสิทธิบัตรที่ปรากฏในต่างประเทศจะพบว่าสิทธิบัตรด้านบล็อกเชนนั้นอาจจำแนกได้สองกลุ่มใหญ่ คือ สิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรที่มุ่งเน้นในการปรับปรุงพัฒนาส่วนที่เป็นรากฐานของเทคโนโลยีดังเช่น ลักษณะของอัลกอริทึมหรือระบบและกระบวนการของบล็อกเชน โดยอีกส่วนหนึ่งนั้นเป็นการพัฒนาเพื่อการประยุกต์ใช้อย่างเฉพาะเจาะจง โดยเทคโนโลยีที่ปรากฏในประเทศไทยนั้นส่วนใหญ่แล้วเป็นการนำแพลตฟอร์มสำเร็จรูป (Open Source – Blockchain Platform) มาประยุกต์ใช้ ทำให้อาจไม่ได้มีการพัฒนาอัลกอริทึมหรือระบบขึ้นมาใหม่ อีกทั้งกลไกและกระบวนการในการจดทะเบียนสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตรในงานด้านระบบหรือซอฟท์แวร์ยังไม่เป็นที่แพร่หลาย ซึ่งนักประดิษฐ์หรือผู้ประกอบการยังขาดความรู้ในด้านนี้ค่อนข้างมาก อาจเป็นเหตุปัจจัยหนึ่งที่ทำให้จำนวนสิทธิบัตรด้านบล็อกเชนในประเทศไทยยังไม่ปรากฏและไม่สะท้อนต่อการเติบโตของเทคโนโลยีบล็อกเชนภายในประเทศไทย

หากพิจารณาถึงจำนวนสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักในระดับโลกตามรายงานฉบับนี้ จะเห็นได้ว่าหลายบริษัทที่มีจำนวนสิทธิบัตรในด้านบล็อกเชนสูงนั้นมีการประกอบกิจการและดำเนินธุรกิจในไทย ดังเช่น Mastercard, Alibaba Group Holding และ IBM นอกจากบริษัทเหล่านี้ยังมีบริษัทอื่นที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีบล็อกเชนและมีการดำเนินธุรกิจในประเทศไทยอีก ดังเช่น Tencent เป็นต้น เมื่อพิจารณาบริษัทเหล่านี้จะพบว่าบริษัทเหล่านี้ได้ทำการยื่นจดสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรไว้ในประเทศไทยเช่นกัน ซึ่งสิทธิบัตรที่ปรากฏนั้นมีความหลากหลาย ดังเช่น IBM มีการจดสิทธิบัตรในประเทศไทยทั้งสิ้น 8 ฉบับ ภายใต้ชื่อผู้ขอถือสิทธิ ไอบีเอ็ม คอร์ปอเรชั่น ไอบีเอ็ม เจแปน แอลทีดี และไอบีเอ็ม แจแปน บิซิเนสส์ ลอจิสติกส์ โก., แอลทีดี., โดยมีการยื่นจดสิทธิบัตรไว้หลากหลายการประดิษฐ์ ดังเช่น แผงวงจรพิมพ์แบบหลายชั้นและวิธีการสร้างแผงวงจรพิมพ์แบบหลายชั้น, บรรจุภัณฑ์สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และบรรจุภัณฑ์สำหรับชิ้นส่วน เป็นต้น หรือ Mastercard ซึ่งขอถือสิทธิในสิทธิบัตรในนามของ มาสเตอร์การ์ด อินเตอร์ เนชั่นแนล อินคอปอเรต มาสเตอร์การ์ด เอเชีย/แปซิฟิค พีทีอี. แอลทีดี. โดยงานประดิษฐ์ที่ปรากฏนั้นมีทั้ง วิธีการและระบบในการทำธุรกรรมการชำระเงินที่ปลอดภัย ระบบ ชุดเครื่องมือและวิธีการสำหรับบัตรชำระเงินล่วงหน้าสำหรับใช้แบบเคลื่อนที่ วิธีการและระบบสำหรับใช้บัตรจ่ายเงินเพื่อเป็นทางเลือกในการจ่ายเงินด้วยระบบจ่ายค่าใบเสร็จแบบออนไลน์และวิธีการจ่ายเงิน เป็นต้น ทั้งนี้ ยังมีสิทธิบัตรที่ยื่นจดทะเบียนในช่วงปี ค.ศ. 2016 (พ.ศ.2559) จำนวน 4 ฉบับ ที่ยังไม่ประกาศโฆษณาและยื่นจดทะเบียนไว้ในปี ค.ศ. 2017 (พ.ศ. 2560) ประมาณ 2 ฉบับที่ยังไม่ได้รับการประกาศโฆษณา นอกจากนี้ผู้เล่นหลักอย่าง Alibaba Group Holding ยังได้มีการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรในนามของ อาลีบาบา กรุ๊ป โฮลดิ้ง ลิมิเต็ด โดยยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรในประเทศไทยประมาณ 52 ฉบับ ภายในปี ค.ศ. 2018 (พ.ศ.2561) ปีเดียว หรือบริษัทอย่าง Tencent เองก็มีการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรไว้แล้วในประเทศไทยและยังไม่มีการประกาศโฆษณาเช่นกัน จากที่กล่าวมานั้นก็นับว่ามีความเป็นไปได้ที่อาจมีการยื่นขอจดทะเบียนสิทธิบัตรด้านเทคโนโลยีบล็อกเชนจากต่างชาติในประเทศไทยไว้แล้ว หรือมีแนวโน้มที่บริษัทต่าง ๆ ที่เป็นผู้เล่นหลักและมีการดำเนินกิจการและประกอบธุรกิจในไทยจะทำการจดทะเบียนสิทธิบัตรด้านบล็อกเชนในประเทศไทยในอนาคตอันใกล้

แม้ภาพรวมสิทธิบัตรด้านบล็อกเชนในประเทศไทยนั้นจะไม่ได้ปรากฏข้อมูลใดที่โดดเด่นหรือแสดงแนวโน้มพิเศษ แต่ในช่วงหลายปีที่ผ่านมานั้นก็นับว่าภาคเอกชนและภาครัฐของประเทศไทยก็มีความสนใจในเทคโนโลยีบล็อกเชนเป็นอย่างมาก โดยเทคโนโลยีบล็อกเชนมีการนำมาศึกษาและทดสอบเพื่อประยุกต์ใช้ในหลากหลายด้านหรือการนำมาใช้เป็นเทคโนโลยีพื้นหลังเพื่อการระดมทุน อีกทั้งยังสร้างความตื่นตัวในเรื่องของสกุลเงินดิจิทัล จากการตื่นตัวเรื่องเทคโนโลยีบล็อกเชนในประเทศไทยยังก่อให้เกิดแหล่งข้อมูลและเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่ให้ข่าวสารข้อมูลด้านบล็อกเชนและสกุลเงินดิจิทัลโดยตรง


