



## โครงการคอมพิวเตอร์ประเภทซอฟต์แวร์

เรื่อง ต้นแบบการป้องกันการปลอมแปลงใบปริญญาบัตร  
โดยใช้เทคโนโลยี Blockchain

จัดทำโดย

๑. นายเสฐฐนันท์      พิพัฒน์ภากร
๒. นายชยธร            ชัชวาลหิรัญ
๓. นายธนกร            ชาญเชิงพานิช

ชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี  
สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทซอฟต์แวร์  
เนื่องในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๖๘ ปีการศึกษา ๒/๒๕๖๑  
ระดับ เขต

วันที่ ๒๔ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๑



**ชื่อเรื่อง :** ต้นแบบการป้องกันการปลอมแปลงใบปริญญาบัตร โดยใช้เทคโนโลยี Blockchain

**จัดทำโดย :** ๑. นายเสกฐนันท์ พิพัฒน์ภากร

๒. นายชยธร ชัชวาลหิรัญ

๓. นายธนกร ชาญเชิงพานิช

**ชั้น :** มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

**สังกัด :** สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓

**ครูที่ปรึกษา :** ครูสุดาร์ตน์ ปานทอง

ครูจุลริณี ปั่นสังข์

### **บทคัดย่อ**

การทำโครงการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเทคโนโลยี Blockchain มาใช้ในการแก้ปัญหาการปลอมแปลงการออกใบปริญญาบัตร และเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา

โดยได้มีการเผยแพร่ให้ความรู้ให้แก่กลุ่มเป้าหมาย จากนั้นทำการศึกษาความรู้ ความเข้าใจ และความพึงพอใจของผู้ที่สนใจแล้วสรุปผลจากแบบสอบถามทาง Google Form โดยให้ผู้ที่มีความชำนาญด้านระบบทะเบียนประเมินผล ซึ่งการสำรวจความคิดเห็นพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความรู้ ความเข้าใจ และความพึงพอใจเป็นอย่างมาก

## กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์นี้ ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ครูสุภารัตน์ ปานทอง และครูจุลริณี ปั่นสังข์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการให้คำปรึกษา ให้ความสะดวกในการจัดทำโครงการ และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ และบุคคลทุกคนที่เข้าร่วมโครงการเรื่อง ต้นแบบการป้องกันการปลอมแปลงใบปริญญาบัตร โดยใช้ระบบ Blockchain อีกทั้งคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการทำโครงการ สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่เป็นผู้ให้กำลังใจ และสนับสนุนในการดำเนินงานนี้

คณะผู้จัดทำโครงการซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ให้การสนับสนุน เอื้อเฟื้อและให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ จนกระทั่งโครงการต้นแบบการป้องกันการปลอมแปลงใบปริญญาบัตร โดยใช้เทคโนโลยี Blockchain สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ ๑ บทนำ	
๑.๑ ที่มาและความสำคัญ	๑
๑.๒ วัตถุประสงค์ของโครงการ	๑
๑.๓ ตัวแปร	๑
๑.๔ ขอบเขตของโครงการ	๑
๑.๕ แผนการดำเนินโครงการ	๒
๑.๖ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๒
๑.๗ นิยามศัพท์	๒
บทที่ ๒ เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
๒.๑ Blockchain	๓
๒.๒ Hyperledger Fabric	๓
๒.๓ Hyperledger Explorer	๔
๒.๔ Hyperledger Composer	๔
๒.๕ Javascript	๔
๒.๖ JSON	๕

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ ๓ วิธีการดำเนินงานโครงการ	
๓.๑ วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ หรือโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา	๖
๓.๒ ขั้นตอนการดำเนินโครงการ	๖
๓.๓ การสร้างตารางเก็บรวบรวมข้อมูล	๗
๓.๔ การเก็บรวบรวมข้อมูล	๗
๓.๕ การวิเคราะห์ข้อมูล	๗
บทที่ ๔ ผลการดำเนินงาน	
๔.๑ ผลการดำเนินงาน	๘
บทที่ ๕ สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ	
๕.๑ สรุปผลการดำเนินงาน	๙
๕.๒ ปัญหาและอุปสรรค	๙
๕.๓ ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา	๙
บรรณานุกรม	๑๐
ภาคผนวก	๑๑

