สรุปบทเรียนการพัฒนาความรู้

หลักสูตร

การใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนสำหรับบริการภาครัฐ

(Blockchain for Government Services)

****

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายสุทธิศักดิ์ สุทธิพันธุ์ **ตำแหน่ง** เจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์ชำนาญงาน

สังกัด กลุ่มวิจัยเคมีดิน

วันที่อบรม 4 กรกฎาคม 2568

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain)
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain) เพื่อการทำงานภาครัฐได้

สรุปบทเรียน

เทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain) คือระบบการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของฐานข้อมูลที่สามารถใช้งานร่วมกันได้ (Shared Database) หรือที่รู้จักกันในชื่อ “Distributed Ledger Technology (DLT)” ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่สำคัญคือ การบันทึกข้อมูลในระบบไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขย้อนหลังได้ ส่งผลให้ข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้มีความถูกต้อง เชื่อถือได้และตรวจสอบได้โดยโปร่งใส ผู้ใช้งานทุกคนที่อยู่ในเครือข่ายสามารถเข้าถึงข้อมูลชุดเดียวกันได้ทั้งหมด โดยระบบบล็อกเชนทำงานบนพื้นฐานของการเข้ารหัสข้อมูล (Cryptography) ร่วมกับการประมวลผลแบบกระจาย (Distributed Computing) ซึ่งช่วยลดการพึ่งพาตัวกลาง เช่น ธนาคารหรือหน่วยงานควบคุม ทำให้ระบบสามารถดำเนินการได้อย่างอิสระและปลอดภัย ในปัจจุบันเทคโนโลยีบล็อกเชนได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางและได้รับการยอมรับว่าเป็นนวัตกรรมที่มีศักยภาพสูงในการประยุกต์ใช้งานในหลากหลายภาคส่วน ไม่เพียงแต่ในภาคการเงินและการธนาคารเท่านั้น แต่ยังรวมถึงภาครัฐ อุตสาหกรรม สาธารณสุข และอื่นๆ อีกมากมาย

1. หลักการทำงานของเทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain)

เทคโนโลยีบล็อกเชนมีหลักการทำงานที่แตกต่างจากระบบฐานข้อมูลแบบดั้งเดิม โดยไม่มีการใช้เครื่องแม่ข่าย (Server) หรือศูนย์กลางในการควบคุมข้อมูล ข้อมูลในระบบบล็อกเชนจะถูกจัดเก็บแบบกระจาย (Distributed) บนอุปกรณ์ของทุกเครื่องที่เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่าย โดยแต่ละเครื่องทำหน้าที่เปรียบเสมือนโหนด (Node) ที่สามารถบันทึกและอัพเดทข้อมูลได้อย่างต่อเนื่องและอัตโนมัติ ข้อมูลทั้งหมดในระบบจะถูกเก็บไว้ในรูปแบบสำเนาที่เหมือนกันทุกโหนดและเมื่อมีการเพิ่มข้อมูลใหม่เข้าสู่ระบบ ข้อมูลนั้นจะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องจากโหนดต่างๆ เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นข้อมูลเดียวกันในทุกจุดของเครือข่าย ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยรับรองความน่าเชื่อถือของข้อมูล กระบวนการบันทึกข้อมูล

เข้าสู่ระบบบล็อกเชนจะอาศัยหลักการทางคริปโตกราฟี (Cryptography) เพื่อรักษาความปลอดภัยและกระบวนการทำฉันทามติ (Consensus) ซึ่งเป็นกลไกในการตัดสินใจร่วมกันของโหนด ทั้งหมดในเครือข่ายก่อนที่จะมีการเพิ่มข้อมูลลงในบล็อก (Block) และเชื่อมโยงเข้ากับบล็อกก่อนหน้าในห่วงโซ่ของบล็อกเชน ทั้งนี้เพื่อป้องกันการแก้ไขหรือปลอมแปลงข้อมูลในภายหลัง ทำให้ข้อมูลที่ถูกบันทึกมีความปลอดภัย ตรวจสอบได้และเชื่อถือได้ในระดับสูง