Plan
Do
Check
SUCCESS
TEAM
Cloud

เทคโนโลยีบล็อกเชนเริ่มมีการนำมาใช้ในหลากหลายกลุ่มธุรกิจ ดังเช่น การรวมตัวกันของธนาคาร 14 แห่ง ซึ่งร่วมมือกับรัฐวิสาหกิจและองค์กรธุรกิจโดยนำเทคโนโลยีมาใช้ในการบริการหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์บนระบบบล็อกเชนเพื่อรับรองเอกสารหนังสือค้ำประกัน และด้วยจุดเด่นของเทคโนโลยีบล็อกเชนทำให้เป็นระบบรับรองเอกสารหนังสือค้ำประกันที่มีประสิทธิภาพสูง มีความน่าเชื่อถือและมีความปลอดภัยเป็นอย่างมาก โดยโครงการดังกล่าวเป็นเพียงส่วนหนึ่งที่จะพัฒนาให้รูปแบบการบริการของธนาคารนั้นเข้าสู่การใช้เอกสารอิเล็กทรอนิกส์แบบ 100% (Techsauce, 2018) ซึ่งเทคโนโลยีบล็อกเชนนั้นส่งผลต่อธุรกิจธนาคารเป็นอย่างมาก นอกจากที่กล่าวไปนั้น แต่ละธนาคารยังมีการนำเทคโนโลยีบล็อกเชนไปใช้ในอีกหลายด้าน ดังเช่น ธนาคารไทยพาณิชย์ที่มีการนำเทคโนโลยีบล็อกเชนไปใช้เพื่อทำการทดลองโอนเงินข้ามประเทศระหว่างไทยและประเทศญี่ปุ่น ธนาคารกสิกรไทยที่ร่วมมือกับไอบีเอ็ม (IBM) ซึ่งมีระบบการให้บริการในการจัดเก็บและส่งต่อเอกสารหนังสือค้ำประกัน หรือธนาคารกรุงศรีอยุธยาก็เริ่มมีการจัดเก็บเอกสารและสัญญาต่าง ๆ ผ่านระบบบล็อกเชนและยังมีระบบบริการการส่งคำขอสินเชื่อผ่านระบบบล็อกเชน เป็นต้น โดยในส่วนของภาครัฐเองก็มีการนำระบบบล็อกเชนมาทดสอบ ดังเช่น การสร้างระบบ eVote ของกรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา โดยนำบล็อกเชนมาใช้ในระบบการเลือกตั้ง เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ สร้างความสะดวกและปลอดภัย มีความโปร่งใสสูง โดยมีสำนักงานศูนย์วิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มาเป็นผู้พัฒนาระบบดังกล่าว (Bizunbox, 2018)

นอกจากนี้ยังมีการนำเทคโนโลยีบล็อกเชนมาผนวกกับรูปแบบของการสร้างสกุลเงินดิจิทัล โดยสร้าง Token หรือ Coin และนำมาใช้ในการระดมทุน หรือที่รู้จักกันว่า ICO (Initial Coin Offering) ซึ่งจัดได้ว่าเป็นนวัตกรรมด้านการระดมทุน โดยเอกชนไทยก็มีการทำ ICO เช่นกัน อย่างเช่น SIX NETWORK ที่ระดมทุนผ่านรูปแบบ ICO เพื่อการสร้างแพลตฟอร์มสำหรับนักสร้างสรรค์ซึ่งรวมทั้งบริการด้านการเงิน กระเป๋าสตางค์แบบดิจิทัล และการค้าขายผลงานสร้างสรรค์แบบไม่รวมศูนย์กลาง (Siam Blockchain, 2018) หรือแม้กระทั่งบริษัทขนาดใหญ่ ดังเช่น บริษัท โปรเจค แพลนนิ่ง เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) (PPS) ก็มีการสร้างความร่วมมือกับ บริษัท ฟินเทค (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท เวโลพาร์ค จำกัด ซึ่งร่วมกันสร้างแพลตฟอร์มสำหรับการลงทุนในอุตสาหกรรมก่อสร้างและอสังหาริมทรัพย์ โดยใช้รูปแบบการระดมทุนแบบ ICO เช่นกัน (Fintech (Thailand), 2018) นอกจากนี้แล้วกระแสของบล็อกเชนและสกุลเงินดิจิทัลยังทำให้เกิดตลาดในการซื้อขายแลกเปลี่ยนสกุลเงินดิจิทัลต่าง ๆ ร่วมด้วย จึงทำให้เกิดธุรกิจใหม่ดังเช่น เว็บไซต์ Bitkub.com ซึ่งเป็นเว็บไซต์สำหรับการช่วยให้ความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการในการถ่ายโอน ซื้อขาย เหรียญต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว

เทคโนโลยีบล็อกเชนนั้นยังถูกพัฒนาและใช้ในอีกหลายรูปแบบ ดังเช่น บริษัท ดิจิทัล เวนเจอร์ส จำกัด ร่วมกับกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ก็ได้มีการพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับการตรวจสอบเอกสารทางการศึกษา เช่น วุฒิการศึกษาหรือบันทึกทางการศึกษา (Transcript) ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่เปิดกว้างให้แก่ทุกหน่วยงานเข้าถึงได้และมีแนวทางในการนำฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เข้ามาใช้ร่วมด้วย (Brandinside, 2018) หรือการให้บริการแพลตฟอร์มสำหรับการนำบล็อกเชนมาใช้ในองค์กรอย่างปลาทูเรียม (Platooreum) ซึ่งให้บริการด้านบล็อกเชนในรูปแบบของบล็อกเชนส่วนบุคคล (Private Blockchain) หรือแนวคิดการนำบล็อกเชนเทคโนโลยีมาใช้ในการซื้อขายพลังงานไฟฟ้า

แม้แนวโน้มสิทธิบัตรยังไม่ปรากฏเด่นชัดในประเทศไทย แต่จากการเติบโตของเทคโนโลยีบล็อกเชนทั้งในและต่างประเทศนั้นแสดงให้เห็นถึงผลกระทบทางเทคโนโลยีต่อองค์กรต่าง ๆ ในประเทศไทย ซึ่งมีโอกาสสูงที่จำนวนสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีบล็อกเชนนั้นจะมีแนวโน้มที่เติบโตขึ้นอย่างมากในระยะเวลาอันสั้นซึ่งอาจจะเกิดจากทั้งภาคธุรกิจในประเทศหรือการเข้ามายื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรจากต่างประเทศ

3.จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและภัยคุกคามของเทคโนโลยี

ตารางที่ 2 จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและภัยคุกคามของเทคโนโลยีบล็อกเชน

จุดแข็ง	จุดอ่อน
• ความปลอดภัยในการเก็บข้อมูล • ความโปร่งใสในการเข้าถึงข้อมูล • ง่ายต่อการเก็บข้อมูลที่ต้องติดตาม เช่น การติดตามสินค้า แทนการส่งต่อเอกสาร • ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวกลาง • ลดค่าใช้จ่าย	• มีความซับซ้อน ต้องมีการให้ความรู้ความเข้าใจในตัวเทคโนโลยีในวงกว้างก่อน • ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นการพัฒนา อาจยังไม่ได้รับการยอมรับในวงกว้าง • อาจมีข้อขัดแย้งกับกฎหมายในบางประเทศ
โอกาส	**ภัยคุกคาม**
• มีโอกาสที่จะถูกนำไปใช้ได้ง่ายในยุคดิจิทัล • มีความสามารถที่จะสร้างความเปลี่ยนแปลงได้ในหลายอุตสาหกรรม เช่น การธนาคาร • โลจิสติกส์	• การเปลี่ยนแปลงของกฎหมาย • ต้องใช้ความร่วมมือจากหลายฝ่ายในการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงาน

จากการวิเคราะห์สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีบล็อกเชน จะเห็นได้ว่าสิทธิบัตรในกลุ่มการพัฒนาระบบบล็อกเชนไม่ว่าจะเป็น ขั้นตอนการยืนยันตัวตนผู้ใช้ การจัดการการเข้าถึงข้อมูล และการเข้ารหัสข้อมูล ล้วนแล้วแต่เป็นการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบบล็อกเชน โดยเฉพาะความปลอดภัยและความโปร่งใสในการเก็บรักษาข้อมูล โดยไม่จำเป็นต้องใช้ตัวกลางในการบริหารจัดการข้อมูล อย่างเช่น ที่ธนาคารเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนเงินตราและทำธุรกรรม นอกจากจะเป็นการลดการทำงานผ่านตัวกลางได้แล้ว ยังสามารถเป็นการลดค่าใช้จ่ายได้ด้วย เนื่องจากระบบบล็อกเชนอาศัยการเก็บข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายเท่านั้น ซึ่งการพัฒนาส่วนนี้ถือเป็นจุดแข็งของเทคโนโลยีบล็อกเชน

อย่างไรก็ตาม จุดอ่อนของเทคโนโลยีก็ยังคงมีอยู่ในแง่ของการนำมาปรับใช้ที่ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในตัวเทคโนโลยีบล็อกเชนในวงกว้างก่อน เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ยังใหม่อยู่อยู่ในขั้นตอนการพัฒนา บุคคลทั่วไปที่ไม่ได้ตั้งใจศึกษาจริงอาจคิดว่าเป็นเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ยากต่อการใช้จริง จึงอาจนำไปสู่การใช้ในวงจำกัด และไม่ได้รับการยอมรับในเทคโนโลยีจากคนส่วนมาก