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ ๑ แสดงแผนการดำเนินงาน	๒
ตารางที่ ๒ แสดงจำนวนร้อยละแบบประเมินประสิทธิภาพเรื่อง"ต้นแบบการแก้ปัญหาการปลอมแปลง ใบปริญญาบัตรโดยใช้เทคโนโลยี Blockchain" ของผู้ตอบแบบสอบถาม	๘

## สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
รูปที่ ๑ แบบประเมินประสิทธิภาพโดยใช้ Google Form	๑๒
รูปที่ ๒ ผลจากการทำแบบประเมินด้วย Google Form คิดเป็นร้อยละ	๑๒
รูปที่ ๓ การสร้าง REST API เพื่อเชื่อมต่อ Hyperledger Fabric กับ Web Application	๑๓
รูปที่ ๔ การเก็บข้อมูล Log ของ Hyperledger Fabric	๑๓
รูปที่ ๕ การใช้ Hyperledger Composer Playgorund พัฒนาและทดสอบระบบ	๑๔



## บทที่ ๑

### บทนำ

#### ๑. ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันใบปริญญาบัตรมีความจำเป็นต่อคนไทยในการใช้สมัครงาน และเป็นสิ่งที่ใช้ในการยืนยัน การจบการศึกษาของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ทำให้หลายคนเกิดความต้องการที่จะมีใบปริญญาบัตรเป็น ของตัวเอง ส่งผลให้เกิดการปลอมแปลงใบปริญญาบัตร เข้าไปแก้ไขปลอมแปลงข้อมูลในระบบ หรือดัดสินบน เจ้าหน้าที่ จนทำให้ได้ใบปริญญาบัตรปลอมออกมา

จากเหตุการณ์ดังกล่าว คณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นถึงปัญหาการปลอมแปลงใบปริญญาบัตร ซึ่งเป็นปัญหา สำคัญและควรได้รับการแก้ไข เพื่อป้องกันปัญหาการปลอมแปลงและทุจริตในระบบ คณะผู้จัดทำจึงนำ เทคโนโลยี Blockchain มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

ด้วยเหตุนี้ผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้า เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาการปลอมแปลงใบ ปริญญาบัตรโดยนำซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มาประยุกต์ โดยคณะผู้จัดทำเลือกใช้ระบบ Blockchain ซึ่งมีความ ปลอดภัยสูง และระบบนี้ไม่สามารถแก้ไขได้โดยตรง แต่เป็นการบันทึกข้อมูลต่อกันเป็นบล็อก ซึ่งก็คือจะได้ ข้อมูลใหม่มา และยังสามารถแสดงข้อมูลเก่าได้ ทำให้สามารถตรวจสอบการแก้ไขข้อมูลได้

#### ๒. วัตถุประสงค์ของโครงการ

๒.๑ เพื่อนำเทคโนโลยี Blockchain มาใช้ในการแก้ปัญหการปลอมแปลงการออกใบปริญญาบัตร

๒.๒ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา

#### ๓. ตัวแปร

ตัวแปรต้น      ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ตัวแปรตาม      ประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์โดยวัดจาก

ตัวแปรควบคุม      ระยะเวลาในการดำเนินงาน

#### ๔. ขอบเขตของโครงการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ ผู้ที่มีความชำนาญด้านระบบทะเบียนประเมิณผล จำนวน ๓๐ คน มาจากการเลือกโดยความสมัครใจ

## ๕. แผนการดำเนินโครงการ

ตารางที่ ๑ แสดงแผนการดำเนินงาน

การดำเนินงาน	ส.ค ๖๑				ก.ย ๖๑				ต.ค. ๖๑				พ.ย ๖๑			
	๑	๒	๓	๔	๑	๒	๓	๔	๑	๒	๓	๔	๑	๒	๓	๔
กำหนดปัญหาและศึกษาโครงการ	↔															
นำเสนอแบบร่างโครงการแก่ครูที่ปรึกษา		↔														
จัดทำและพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการแก้ไขปัญหา			←									→				
ทดสอบการใช้งานของซอฟต์แวร์													↔	→		
สรุปผลและจัดทำรายงานโครงการ															↔	→

## ๖. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๓.๑ สามารถแก้ปัญหาคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๒ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาคอมพิวเตอร์เอกสารใบปริญญาบัตร มีประสิทธิภาพ ในการแก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์เอกสาร transcript

