

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยการพัฒนาระบบการตรวจสอบวุฒิการศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบการตรวจสอบวุฒิการศึกษาของมหาวิทยาลัยเปิดโดยใช้เทคโนโลยีบล็อก และ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบการตรวจสอบวุฒิการศึกษาของมหาวิทยาลัยเปิดโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเช่น โดยระเบียบวิธีวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth Interview) 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ 3) เทคโนโลยีที่ใช้เป็น Blockchain Technology บน Ethereum platform ประเภท Private Blockchain 4) ภาษา Solidity สำหรับการเขียน Smart Contract บน Ethereum 5) ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อติดตั้งเป็น Virtual Machine สำหรับ Ethereum platform 5) การทดสอบความถูกต้องการทำงานของระบบในระหว่างการทดสอบจะเป็น Virtual Machine ซึ่งจะอยู่ภายใน Server เท่านั้น ไม่ติดต่อกับเครือข่ายภายนอก ซึ่งสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

ผลการดำเนินการวิจัยสรุปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1.1 ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบตรวจสอบวุฒิการศึกษาของมหาวิทยาลัยเปิดโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเช่น ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างโหนดสมมติเป็นมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อทดสอบโมดูล 5 โมดูล และฟังก์ชันการทำงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้ออกแบบระบบและทดสอบระบบโดยจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการผู้ใช้ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผู้เกี่ยวข้องและผู้สนใจ จำนวน 18 คน ซึ่งมาจากหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย จำนวน 14 คน หน่วยงานภายนอก จำนวน 4 คน ผู้ใช้ระบบงานเป็นเพศชาย จำนวน 5 คน (ร้อยละ 27.8) และเป็นเพศหญิง จำนวน 13 คน (ร้อยละ 72.2) การศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาตรี จำนวน 11 คน (ร้อยละ 61.1) ระดับปริญญาโท จำนวน 6 คน (ร้อยละ 33.3) และสูงกว่าระดับปริญญาโท จำนวน 1 คน (ร้อยละ 5.6) โดยผู้ใช้งานระบบตรวจสอบวุฒิการศึกษาที่มีความพึงพอใจมากใน 3 หัวข้อการใช้งานสูงกว่าหัวข้ออื่น คือ 1) การนำเข้าและบันทึกข้อมูลทำได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว 2) การสืบค้นข้อมูลทำได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว และ 3) มีความพึงพอใจโดยรวมของการใช้งานระบบฯ ($\bar{X} = 4.3$) ส่วนการใช้งานระบบตรวจสอบในหัวข้อการกำหนดระดับสิทธิในการเข้าถึงระบบฯ และข้อมูลเพียงพอและตรงตามความต้องการนั้น ผลการประเมินความพึงพอใจต่ำกว่าการใช้งานระบบในหัวข้ออื่นๆ ($\bar{X} = 3.6$)

จากผลการประเมินผู้ใช้ระบบที่กล่าวสอดคล้องกับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ใช้ระบบว่าระบบยังไม่ครอบคลุมทุกการใช้งาน ทั้งนี้ควรสืบค้นได้ด้วยเลขประจำตัวประชาชน ควรมีการสอบถามความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อสามารถนำระบบไปพัฒนาต่อยอดที่ใช้งานได้จริง ที่จะส่งผลให้ช่วยลดขั้นตอนการทำงานตรวจสอบวุฒิการศึกษาซึ่งสอดคล้องกับยุคเทคโนโลยี 4.0

ทั้งนี้หากสรุปผลโดยรวมแล้วผลการประเมินผู้ใช้ระบบที่คณะวิจัยได้พัฒนาขึ้นนี้ ทุกหัวข้อการใช้งานระบบ ผู้ใช้มีความพึงพอใจมากกับระบบตรวจสอบวุฒิการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน

2. อภิปรายผล

2.1 การพัฒนาระบบตรวจสอบวุฒิการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน เลือกใช้กระบวนการพัฒนาแบบแอจิล์ (agile methodology) ซึ่งเน้นการทำงานใกล้ชิดกับผู้ใช้และพัฒนาต้นแบบได้ด้วยความยืดหยุ่นและรวดเร็ว ซึ่งต้นแบบที่ได้จะตอบสนองและตรงตามความต้องการของผู้ใช้เพราะผู้ใช้จะร่วมทดลองใช้ทีละโมดูล มีส่วนร่วมในการพัฒนาอยู่ตลอดเวลาและอย่างต่อเนื่อง

2.2 ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบตรวจสอบวุฒิการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนนี้เป็นข้อมูลตัวอย่าง จากข้อมูลนักศึกษาปีการศึกษา 2559 ที่มีผลการตรวจสอบวุฒิการศึกษาแล้ว จำนวน 2,000 รายการ และคัดเลือกมาเพียงตัวแปรบางส่วนที่ใช้สำหรับการค้นหาเพื่อการตรวจสอบได้แก่ เลขประจำตัวนักศึกษา มสธ. ชื่อ ชื่อสกุล เลขประจำตัวนักศึกษาตามใบวุฒิฯ ชื่อวุฒิการศึกษาที่ได้รับ ชื่อสถาบันการศึกษา ปีที่จบ เลขประจำตัวประชาชน เพื่อใช้ในการตรวจสอบ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้รับมาจากงานตรวจสอบวุฒิการศึกษา ฝ่ายรับนักศึกษา สำนักทะเบียนและวัดผล