เมื่อวิเคราะห์ผลกระทบจากภายนอกจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนนี้ ก็มีโอกาสสูงที่จะนำเข้าไปปรับใช้กับหลากหลายอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ด้วยศักยภาพในการเก็บข้อมูลได้อย่างปลอดภัยและโปร่งใส โดยตัวอย่างที่ชัดเจนก็คือ สุกลเงินดิจิทัลที่มีพื้นฐานการทำงานด้วยระบบบล็อกเชน ที่สามารถสร้างความเปลี่ยนแปลงในการแลกเปลี่ยนเงิน การทำธุรกรรมทางการเงินได้ และสร้างผลกระทบต่อสถาบันการเงินได้ในวงกว้าง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการนำเทคโนโลยีมาใช้งานจริง นอกจากนี้บริษัทชั้นนำของโลกหลาย ๆ ที่ก็ได้เริ่มนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในอุตสาหกรรมตนแล้ว ดังที่แสดงในรายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้ตัวอย่างเช่น IBM ที่มีการทำ Solution platform จากเทคโนโลยีบล็อกเชนที่สามารถนำไปปรับใช้ในองค์กรได้ เพื่อประโยชน์ในการเก็บและติดตามสถานะสินค้าและข้อมูลอื่น ๆ บวกกับปัจจุบันเป็นยุคดิจิทัลที่เน้นการพัฒนาเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานเดิมเข้าสู่ระบบดิจิทัล ทำให้เป็นการง่ายต่อการนำระบบบล็อกเชนเข้ามาเสริม เพิ่มขีดความสามารถในการทำงานในยุคดิจิทัลอีกด้วย

แต่อย่างไรก็ตาม ภัยคุกคามของเทคโนโลยีนี้ก็ยังเกิดได้จากหลายส่วน ไม่ว่าจะเป็นระบบกฎหมายที่อาจจะยังไม่เอื้ออำนวยในหลายประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลมาจากเทคโนโลยีบล็อกเชนนี้ยังคงเป็นเทคโนโลยีเกิดใหม่ ที่ยังไม่มีผลที่เกิดจากการใช้จริงให้เห็นอย่างชัดเจน ว่าสมควรแก่การนำมาใช้หรือไม่ ทำให้ผู้ออกกฎหมายในหลายที่ยังไม่สามารถออกกฎเกณฑ์มาควบคุมได้ นอกจากนี้ การนำเทคโนโลยีบล็อกเชนมาปรับใช้ในการทำงานส่วนใหญ่ เหมาะสำหรับการใช้เก็บข้อมูลที่ต้องการติดตาม เช่น การติดตามสินค้า หรือระบบการลงทะเบียนต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการเก็บข้อมูลที่ได้จากการทำงานของหลายฝ่ายร่วมกัน เพื่อให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างโปร่งใส จะเห็นได้ว่าประโยชน์ที่แท้จริงของการนำเทคโนโลยีบล็อกเชนมาใช้คือการทำงานที่ง่าย สะดวกรวดเร็วขึ้น เมื่อจำเป็นต้องทำงานร่วมกันหลายฝ่าย แต่ส่วนนี้ก็ยังคงเป็นภัยคุกคามที่สำคัญ เนื่องจากต้องใช้ความร่วมมือจากทุกฝ่ายเพื่อตกลงหันมาใช้การเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนเหมือนกันทุกฝ่าย ซึ่งอาจต้องใช้เวลานานในการตกลงร่วมมือนี้ อย่างเช่น การทำแพลตฟอร์มจากระบบบล็อกเชนของ IBM ที่ชื่อว่า TradeLens ที่ร่วมกันพัฒนากับ Maersk บริษัทขนส่งระดับโลกจากประเทศเดนมาร์ก สามารถทำ Smart contract ได้ระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในระบบการเดินเรือระหว่างประเทศ ซึ่งต้องใช้ความร่วมมือจากหลายภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็น ผู้ส่งสินค้า บริษัทเดินเรือ และหน่วยงานด้านภาษี เพื่อตกลงร่วมกันใช้แพลตฟอร์มนี้ ซึ่งจากการทดสอบระบบมานาน 12 เดือนในช่วงปี ค.ศ. 2017-2018 (พ.ศ. 2560-2561) มีบริษัทขนส่งเข้าร่วมนอกจาก Maersk เองอีก 2 บริษัทเท่านั้น คือ Pacific International Lines (PIL) และ Hamburg Süd และหน่วยงานศุลกากรในประเทศเนเธอร์แลนด์ ประเทศซาอุดิอาระเบีย ประเทศสิงคโปร์ ประเทศออสเตรเลีย ประเทศเปรูเท่านั้น (ข้อมูลเดือนสิงหาคม 2018) (Blognone, 2018) ด้วยเหตุนี้จึงต้องใช้ความพยายามอย่างมากเพื่อให้อีกหลากหลายฝ่ายที่มีส่วนร่วม เข้าร่วมการใช้แพลตฟอร์มนี้เพื่อเกิดการแปลงเปลี่ยนในวงกว้าง

5.การวิเคราะห์เทคโนโลยีที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อการพัฒนา

จากการสืบค้นและศึกษาสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนจากฐานข้อมูลสิทธิบัตร Derwent Innovation ผู้ศึกษาสามารถเข้าถึงข้อมูลสิทธิบัตรที่มีศักยภาพได้ โดยการคัดเลือกสิทธิบัตรจากดัชนีวัดคุณภาพสิทธิบัตร (Patent strength Index) หรือการถูกนำไปอ้างอิง (Forward Citation) ซึ่งสิทธิบัตรที่ได้รับการประเมินให้มีดัชนีวัดคุณภาพสิทธิบัตรดังกล่าวสูง แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของสิทธิบัตรที่สามารถนำไปต่อยอดประยุกต์ใช้ สร้างประโยชน์ได้ในหลายอุตสาหกรรม ซึ่งที่มาของดัชนีวัดคุณภาพสิทธิบัตรดังกล่าว ถูกคำนวณจากตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

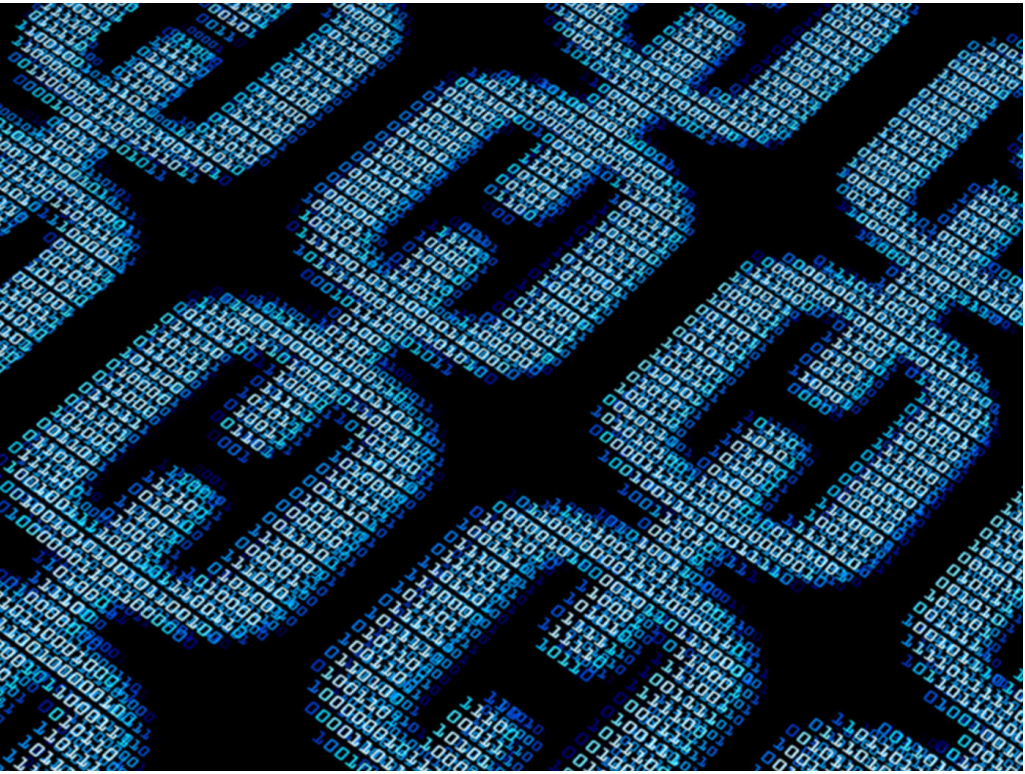
i) ความถี่ในการอ้างอิง (Frequency of citation by downstream patent applications): ตัวแปรนี้ใช้ความถี่ในการถูกนำไปอ้างอิง (Forward Citation) แทนการนับจำนวนของการอ้างอิง ซึ่งจะช่วยลดความลำเอียง (Bias) ต่อสิทธิบัตรที่มีอายุมาก ซึ่งย่อมจะมีจำนวนการอ้างอิงมากตามไปด้วย