## ๗. นิยามศัพท์

**ประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์** หมายถึง ผลจากการดำเนินการของซอฟต์แวร์โดยชี้วัดจากแบบประเมินประสิทธิภาพ

**ปริญญาบัตร** หมายถึง เอกสารที่แสดงวิทยฐานะของผู้สำเร็จการศึกษามีศักดิ์ และสิทธิ์ระดับปริญญา

**Blockchain** หมายถึง ระบบโครงข่ายในการเก็บข้อมูลธุรกรรมออนไลน์ ซึ่งมีลักษณะเป็นเครือข่ายใยแมงมุม ที่เก็บสถิติการทำธุรกรรมทางการเงิน และสินทรัพย์ชนิดอื่นๆ โดยไม่มีตัวกลาง

## บทที่ ๒

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์เรื่อง ต้นแบบการป้องกันการปลอมแปลงใบปริญญาบัตร โดยใช้เทคโนโลยี Blockchain ผู้จัดทำโครงการมีการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### ๒.๑ Blockchain

Blockchain นั้นเปรียบเสมือนฐานข้อมูลที่อนุญาตให้ทุกคนที่มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถมีส่วนร่วมในการตรวจสอบ และเป็นระบบที่มีความปลอดภัยต่อการแก้ไขข้อมูลในอดีต เป็นระบบการจดบันทึกข้อมูลร่วมกันและธุรกิจจำนวนมากก็มีพื้นฐานอยู่บนการทำงานแบบนี้นี้ และเมื่อธุรกิจเหล่านั้นประยุกต์ใช้ Blockchain ก็จะทำให้ผู้ใช้งาน (End User) ใช้งานที่เป็นธุรกรรมได้โดยไม่ต้องพึ่งพาการเชื่อถือบุคคลที่สามารถทำให้องค์กรสามารถสร้าง Application ที่น่าเชื่อถือ ตรวจสอบได้ และมีความโปร่งใสในการทำงานร่วมกัน

โดยพื้นฐานของ Blockchain นั้นจะทำการเก็บข้อมูลลงบน Block และทำการเข้ารหัสทางเดียวและกระจายข้อมูลนั้นไปให้ทุกคนในเครือข่าย ทำให้ไม่สามารถแก้ไขธุรกรรมในอดีตได้เลย การจะแก้ไขหรือเพิ่มข้อมูลก็ต้องทำใน Block ถัดไปเรื่อย ๆ แม้ว่าจะมีการแก้ไขข้อมูลใน Block ใหม่แต่อดีตของทุกธุรกรรมก็ยังอยู่กับทุกคน และแต่ละ Block เองก็จะเรียงต่อกันเป็นสายโซ่หรือที่เรียกว่า Blockchain ซึ่งแก้ไขไม่ได้ เพราะทุก Block ต้องอ้างอิงกับ Block ก่อนหน้าเท่านั้น เปรียบเสมือนหอคอย Jenga ที่สามารถต่อได้จากด้านบน ถ้ามีการแก้ไขตรงกลางเพียงนิดเดียวก็จะทำให้หอคอยถล่มลงมา และถึงแม้จะมีคนแอบแก้ไขได้จริงก็จะสามารถถูกตรวจสอบได้อย่างรวดเร็ว

Hyperledger นั้นจะรวบรวมเอา Platform ที่มีความโดดเด่นและช่วยเหลือวงการ Opensourced Blockchain เข้ามาไว้ด้วยกันโดยสนับสนุนด้านเงินทุน การพัฒนาและการตลาด โดย Platform เหล่านี้ถูกพัฒนาโดยบริษัทใหญ่ ๆ มากมายอย่างเช่น IBM Hitachi และ Intel เป็นต้น

#### ๒.๒ Hyperledger Fabric

Fabric นั้นถูกออกแบบมาให้เป็น Distributed Ledger ระหว่างองค์กรและแต่ละองค์กรก็มีความลับบางอย่างที่ไม่สามารถแชร์ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องรับรู้ เช่น บริษัทขายส่งที่มีสัญญาของราคากับผู้ซื้อแต่ละคนไม่เหมือนกัน และผู้ซื้อแต่ละคนอาจไม่จำเป็นต้องเป็นปริมาณสินค้าทั้งหมดที่มี ส่วนผู้ตรวจสอบของรัฐบาลอาจต้องการตรวจสอบปริมาณของสินค้าที่มี แต่ไม่จำเป็นต้องเห็นราคา โดย Fabric จะใช้แนวคิดของ Channel ซึ่งเป็นช่องทางการส่งข้อมูล ทุกคนที่อยู่ใน Channel เดียวกันจะเห็นข้อมูลและทำงานกับข้อมูลได้เหมือนกัน แต่คนที่อยู่นอก Channel ถึงแม้จะเข้าถึง Blockchain ได้แต่ก็ไม่สามารถถอดรหัสข้อมูลได้