2. องค์ประกอบของเทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain)

เทคโนโลยีบล็อกเชนมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วน ดังนี้

2.1 บล็อก (Block) ข้อมูลในระบบจะถูกจัดเก็บในหน่วยที่เรียกว่า “บล็อก” โดยแต่ละบล็อกจะเชื่อมโยงกับบล็อกก่อนหน้าผ่านค่าฟังก์ชันแฮช (Hash Function) ทำให้เกิดเป็นสายโซ่ของข้อมูล ซึ่งช่วยป้องกันการแก้ไขหรือปลอมแปลงและสามารถตรวจสอบย้อนหลังได้จนถึงบล็อกแรกสุด

2.2 โซ่ข้อมูล (Chain) คือระบบการบันทึกธุรกรรมทั้งหมดของผู้ใช้งาน โดยจะมีการจัดทำบัญชีธุรกรรมและแจกจ่ายสำเนาให้กับทุกโหนดในเครือข่าย เพื่อให้ทุกฝ่ายสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเท่าเทียม แม้โหนดบางส่วนจะล่ม ระบบยังสามารถเรียกคืนข้อมูลจากโหนดอื่นได้ ทำให้มีความน่าเชื่อถือและทนทานต่อความเสียหาย

2.3 ฉันทามติ (Consensus) คือกระบวนการตกลงร่วมกันของโหนดทั้งหมดในเครือข่าย เพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูล โดยใช้กลไกหรืออัลกอริทึมต่างๆ ให้ทุกโหนดจัดเก็บข้อมูลในลำดับเดียวกัน ลดความเสี่ยงจากความขัดแย้งหรือการบันทึกซ้ำซ้อน

2.4 การตรวจสอบ (Validation) คือขั้นตอนในการยืนยันความถูกต้องของข้อมูลก่อนจะบันทึกลงในระบบ โดยโหนดต่างๆ จะช่วยกันตรวจทานข้อมูล เช่น ในกรณีของระบบ Proof-of-Work ที่ต้องใช้การประมวลผลแก้สมการเพื่อยืนยันความถูกต้องของบล็อก ก่อนจะเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่าย

3. คุณลักษณะพื้นฐานที่สำคัญของเทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain)

ข้อมูลที่เข้าสู่ระบบบล็อกเชนจะถูกแปลงเป็น “ค่าแฮช” (Hash) ซึ่งเปรียบเสมือนรหัสประจำตัวของข้อมูลแต่ละชุด โดยค่าแฮชจะถูกสร้างจากเนื้อหาภายในบล็อกและมีลักษณะเฉพาะ กล่าวคือข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยจะให้ค่าแฮชที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง บล็อกแต่ละบล็อกจะเชื่อมโยงกันด้วยค่าแฮชและข้อมูลทั้งหมดจะถูกกระจายไปยังทุกโหนดในเครือข่าย

โครงสร้างนี้ทำให้บล็อกเชนมีคุณลักษณะสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

3.1 ความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity) การเปลี่ยนแปลงข้อมูลใดๆ จะทำให้ค่าแฮชเปลี่ยนไปโดยทันที ส่งผลให้ระบบสามารถตรวจจับความผิดปกติได้และบล็อกที่มีข้อมูลผิดจะไม่สามารถสร้างความสอดคล้องกับโหนดอื่นได้ ทำให้ข้อมูลมีความแม่นยำและเชื่อถือได้

3.2 ความโปร่งใสในการเข้าถึง (DataTransparency) บล็อกเชนไม่มีศูนย์กลางควบคุม ข้อมูลจะถูกจัดเก็บเหมือนกันในทุกโหนด ผู้ใช้งานจึงสามารถตรวจสอบข้อมูลได้โดยตรงจากเครือข่ายโดยไม่ต้องพึ่งพาตัวกลาง ส่งเสริมความโปร่งใสในการดำเนินงาน