ii)จำนวนประเทศที่ยื่นจดทะเบียน (Geographic filing breadth): ตัวแปรนี้ได้จากจำนวนประเทศหรือเขตอำนาจรัฐ (Legal jurisdictions) ที่สิทธิบัตรฉบับนั้นได้ยื่นขอรับสิทธิบัตร โดยจำนวนที่ได้จะแสดงถึงขอบเขตการคุ้มครอง อีกทั้งยังแสดงถึงมูลค่าของสิทธิบัตรฉบับนั้น และกลยุทธ์ในการผลิตและขายของผู้ถือสิทธินั้น ๆ ในทางอ้อมอีกด้วย

iii)ความกว้างของเทคโนโลยี (Technical breadth): ตัวแปรนี้ใช้วัดความหลากหลายทางเทคโนโลยีของสิทธิบัตรฉบับนั้น ๆ โดยใช้ Derwent World Patents Index™ Classification ซึ่งเป็นการจัดกลุ่มเทคโนโลยีด้วยผู้เชี่ยวชาญจาก Clarivate analytic ซึ่งหากสิทธิบัตรมีกลุ่มเทคโนโลยีที่หลากหลายแตกต่างกัน ย่อมแสดงถึงโอกาสในการประยุกต์ในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย ทำให้สิทธิบัตรฉบับนั้นมีมูลค่าสูงขึ้นด้วย

iv)อายุของสิทธิบัตร (Age of the patent): ตัวแปรนี้ได้จากจำนวนสิทธิการคุ้มครองที่เหลืออยู่ของสิทธิบัตรฉบับนั้น ๆ ซึ่งหากสิทธิบัตรมีอายุการคุ้มครองเหลือเป็นระยะเวลานาน ย่อมแสดงถึงระยะเวลาการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนั้นมาก ส่งผลให้สิทธิบัตรนั้นมีมูลค่าสูงขึ้นตามไปด้วย

v)ความแข็งแกร่งภาพรวม (Overall strength): ตัวแปรนี้เป็นการนำดัชนีอื่น ๆ ข้างต้นมาคำนวณร่วมกันทางสถิติเพื่อหาคุณภาพในภาพรวมของสิทธิบัตรฉบับนั้น ๆ



ตัวอย่างสิทธิบัตรที่มีดัชนีวัดคุณภาพสิทธิบัตรสูง 3 อันดับแรกได้แก่

1.สิทธิบัตรเลขที่ประกาศโฆษณา EP2634738A1 ชื่อการประดิษฐ์ Decentralized electronic transfer system วันที่ยื่นจด 2 มีนาคม ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) ได้รับดัชนีวัดคุณภาพสิทธิบัตรที่ 140.48 โดย Derwent Innovation ซึ่งมีผู้ขอถือสิทธิคือ Alcatel-Lucent Enterprise (ALE) บริษัทโทรคมนาคมจากประเทศฝรั่งเศส ปัจจุบันเป็นบริษัทในเครือ Nokia สิทธิบัตรฉบับนี้ขอถือสิทธิในกระบวนการทำ decentralized electronic transfer system ซึ่งสิทธิบัตรถูกอ้างอิงโดยสิทธิบัตรฉบับอื่น 10 ฉบับ เช่น สิทธิบัตรจาก IBM, Mastercard และ Coinbase Inc. เป็นต้น

2.สิทธิบัตรเลขที่ประกาศโฆษณา EP3012771A1 ชื่อการประดิษฐ์ System and method for protecting electronic money transaction วันที่ยื่นจด 13 สิงหาคม ค.ศ.2015 (พ.ศ. 2558) ได้รับดัชนีวัดคุณภาพสิทธิบัตรที่ 137.73 โดย Derwent Innovation ซึ่งมีผู้ขอถือสิทธิคือ AO Kaspersky Lab บริษัทเอกชนผู้นำด้านซอฟท์แวร์รักษาความปลอดภัยทางอินเตอร์เน็ตจากประเทศรัสเซีย ขอถือสิทธิในการควบคุมการทำธุรกรรมด้วยเงินดิจิทัล

3.สิทธิบัตรเลขที่ประกาศโฆษณา US20160269182A1 ชื่อการประดิษฐ์ Method and apparatus for providing a universal deterministically reproducible cryptographic key-pair representation for all SKUs, shipping carton, and items วันที่ยื่นจด 12 มีนาคม ค.ศ.2016 (พ.ศ. 2559) ได้รับดัชนีวัดคุณภาพสิทธิบัตรที่ 138.21 โดย Derwent Innovation ขอถือสิทธิโดย SKUChain Inc. บริษัทบล็อกเชนจากประเทศสหรัฐอเมริกาที่พัฒนาระบบบล็อกเชนสำหรับธุรกิจ เช่น BRACKETS ระบบเข้ารหัสสำหรับการเก็บและแลกเปลี่ยนเงินดิจิทัล ในสิทธิบัตรนี้ขอถือสิทธิในกระบวนการสร้างกุญแจคู่ และถูกอ้างอิงโดยสิทธิบัตรของ Accenture global solutions, Walmart, nChain Holdings และ Blocksettle เป็นต้น

นอกจากนี้ วิธีคัดเลือกสิทธิบัตรที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อการพัฒนายังคัดเลือกได้จากการถูกนำไปอ้างอิง (Forward Citation) ซึ่งเป็นการนับจำนวนสิทธิบัตรที่ใช้สิทธิบัตรที่สนใจเป็นเอกสารอ้างอิง ซึ่งอาจตีความได้ว่าหากสิทธิบัตรฉบับใดมีจำนวนการถูกนำไปอ้างอิงมาก แสดงว่าสิทธิบัตรฉบับนั้นมีผลกระทบ (Impact) ต่อภาคอุตสาหกรรมสูง เนื่องจากเป็นต้นทางของเทคโนโลยีที่บุคคลอื่นใช้ในการอ้างอิง

ตัวอย่างสิทธิบัตรที่มีจำนวนการถูกนำไปอ้างอิงมาก 3 อันดับแรก ได้แก่

1.สิทธิบัตรเลขที่ประกาศโฆษณา US20150332283A1 ชื่อการประดิษฐ์ Healthcare transaction validation via blockchain Proof-of-Work, systems and methods วันที่ยื่นจด 13 พฤษภาคม ค.ศ.2015 (พ.ศ. 2558) ซึ่งมีผู้ขอถือสิทธิคือ Nant Holdings IP LLC. ซึ่งขอถือสิทธิในกระบวนการทำรายการทางการแพทย์ด้วยเหรียญโทเคน (token) และเก็บประวัติการทำรายการทางการแพทย์บนระบบบล็อกเชน สิทธิบัตรนี้มีการนำไปอ้างอิงมากถึง 103 ครั้งในสิทธิบัตรจากบริษัท Accenture Global Solution, Tencent Tech, Softbank Corp., NASDAQ Inc., Mastercard, Bank of America, Cisco Tech Inc., IBM, Visa และอื่น ๆ อีกมากมาย แสดงให้เห็นว่าการประดิษฐ์นี้มีศักยภาพในการนำไปใช้สูงมาก จึงได้รับความสนใจจากบริษัทชั้นนำจากทั่วโลกไปต่อยอดและอ้างอิงในสิทธิบัตร