นอกจากนี้ Fabric ยังสามารถเปลี่ยนแปลง Consensus และระบบ Login ของแต่ละองค์กรได้อย่างง่ายดาย

### ๒.๓ Hyperledger Explorer

เป็นตัวที่ใช้ทำ Visualization ให้กับ Blockchain ต่าง ๆ

### ๒.๔ Hyperledger Composer

เป็น Platform ที่ใช้ Javascript ในการทำ Blockchain โดยทำให้เราสามารถขึ้นโครงและสร้าง API ให้กับ Blockchain ของเราอย่างรวดเร็ว และสามารถ Deploy Blockchain นั้นขึ้นไปบน Fabric ได้อีกด้วย

### ๒.๕ Javascript

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจกต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript JavaScript สามารถทำให้ การสร้างเว็บเพจ มีลูกเล่น ต่าง ๆ มากมาย และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือ การกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น

เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิด ที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้ เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวังคือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ๆออกมา

ด้วย (ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุน ก็อาจจะทำให้เกิด error ได้

## ๒.๖ JSON

JSON (JavaScript Object Notation) คือ รูปแบบของข้อมูลที่ใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีขนาดเล็กซึ่งมนุษย์สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย มันถูกกำหนดภายใต้ภาษา JavaScript (JavaScript Programming Language, Standard ECMA-262 3rd Edition – December 1999.) JSON เป็นรูปแบบข้อมูลตัวอักษรที่มีความเป็นอิสระอย่างสมบูรณ์ แต่จะมีหลักการการเขียนที่คุ้นเคยกับนักเขียนโปรแกรมภาษาต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็น ภาษา C, C++, C#, Java, Javascript, Perl, Python และอื่นๆ คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้ JSON เป็นภาษาแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย

ปัจจุบัน JSON นิยมใช้ในเว็บแอปพลิเคชัน โดยเฉพาะ AJAX โดย JSON เป็นฟอร์แมตทางเลือกในการส่งข้อมูล นอกเหนือไปจาก XML ซึ่งนิยมใช้กันอยู่แต่เดิม สาเหตุที่ JSON เริ่มได้รับความนิยมเป็นเพราะ กระชับและเข้าใจง่ายกว่า XML

## บทที่ ๓

### อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำโครงการซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เรื่อง ต้นแบบการป้องกันการปลอมแปลงใบปริญญาบัตร โดยใช้เทคโนโลยี Blockchain ใช้ในการแก้ไขปัญหานี้ ผู้จัดทำโครงการมีวิธีดำเนินงานโครงการ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### ๓.๑ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา

Hardware

- Computer ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่มีความเสถียร

Software

- Terminal
- Hyperledger Fabric
- Hyperledger Composer
- Hyperledger Composer Playground
- Visual Studio Code
- Gitkraken
- Github
- Node
- npm
- Docker Engine
- Docker-Compose

#### ๓.๒ ขั้นตอนการดำเนินงาน

การสร้างเครื่องมือสำหรับการทดสอบนั้น ผู้ค้นคว้ารวบรวมขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือสำหรับการทดสอบดังนี้

๓.๒.๑ ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเทคโนโลยี Blockchain และ Hyperledger

๓.๒.๒ ออกแบบรูปแบบของการเก็บข้อมูล ฟังก์ชันที่จำเป็นต่อการใช้งาน และการจำกัดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลใน Hyperledger Composer Playground

๓.๒.๓ ดำเนินการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างโครงสร้างของข้อมูล ฟังก์ชันในการประมวลผลข้อมูล และการจำกัดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของแต่ละบุคคลในเครือข่ายบน Hyperledger Composer Framework