3.3 ความพร้อมในการให้บริการ (Availability) ด้วยการจัดเก็บข้อมูลแบบกระจาย ทุกโหนดสามารถทำงานแทนกันได้ หากโหนดใดหยุดทำงานระบบยังคงให้บริการได้จากโหนดอื่นและเมื่อโหนดที่ขัดข้องกลับมาใช้งาน ระบบจะซิงค์ข้อมูลล่าสุดให้อัตโนมัติจึงมีความต่อเนื่องและเชื่อถือได้สูง

4. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain) เพื่องานบริการภาครัฐ

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในงานบริการภาครัฐเป็นการนำจุดเด่นของเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความโปร่งใสและความมั่นคงของระบบราชการ จากกรณีศึกษาต่างประเทศพบว่าสามารถแบ่งแนวทางการใช้งานออกเป็น 2 แนวหลัก หนึ่งในนั้นคือการวิเคราะห์การใช้งานจริงใน 3 มิติ ได้แก่ วัตถุประสงค์ ประโยชน์ และข้อจำกัด ซึ่งสามารถสรุปวัตถุประสงค์หลักของการประยุกต์ใช้ได้ 4 ประการ ดังนี้

4.1 การให้บริการประชาชนและสวัสดิการสังคม (Social Welfare) บล็อกเชนช่วยยกระดับความถูกต้อง โปร่งใสและความรวดเร็วของระบบลงทะเบียน โดยเฉพาะเมื่อผสานกับระบบพิสูจน์ตัวตน (Identity Management) จะช่วยลดความยุ่งยากในการใช้เอกสาร ทำให้ประชาชนเข้าถึงสิทธิประโยชน์จากรัฐได้สะดวกยิ่งขึ้น

4.2 การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารราชการ (e-Government) บล็อกเชนมีบทบาทสำคัญในการพัฒนา “รัฐบาลดิจิทัล” เช่น ระบบ e-Residency, e-Court, ทะเบียนที่ดินอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Land Register), เวชระเบียนสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Health Record) และระบบลงคะแนนเสียงออนไลน์ (i-Voting)

4.3 การสร้างความโปร่งใสในการดำเนินงานภาครัฐ (Transparency) ด้วยคุณสมบัติของบล็อกเชนที่สามารถตรวจสอบย้อนหลังและป้องกันการแก้ไขข้อมูล จึงนำมาใช้ในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของรัฐเพื่อลดการทุจริตและติดตามงบประมาณอย่างโปร่งใส

4.4 การเสริมสร้างความมั่นคงของประเทศ (National Security) บล็อกเชนมีความปลอดภัยสูงเหมาะสำหรับการปกป้องข้อมูลสำคัญของรัฐจากภัยคุกคามทางไซเบอร์ การใช้ระบบนี้ในการจัดเก็บและถ่ายโอนข้อมูลช่วยเพิ่มความมั่นคงในระดับโครงสร้างพื้นฐานของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ที่ได้รับต่อตนเอง

เสริมสร้างศักยภาพและทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำเทคโนโลยีบล็อกเชนมาปรับปรุงกระบวนทำงานให้ตรวจสอบได้ง่ายขึ้นและลดขั้นตอนที่ซับซ้อนลงได้

ประโยชน์ที่ได้รับต่อหน่วยงาน

ข้อมูลที่บันทึกในบล็อกเชนมีความโปร่งใส สามารถตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องได้ ทำให้หน่วยงานมีความน่าเชื่อถือ พร้อมส่งเสริมการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานด้วยการแชร์ข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย นอกจากนี้ระบบอัตโนมัติและการยืนยันตัวตนผ่านบล็อกเชนยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดงานเอกสารและขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนในการทำงานอีกด้วย