2.สิทธิบัตรเลขที่ประกาศโฆษณา US20150379510A1 ชื่อการประดิษฐ์ Method and system to use a block chain infrastructure and Smart Contracts to monetize data transactions involving changes to data included into a data supply chain วันที่ยื่นจด 13 กันยายน

ค.ศ.2015 (พ.ศ. 2558) ซึ่งมีผู้ขอถือสิทธิคือ Smith Stanley Benjamin ซึ่งอยู่ในเครือ Ford Motor Co. สิทธิบัตรฉบับนี้ขอถือสิทธิในกระบวนการเชื่อมต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับเครือข่ายบล็อกเชนเพื่อทำงานแบบ Real time ใช้ในการออก Smart contract ซึ่งถูกนำไปอ้างอิงในสิทธิบัตรทั้งหมด 78 ครั้ง รวมสิทธิบัตรจาก NASDAQ, IBM, Bank of America, Royal Bank of Canada, Siemens, Thomson Reuters, Nokia, nChain Holdings เป็นต้น

3.สิทธิบัตรเลขที่ประกาศโฆษณา US20150244690A1 ชื่อการประดิษฐ์ Generalized Entity Network Translation (GENT) วันที่ยื่นจด 27 มีนาคม ค.ศ.2015 (พ.ศ. 2558) ซึ่งมีผู้ขอถือสิทธิคือ ENT Technologies Inc. สิทธิบัตรฉบับนี้ขอถือสิทธิกระบวนการสร้าง Unique key identifier สำหรับ Public key data ซึ่งถูกนำไปอ้างอิงในสิทธิบัตรทั้งหมด 65 ครั้ง รวมสิทธิบัตรจาก Sony Corp., IBM, NASDAQ, Cambridge Blockchain LLC. Mastercard, Intel Corp. เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์

รายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มโดยรวมของสิทธิบัตรด้านการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชนจากการศึกษาฐานข้อมูลสิทธิบัตรทั่วโลก ทำให้ผู้ศึกษาเห็นถึงการให้ความสำคัญในการศึกษา วิจัยและพัฒนาการประดิษฐ์ในกลุ่มเทคโนโลยีบล็อกเชนนี้ของหน่วยงานจากทั่วโลก ซึ่งข้อมูลสิทธิบัตรนี้เป็นการเน้นย้ำถึงศักยภาพของการประดิษฐ์ ความสามารถในการสร้างมูลค่าทางธุรกิจได้ จะเห็นได้จากในรายงานฉบับนี้ว่าหลาย ๆ ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ได้นำออกมาใช้จริงแล้วนั้น ส่วนใหญ่มีการขอรับความคุ้มครองทางทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว เพื่อเป็นการปกป้องในการประดิษฐ์และลดความเสี่ยงในการถูกลอกเลียนแบบและเสียส่วนแบ่งทางการตลาดเมื่อการประดิษฐ์นั้นออกสู่ตลาดแล้ว นอกจากนี้ การศึกษาข้อมูลสิทธิบัตรยังสามารถให้ผู้ศึกษาเข้าใจกลยุทธ์ของผู้นำด้านเทคโนโลยีบล็อกเชนนี้ ไม่ว่าจะเป็นแนวโน้มความสนใจในเทคโนโลยีหรือตลาดที่สำคัญ ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้กับธุรกิจของผู้ศึกษาได้ แม้ว่าสิทธิบัตรกลุ่มเทคโนโลยีนี้จะเป็นการพัฒนากระบวนการ หรือขั้นตอนการทำงานของระบบบล็อกเชนเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็เริ่มมีการนำไปปรับใช้กับหลาย ๆ อุตสาหกรรมแล้ว เช่น อุตสาหกรรมโลจิสติกส์และอุตสาหกรรมการแพทย์ เป็นต้น

แม้ภาพรวมด้านสิทธิบัตรด้านบล็อกเชนในประเทศไทยนั้นจะไม่ได้ปรากฏข้อมูลใดที่โดดเด่นหรือแสดงแนวโน้มพิเศษแต่ในช่วงหลายปีที่ผ่านมานั้น ก็มีความสนใจจากหลายภาคส่วนในการนำเทคโนโลยีนี้เข้ามาประยุกต์ใช้ภายในประเทศ ซึ่งแสดงให้เห็นทิศทางที่ดีของภาคธุรกิจไทยที่มีการปรับตัวนำเทคโนโลยีเกิดใหม่อย่างเช่นบล็อกเชนมาปรับใช้อย่างเหมาะสม

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะยังไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมอย่างชัดเจนจากการนำเทคโนโลยีบล็อกเชนเข้ามาปรับใช้ แต่ผู้ประกอบการก็ไม่ควรมองข้ามเทคโนโลยีเกิดใหม่นี้ ที่อาจมีศักยภาพที่จะเปลี่ยนแปลงการทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพของหลาย ๆ อุตสาหกรรมในอนาคตได้

การจัดการข้อมูล

คำจำกัดความของสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีบล็อกเชน

การวิเคราะห์นี้ทำการคัดเลือกสิทธิบัตรที่อยู่ในเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน โดยอาศัยคำสำคัญ (Keyword) ร่วมกับสัญลักษณ์การจำแนกสิทธิบัตรสากล (IPC), Cooperative Patent Classification (CPC) และสัญลักษณ์การจัดจำแนกสิทธิบัตรของ Derwent (DWPI Manual codes) เป็นตัวกรองหลักสำหรับการค้นหาและจัดกลุ่มข้อมูล (รายละเอียด IPC, CPC, DWPI Manual codes แสดงในภาคผนวก) โดยผู้วิเคราะห์ได้แบ่งออกเป็นกลุ่มเทคโนโลยีซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

การวิเคราะห์สิทธิบัตรจากฐานข้อมูลสิทธิบัตรสากล

การวิเคราะห์สิทธิบัตรในระดับสากลเป็นการรวบรวมสิทธิบัตรโดยการใช้คำสำคัญ (Keyword) และสัญลักษณ์การจำแนกสิทธิบัตรสากล (IPC), Cooperative Patent Classification (CPC) และสัญลักษณ์การจัดจำแนกสิทธิบัตรของ Derwent (DWPI Manual codes) ที่เกี่ยวข้องกับการเก็บข้อมูลบนระบบบล็อกเชน แล้วจึงนำสิทธิบัตรที่รวบรวมได้มาจำแนกตามกลุ่มดังนี้

1)การจำแนกกลุ่มตามองค์ประกอบของบล็อกเชน

ก.Consensus Algorithm/Mechanism ประกอบด้วย สิทธิบัตรที่เกี่ยวกับ consensus algorithms ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแบบบล็อกเชน เช่น “Proof of Work”, “Proof of Stake”, “Byzantine Fault Tolerance” เป็นต้น

ข.Cross-Chain/Atomic Swap ประกอบด้วย สิทธิบัตรที่เกี่ยวกับ การเชื่อมโยงการเก็บข้อมูลแบบบล็อกเชนมากกว่าหนึ่งเครือข่ายเข้าด้วยกัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ branched chain, side chain, multi-chain, หรือ Atomic swap เป็นต้น ตัวอย่างเช่น การแลกเปลี่ยนเงินดิจิทัลระหว่างสกุลที่แตกต่างกัน โดยไม่ใช้ตัวกลางในการแลกเปลี่ยน

ค.Identity/Access Management ประกอบด้วย สิทธิบัตรที่เกี่ยวกับ การยืนยันตัวตนผู้ใช้ (user identification, authentication) และการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล (access permission control) ในระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชน

ง.Privacy/Security ประกอบด้วย สิทธิบัตรที่เกี่ยวกับความปลอดภัยของข้อมูลในระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชน เช่น การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลความลับด้วย private key หรือ digital signature เป็นต้น เทคนิคการเข้ารหัส (encryption techniques) และการเก็บรักษาข้อมูลความลับในรูปแบบอื่น

จ.Smart Contract ประกอบด้วย สิทธิบัตรที่เกี่ยวกับ การทำสัญญาที่ถูกเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชน เช่น การทำ smart contract และระบบเอสโครว์อัตโนมัติ (automated escrow)

2)การจำแนกกลุ่มตามการประยุกต์ใช้

ฉ.การธนาคาร การเงิน เงินดิจิทัล ประกอบด้วย สิทธิบัตรที่เกี่ยวกับการนำระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชนไปใช้ เพื่อประโยชน์ด้านการธนาคาร การเงิน หรือสกุลเงินดิจิทัล

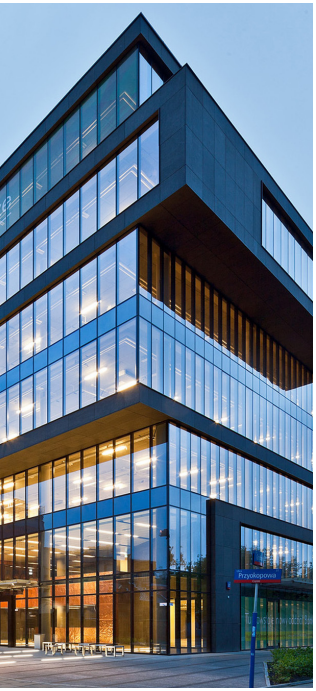
ช.การแพทย์ ประกอบด้วย สิทธิบัตรที่เกี่ยวกับการนำระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชนไปใช้ เพื่อประโยชน์ด้านการแพทย์และสุขภาพ

ซ.โลจิสติกส์ ประกอบด้วย สิทธิบัตรที่เกี่ยวกับการนำระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชนไปใช้ เพื่อประโยชน์ด้านระบบการขนส่ง โลจิสติกส์ และการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (supply chain)

ฌ.Internet of Things ประกอบด้วย สิทธิบัตรที่เกี่ยวกับ Internet of Things หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ที่มีส่วนเชื่อมโยงกับระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชน

ญ.ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ประกอบด้วย สิทธิบัตรที่เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ที่เชื่อมโยงกับระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชน

ฎ.บล็อกเชนทั่วไป ประกอบด้วย สิทธิบัตรที่เกี่ยวกับระบบการเก็บข้อมูลบนเครือข่ายบล็อกเชนอื่น ที่ไม่ถูกจำแนกไว้ตามกลุ่มข้างต้น



การได้มาซึ่งข้อมูลสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีบล็อกเชน

การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตรสากล

การสืบค้นสิทธิบัตร กระทำโดยการค้นหาด้วยคำสำคัญ (Keyword) ร่วมกับสัญลักษณ์การจำแนกสิทธิบัตรสากล (IPC), Cooperative Patent Classification (CPC) และสัญลักษณ์การจัดจำแนกสิทธิบัตรของ Derwent (DWPI Manual codes) โดยการแบ่งกลุ่มสัญลักษณ์ดังกล่าวออกเป็นกลุ่มเทคโนโลยีที่ต้องการศึกษา แล้วจึงทำการค้นหาและคัดกรองข้อมูล (รายละเอียด IPC, CPC, DWPI Manual codes แสดงในภาคผนวก)

การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตรไทย

การสืบค้นสิทธิบัตรในฐานข้อมูลสิทธิบัตรไทย กระทำโดยการค้นหาด้วยคำสำคัญ (Keyword) ร่วมกับสัญลักษณ์การจำแนกสิทธิบัตรสากล (IPC) ซึ่งอ้างอิงจากชุดคำสืบค้น (search query) ที่ใช้ในการสืบค้นบนฐานข้อมูลสิทธิบัตรสากล โดยการแบ่งกลุ่มสัญลักษณ์ดังกล่าวออกเป็นกลุ่มเทคโนโลยีที่ต้องการศึกษา แล้วจึงทำการค้นหาและคัดกรองข้อมูล (รายละเอียด IPC แสดงในภาคผนวก)

กรอบระยะเวลาสำหรับการวิเคราะห์

การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตรสากล

การสร้างชุดข้อมูลจากฐานข้อมูลสิทธิบัตรสากล เป็นการจำกัดขอบเขตของเวลาการยื่นจดสิทธิบัตรย้อนหลัง 10 ปี ซึ่งเป็นช่วงเวลาการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตร ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 - 2018 (พ.ศ. 2550 - 2561)แต่ทั้งนี้ข้อมูลสิทธิบัตรในระหว่างปี ค.ศ. 2017 - 2018 (พ.ศ. 2560 - 2561) ยังประกาศโฆษณาออกมาไม่ครบถ้วน จึงส่งผลให้ข้อมูลในการวิเคราะห์ไม่สมบูรณ์

การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตรไทย

การสร้างชุดข้อมูลในครั้งนี้ ไม่ทำการจำกัดขอบเขตของระยะเวลาการยื่นจดทะเบียน ซึ่งไม่พบสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีตามขอบเขตของรายงานฉบับนี้ โดยสิ้นสุดการค้นเมื่อ เดือนตุลาคม ค.ศ. 2018 (พ.ศ. 2561)

การคัดกรองและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ฉบับนี้จัดเรียงอันดับงานประดิษฐ์ โดยการวิเคราะห์จากเมทริก (metrics) ต่าง ๆ ซึ่งใช้ข้อมูลสิทธิบัตรเป็นพื้นฐานและแสดงผลในรูปแบบตาราง กราฟหรือรูปภาพนำเสนอ ที่ประกอบด้วยข้อมูลสิทธิบัตรดังกล่าว

การจัดการข้อมูลประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ในการได้มาซึ่งข้อมูลและผลวิเคราะห์ ดังนี้

ลำดับที่ 1: ทำการแบ่งกลุ่มเทคโนโลยี บนพื้นฐานของ IPC, CPC หรือ DWPI Manual code

ลำดับที่ 2: ทำการสร้าง Search query โดยการใส่รายละเอียดของ IPC, CPC หรือ DWPI Manual code ที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่ 3: ทำการคัดกรองและทำความสะอาดข้อมูล จากนั้นจัดเก็บข้อมูล

ลำดับที่ 4: ประกอบด้วยการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ โดยทำการวิเคราะห์และแสดงผลจัดทำเป็นรายงาน

บรรณานุกรม

Aeron. (2018). Saving People's Lives Blockchain for Aviation Safety. Retrieved from https://aeron.aero/

Alibabagroup. (2018). Our Businesses. Retrieved from https://www.alibabagroup.com/en/about/businesses

Asia Insurance Review. (2017). Robotics and eldercare's future. Retrieved from Asia Insurance Review: http://www.asiainsurancereview.com/Magazine/ReadMagazineArticle?aid=39950

Bizunbox. (2018). กรมพลศึกษานำร่องเทคโนโลยี Blockchain สร้างมาตรฐานลงคะแนนโวต. Retrieved from http://www.bizunbox.com/?p=899

Blognone. (2018). TradeLens แพลตฟอร์ม Blockchain สำหรับการขนส่งทางเรือ พัฒนาโดย IBM/Maersk เปิดตัวแล้ว. Retrieved from https://www.blognone.com/node/104474

Bloomberg. (2018). Company Overview of Coinplug, Inc. Retrieved from https://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=252091238

Bloomberg. (2018). Company Overview of nChain Holdings Limited. Retrieved from https://www.bloomberg.com/research//stocks/private/snapshot.asp?privcapId=427615063

Brandinside. (2018). Digital Ventures พัฒนาแพลตฟอร์ม B.VER ตรวจเอกสารการศึกษาผ่าน Blockchain รายแรกในไทย. Retrieved from https://brandinside.asia/digital-ventures-bver/

CarBlock. (2018). Carblock. Retrieved from https://carblock.io/?lang=en

Carrefour. (2018). Carrefour launches Europe's first food blockchain. Retrieved from http://www.carrefour.com/current-news/carrefour-launches-europes-first-food-blockchain

CNBC. (2018). Retrieved from https://www.cnbc.com/2018/09/24/walmart-is-going-to-use-blockchain-to-stop-the-spread-of-e-coli-in-lettuce.html

Coindesk. (2018). Blockstack Today: 5 Apps Already Being Built on the Decentralized Web. Retrieved from https://www.coindesk.com/building-blockstack-five-firms-show-us-just-platform-capable

Coinplug. (2018). Management Team. Retrieved from https://www.coinplug.com/info/coinplug#ani1

Ferrer, E. C. (2017). The blockchain: a new framework for robotic swarm systems.