2.3 แพลตฟอร์มที่ใช้ในการพัฒนาระบบตรวจสอบวุฒิการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนนี้เป็นบริการบล็อกเชน (Blockchain as a service) คือ Platoonreum Commercial Edition ที่ได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัทผู้พัฒนาซึ่งเทคโนโลยีเบื้องหลังของการพัฒนาเป็นเทคโนโลยีอีเธอเรียม (Ethereum) และภาษา Solidity ที่ใช้พัฒนาเป็นภาษามาตรฐานที่ใช้บนแพลตฟอร์มของอีเธอเรียมซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ในพื้นที่อื่น ๆ ภายใต้อุปกรณ์นี้ได้

2.4 กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบและฝึกอบรมการใช้งานระบบในช่วงแรกเป็นกลุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง ที่เกี่ยวข้องและเป็นผู้ใช้งานโดยตรงจากงานตรวจสอบวุฒิการศึกษา ฝ่ายรับนักศึกษา สำนักทะเบียนและวัดผล จำนวน 14 คน และผู้บริหารและเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภายนอกที่มีความเกี่ยวข้องและสามารถผลักดันระบบการตรวจสอบวุฒิการศึกษาของสถานศึกษาในสังกัดต่อไปได้ จำนวน 4 คน จากสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2.5 การนำข้อมูลการสำเร็จการศึกษาเข้าสู่เครือข่ายบล็อกเชนนั้น แนวปฏิบัติที่ดีคือ การนำเข้าทีละรายการ เพื่อสะดวกในการค้นคืนข้อมูลเพื่อการตรวจสอบภายหลัง

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) แพลตฟอร์มที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัทผู้พัฒนา ซึ่งปัจจุบันเวอร์ชันบนเดสก์ท็อปไม่มีการพัฒนาแล้ว โดยเปลี่ยนไปเป็นแพลตฟอร์มบนคลาวด์ ดังนั้น หากต้องการนำผลการวิจัยไปใช้งาน จะต้องทำการศึกษาเพื่อถ่ายโอนข้อมูลจากแพลตฟอร์มเดิมเพื่อเข้าสู่แพลตฟอร์มบนคลาวด์

2) การจะนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้งานได้นั้น มหาวิทยาลัยจะต้องกำหนดนโยบาย กฎระเบียบ แนวปฏิบัติ และทำความเข้าใจกับมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาอื่นๆ เพื่อทำความเข้าใจร่วมกันว่าจะให้ความร่วมมือและสนับสนุนการใช้งานร่วมกันอย่างเป็นรูปธรรม

3) มหาวิทยาลัยจะต้องแจ้งให้นักศึกษาทราบหากต้องการนำข้อมูลของนักศึกษาเข้าสู่ระบบ ตรวจสอบวุฒิการศึกษาด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน และต้องได้รับความยินยอมจากนักศึกษาที่เป็นเจ้าของข้อมูล ก่อนดำเนินการตรวจสอบหลังจากที่นำข้อมูลเข้าสู่ระบบแล้ว นอกจากนี้อาจจะต้องทำการศึกษาต่อไปว่า ควรให้นักศึกษาเป็นผู้ให้สิทธิแก่สถาบันการศึกษาใดบ้างในการบันทึกหรือเรียกดูข้อมูลโดยการใช้ private/public keys ด้วยหรือไม่

4) มหาวิทยาลัยจะต้องหารือร่วมกับมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาอื่นๆ ที่ต้องการใช้ ผลการวิจัยร่วมกัน เกี่ยวกับแนวทางและรูปแบบการใช้งาน เช่น การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการนำเข้า และตรวจสอบ ผู้รับผิดชอบและระยะเวลาในการปรับปรุงข้อมูลวุฒิการศึกษา การออกแบบโครงสร้างและ รายละเอียดของข้อมูลที่จะจัดเก็บ เช่น ภาษาที่ใช้ ชื่อสถาบัน/วุฒิการศึกษา วันที่ ปี เป็นต้น ต้องทำการตกลง ให้ตรงกัน นอกจากนี้มหาวิทยาลัยควรจะเอื้อผลประโยชน์ให้กับโรงเรียน หรือสถาบันการศึกษาที่จะใช้ระบบนี้ ร่วมกัน เช่น การลงทุนด้านฮาร์ดแวร์หรืออุปกรณ์สำหรับรองรับการทำงานของระบบให้ การให้คำแนะนำหรือ ให้โปรแกรมเมอร์เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบตรวจสอบวุฒิการศึกษาร่วมกัน เป็นต้น

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยครั้งนี้เป็นต้นแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนสำหรับการตรวจสอบวุฒิการศึกษา โดยเน้นการอำนวยความสะดวกให้กับมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชใช้ในการตรวจสอบวุฒิการศึกษาของผู้สมัครที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาอื่นๆ และใช้แพลตฟอร์มบนเครื่องเดสก์ท็อป ทั้งนี้ การวิจัยครั้งนี้ ไม่รวม การเก็บข้อมูลประเภทไฟล์ภาพดิจิทัลของปริญญาบัตร หรือการใช้เทคโนโลยีลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ของผู้สำเร็จการศึกษา เพื่อตรวจสอบความเป็นเจ้าของของวุฒิการศึกษา หรือการใช้แพลตฟอร์มบนคลาวด์ ดังนั้น การต่อยอดงานวิจัยนี้ในอนาคตสามารถนำประเด็นเหล่านี้มาพิจารณาเพื่อปรับปรุงและเติมเต็มให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นและรองรับการทำงานที่มีขอบเขตการให้บริการที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้นได้