Fintech (Thailand). (2018). PPS จับมือ ฟินเทค (ประเทศไทย) และเวโลพาร์ค เซ็น MOU. Retrieved from http://www.fintech.co.th/pps-fintech-velopark/

G2 Crowd. (2018). Best Blockchain Software. Retrieved from https://www.g2crowd.com/categories/blockchain

Griliches, z. (1998). Patent Statistics as Economic Indicators: As Survey, R&D and Productivity. The Econometric Evidence, University Chicago Press.

Hall, H. ,. (2005). Market value and patent citation. Rand Journal of Economics.

IBM. (2018). Creating solutions for freight management with AI, IoT and blockchain. Retrieved from https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2018/07/creating-solutions-for-freight-management-with-ai-iot-and-blockchain/

IBM. (2018). IBM Food Trust: trust and transparency in our food. Retrieved from https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust

Lifewire. (2018). What Is a Robot? Robots may be all around us; do you know how to recognize one? Retrieved from https://www.lifewire.com/what-is-a-robot-4148364

MedRec. (2018). What is Medrec ? Retrieved from https://medrec.media.mit.edu/

Michaud, F. (2007). Telepresence Robot for Home Care Assistance.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.

National Institutes of Health. (2016). World's older population grows dramatically. NIH-funded Census Bureau report offers details of global aging phenomenon. Retrieved from https://www.nih.gov/news-events/news-releases/worlds-older-population-grows-dramatically

National Rehavilitation Center. (2018). Organization and Contact Info. Retrieved from http://www.nrc.go.kr/eng/board/nrcHtmlView.jsp?menu_cd=M_10_01_05

nChain. (2018). nChain is developing leading blockchain technology innovations. Retrieved from https://nchain.com/en/about/

Policy Research: PRS - NSTDA. (2017). รายงานการศึกษา เรื่อง "อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ของประเทศไทย". Retrieved from https://waa.inter.nstda.or.th/prs/pub/Robot-Whitepaper-Cover.pdf

Policy Research: PRS - NSTDA. (n.d.). อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ของประเทศไทย.

Reuters. (2018). Profile: International Business Machines Corp (IBM). Retrieved from https://www.reuters.com/finance/stocks/company-profile/IBM

Roadlaunch. (2018). DIGITIZING FREIGHT LOGISTICS A NEW BLOCKCHAIN BASED INTELLIGENT LOGISTICS PLATFORM. Retrieved from https://www.roadlaunch.com/

Siam Blockchain. (2018). SIX Network เหรียญที่จะเข้ามาปฏิวัติวงการสายงานครีเอทีฟให้ดียิ่งขึ้น เปิดระดมทุนผ่าน ICO แล้ว. Retrieved from https://siamblockchain.com/2018/03/22/six-network-will-revolution-creative-worker-now-open-ico/

Statista. (2018). Size of the blockchain technology market worldwide from 2016 to 2021 (in million U.S. dollars). Retrieved from https://www.statista.com/statistics/647231/worldwide-blockchain-technology-market-size/

Sukhothai Thammathirat open University. (2014). นิยาม: สังคมผู้สูงอายุ.

T., A. (2015). Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports. Retrieved from http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_946.pdf

Techcrunch. (2018). Retrieved from https://techcrunch.com/2018/09/24/walmart-is-betting-on-the-blockchain-to-improve-food-safety/

Techemergence. (2018). Applications of Artificial Intelligence in Elderly Care Robotics. Retrieved from https://www.techemergence.com/applications-of-ai-in-elderly-care-robotics/

Techsauce. (2018). 14 แบงก์ไทยร่วม Thailand Blockchain Community Initiative นำ Blockchain ยกระดับธุรกิจของประเทศ. Retrieved from https://techsauce.co/news/thailand-blockchain-community-initiative/

Thailand Center of Excellence for Life Sciences (TCELS). (2015). Medical Robotics Technology Development Roadmap.

The United Nations. (2017). Ageing. Retrieved from http://www.un.org/en/sections/issues-depth/ageing/index.html

The United Nations. (2017). World Population Ageing 2017. Retrieved from http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Highlights.pdf

TradeLens. (2018). TRADELENS: DIGITIZING THE GLOBAL SUPPLY CHAIN. Retrieved from https://www.tradelens.com/

Twitter. (2017). The winner of the #DecentralizeTheWeb Challenge is AFIA! Securely manage & share your decentralized personal health info w/ a Blockstack ID! Retrieved from https://twitter.com/blockstack/status/832312048419749889

United Nations. (2010). World Population Prospects: The 2010 Revision.

Viral Communications. (2016). MedRec: Medical Data Management on the Blockchain. Retrieved from https://viral.media.mit.edu/pub/medrec

WIPO. (2017). WIPO IP Facts and Figures 2017. Retrieved from http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_943_2017.pdf

WIPO. (2018). Frequently Asked Questions: Patents. Retrieved from WIPO: http://www.wipo.int/patents/en/faq_patents.html#accordion__collapse__02

World Bank Group. (2016). Thailand Economic Monitor Ageing Society and Economy. Retrieved from http://documents.worldbank.org/curated/en/830261469638312246/pdf/107267-WP-PUBLIC-Thailand-Economic-Monitor-2016.pdf

Yifei, W. (2016). Chongqing Internet Industrial Park. Retrieved from http://www.chinadaily.com.cn: http://www.chinadaily.com.cn/regional/chongqing/liangjiang/2016-04/25/content_25347431.htm

กรมทรัพย์สินทางปัญญา. (2016). สนธิสัญญาความร่วมมือด้านสิทธิบัตร หรือ PCT. Retrieved from http://www.ipthailand.go.th/th/สิทธิบัตรต่างประเทศ.html

กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์. (2017). สถิติ - สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร. Retrieved from https://www.ipthailand.go.th/th/patent-012.html

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (2018). อุตสาหกรรมสาร.

กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค. (2015). อย. เผย สถิติการจับกุมและดำเนินคดีด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ ปีงบ 58. Retrieved from http://203.157.72.106/fulltext2/word/ข่าว/2559/32.pdf

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2017). 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย กลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต (New Engine of Growth). กลุ่มประชาสัมพันธ์และบริการห้องสมุด สำนักบริหารกลาง.

สำนักยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2016). สถิติการยกเลิกทะเบียนตำรับยาแต่ละประเภท ปี2555 - 2559. Retrieved from http://www.fda.moph.go.th/sites/drug/Shared%20Documents/Statistic/cancel55-59.pdf

ภาคผนวก

การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตรสากล

คำสำคัญ (Keywords)

blockchain, block, chain, distribute, share, public, replicate, ledger, decentralize, consensus, smart, contract, ethereum, cryptocurrency, p2p, peer, transaction, payment, currency, bitcoin, trustless virtual, digital, digitize, electronic, money, cash, asset, digiccy, e-cash, namecoin, metacoin, coinjoinm Litecoin, ppcoinm peercoin, peer-coin, coin-join, altcoin, darkcoin, swiftcoin, bytecoin, gridcoin, emercoin, dogecoin, feathercoin, primecoin, auracoin, mazecoin, potcoin, vertcoin, alternative coin, alternative currency, monero, ripple, zcash, decred, cordano, hashcash, hash, smart property, identity, record management, Internet of thing, IoT, network, game, gaming, theory, transaction, puzzle, hashlock, fault, tolerant, autonomous automate, escrow, genesis, timestamp, mining, forging, cross, relay, branch, multi, side, chain, atomic, swap, algorithm, protocol, network, proof of work, proof of stake

สัญลักษณ์จำแนกสิทธิบัตรสากล (IPC)

IPC	คำจำกัดความ
G09C 1/00	Physics -> Educating; cryptography; display; advertising; seals -> Ciphering or deciphering apparatus for cryptographic or other purposes involving the need for secrecy -> Apparatus or methods whereby a given sequence of signs, e.g. an intelligible text, is transformed into an unintelligible sequence of signs by transposing the signs or groups of signs or by replacing them by others according to a predetermined system
G06F 17/30	Physics -> Computing; calculating; counting -> Electric digital data processing -> Digital computing or data processing equipment or methods, specially adapted for specific functions -> Information retrieval; database structures therefor
G06F 21/00	Physics -> Computing; calculating; counting -> Electric digital data processing -> Security arrangements for protecting computers or computer systems against unauthorised activity
G06Q 20/00	Physics -> Computing; calculating; counting -> Data processing systems or methods, specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes; systems or methods specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes, not otherwise provided for -> Payment schemes, architectures or protocols

IPC	คำจำกัดความ
G06Q 20/06	Physics -> Computing; calculating; counting -> Data processing systems or methods, specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes; systems or methods specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes, not otherwise provided for -> Payment schemes, architectures or protocols -> Payment circuits -> Private payment circuits, e.g. involving electronic currency used only among participants of a common payment scheme
G06Q 30/00	Physics -> Computing; calculating; counting -> Data processing systems or methods, specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes; systems or methods specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes, not otherwise provided for -> Payment schemes, architectures or protocols -> characterised by the use of specific devices
G06Q 40/00	Physics -> Computing; calculating; counting -> Data processing systems or methods, specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes; systems or methods specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes, not otherwise provided for -> Payment schemes, architectures or protocols -> Payment protocols; Details thereof -> Authorisation, e.g. identification of payer or payee, verification of customer or shop credentials; Review and approval of payers, e.g. check of credit lines or negative lists

IPC	คำจำกัดความ
H04L 9/00	Electricity -> Electric communication technique -> Transmission of digital information, e.g. telegraphic communication -> Arrangements for secret or secure communication
H04L 9/32	Electricity -> Electric communication technique -> Transmission of digital information, e.g. telegraphic communication -> Arrangements for secret or secure communication -> Including means for verifying the identity or authority of a user of the system
H04L 29/02	Electricity -> Electric communication technique -> Transmission of digital information, e.g. telegraphic communication -> Arrangements, apparatus, circuits or systems, not covered by a single one of groups h04l0001000000-h04l0027000000 -> Communication control; communication processing
H04L 29/06	Electricity -> Electric communication technique -> Transmission of digital information, e.g. telegraphic communication -> Arrangements, apparatus, circuits or systems, not covered by a single one of groups h04l0001000000-h04l0027000000 -> Communication control; communication processing -> Characterised by a protocol
H04L 29/08	Electricity -> Electric communication technique -> Transmission of digital information, e.g. telegraphic communication -> Arrangements, apparatus, circuits or systems, not covered by a single one of groups h04l0001000000-h04l0027000000 -> Communication control; communication processing -> Characterised by a protocol -> Transmission control procedure, e.g. data link level control procedure

EPO - Cooperative Patent Classification (CPC)

CPC	คำจำกัดความ
H04L 63/0442	Electricity -> Electric communication technique -> Transmission of digital information -> Network architectures or network communication protocols for network security -> for providing a confidential data exchange among entities communicating through data packet networks -> wherein the data content is protected e.g. by encrypting or encapsulating the payload -> wherein the sending and receiving network entities apply asymmetric encryption
H04L 2209/38	Electricity -> Electric communication technique -> Transmission of digital information -> Arrangements for detecting or preventing errors in the information received -> Additional information or applications relating to cryptographic mechanisms or cryptographic arrangements for secret or secure communication -> Chaining

DWPI Manual Codes

DWPI Manual Codes	คำจำกัดความ
T01-N02A2E	Computing And Control -> Digital computers -> Internet and information transfer -> Communications and control -> Communication -> Network communication -> Peer-to-peer networks
T01-D01	Computing And Control -> Digital computers -> Data conversion -> Data encryption
W01-A05	Communications -> Telephone and data transmission systems -> Digital information transmission -> Secret communication

การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตรไทย

สัญลักษณ์จำแนกสิทธิบัตรสากล (IPC)

IPC	คำจำกัดความ
G09C 1/00	Physics -> Educating; cryptography; display; advertising; seals -> Ciphering or deciphering apparatus for cryptographic or other purposes involving the need for secrecy -> Apparatus or methods whereby a given sequence of signs, e.g. an intelligible text, is transformed into an unintelligible sequence of signs by transposing the signs or groups of signs or by replacing them by others according to a predetermined system
G06F 17/30	Physics -> Computing; calculating; counting -> Electric digital data processing -> Digital computing or data processing equipment or methods, specially adapted for specific functions -> Information retrieval; database structures therefor
G06F 21/00	Physics -> Computing; calculating; counting -> Electric digital data processing -> Security arrangements for protecting computers or computer systems against unauthorised activity
G06Q 20/00	Physics -> Computing; calculating; counting -> Data processing systems or methods, specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes; systems or methods specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes, not otherwise provided for -> Payment schemes, architectures or protocols

IPC	คำจำกัดความ
G06Q 20/06	Physics -> Computing; calculating; counting -> Data processing systems or methods, specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes; systems or methods specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes, not otherwise provided for -> Payment schemes, architectures or protocols -> Payment circuits -> Private payment circuits, e.g. involving electronic currency used only among participants of a common payment scheme
G06Q 30/00	Physics -> Computing; calculating; counting -> Data processing systems or methods, specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes; systems or methods specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes, not otherwise provided for -> Payment schemes, architectures or protocols -> characterised by the use of specific devices
G06Q 40/00	Physics -> Computing; calculating; counting -> Data processing systems or methods, specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes; systems or methods specially adapted for administrative, commercial, financial, managerial, supervisory or forecasting purposes, not otherwise provided for -> Payment schemes, architectures or protocols -> Payment protocols; Details thereof -> Authorisation, e.g. identification of payer or payee, verification of customer or shop credentials; Review and approval of payers, e.g. check of credit lines or negative lists
H04L 9/00	Electricity -> Electric communication technique -> Transmission of digital information, e.g. telegraphic communication -> Arrangements for secret or secure communication

IPC	คำจำกัดความ
H04L 9/32	Electricity -> Electric communication technique -> Transmission of digital information, e.g. telegraphic communication -> Arrangements for secret or secure communication -> Including means for verifying the identity or authority of a user of the system
H04L 29/02	Electricity -> Electric communication technique -> Transmission of digital information, e.g. telegraphic communication -> Arrangements, apparatus, circuits or systems, not covered by a single one of groups h04l0001000000-h04l0027000000 -> Communication control; communication processing
H04L 29/06	Electricity -> Electric communication technique -> Transmission of digital information, e.g. telegraphic communication -> Arrangements, apparatus, circuits or systems, not covered by a single one of groups h04l0001000000-h04l0027000000 -> Communication control; communication processing -> Characterised by a protocol
H04L 29/08	Electricity -> Electric communication technique -> Transmission of digital information, e.g. telegraphic communication -> Arrangements, apparatus, circuits or systems, not covered by a single one of groups h04l0001000000-h04l0027000000 -> Communication control; communication processing -> Characterised by a protocol -> Transmission control procedure, e.g. data link level control procedure

บทวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีบล็อกเชน เพื่ออุตสาหกรรมแห่งอนาคต

Blockchain:
Reinvent Service Delivery

กระทรวงพาณิชย์
Ministry of Commerce
กรมทรัพย์สินทางปัญญา
DEPARTMENT OF INTELLECTUAL PROPERTY
IDE CENTER