- ๓.๒.๔ ดำเนินการทดสอบระบบ Hyperledger Fabric จากโปรแกรมที่เขียนขึ้น
- ๓.๒.๕ ทำการสร้าง REST API เพื่อใช้ในการติดต่อจาก API ภายนอก โดยสร้างจาก Hyperledger Composer CLI
- ๓.๒.๖ ทดลองการส่งรับ-ส่งข้อมูลผ่านทาง REST API ที่ได้สร้างไว้
- ๓.๒.๗ ให้ผู้ที่มีความชำนาญด้านระบบทะเบียนประเมินผล
- ๓.๒.๘ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ใช้งาน
- ๓.๒.๙ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

### ๓.๓ การสร้างแบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพ

วิธีการการสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพ ทำการรวบรวมจากข้อมูลของผู้ที่มีความชำนาญด้านระบบทะเบียนประเมินผลโดยทำการเก็บข้อมูลผ่านทาง Google Form

### ๓.๔ การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมแบบสอบถามด้านประสิทธิภาพของโครงการ โดยผู้ที่มีความชำนาญด้านระบบทะเบียนประเมินผล

### ๓.๕ การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์จากระดับคะแนนจากแบบสอบถามด้านประสิทธิภาพโดยผู้ที่มีความชำนาญด้านระบบทะเบียนประเมินผล แล้วนำมาหาค่าร้อยละ

## บทที่ ๔

### ผลการดำเนินงาน

การจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์เรื่อง ต้นแบบการป้องกันการปลอมแปลงใบปริญญาบัตร โดยใช้เทคโนโลยี Blockchain มีวัตถุประสงค์เพื่อนำซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการป้องกันการปลอมแปลงใบปริญญาบัตร โดยเก็บข้อมูลจากแบบประเมินประสิทธิภาพ ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ ๒ แสดงจำนวนร้อยละแบบประเมินประสิทธิภาพเรื่อง "ต้นแบบการแก้ปัญหการปลอมแปลงใบปริญญาบัตรโดยใช้เทคโนโลยี Blockchain" ของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ	ตัวเลือก				
	๕ มากที่สุด (ร้อยละ)	๔ มาก (ร้อยละ)	๓ ปานกลาง (ร้อยละ)	๒ น้อย (ร้อยละ)	๑ น้อยที่สุด (ร้อยละ)
๑. ความสามารถในการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม	๖๗.๗	๓๓.๓	๐	๐	๐
๒. ความเสถียรของระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม	๘๐	๒๐	๐	๐	๐
๓. ความง่ายในการใช้งานระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม	๓๖.๗	๕๐	๑๓.๓	๐	๐
๔. ความเข้าใจในระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม	๕๐	๔๖.๗	๓.๓	๐	๐
๕. ความพึงพอใจในภาพรวมต่อโครงการ	๖๐	๔๐	๐	๐	๐

จากตารางที่ ๒ ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่ามีความพึงพอใจในหัวข้อต่างๆจากมากที่สุดไปย้งน้อยที่สุดดังนี้ หัวข้อความเสถียรของระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม มีผู้พึงพอใจมากที่สุดร้อยละ ๘๐ หัวข้อความสามารถในการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม มีผู้พึงพอใจมากที่สุดร้อยละ ๓๖.๗ หัวข้อความพึงพอใจในภาพรวมต่อโครงการ มีผู้พึงพอใจมากที่สุดร้อยละ ๖๐ หัวข้อความเข้าใจในระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม มีผู้พึงพอใจมากที่สุดร้อยละ ๕๐ หัวข้อความง่ายในการใช้งานระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม มีผู้พึงพอใจมากที่สุดร้อยละ ๓๖.๗



## บทที่ ๕

### สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

#### ๕.๑ สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการต้นแบบการป้องกันการปลอมแปลงใบปริญญาบัตร โดยใช้เทคโนโลยี Blockchain คณะผู้จัดทำได้ดำเนินงานตามขั้นตอนการดำเนินงานจนถึงขั้นตอนการสรุปผล การดำเนินงาน ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือที่สร้าง ตรวจสอบก่อนและหลังจากที่ผู้ใช้งานได้มีส่วนร่วมในการทดสอบ โดยมีหัวข้อความเสถียรของระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม มีผู้พึงพอใจมากที่สุดร้อยละ ๘๐ หัวข้อความสามารถในการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม มีผู้พึงพอใจมากที่สุดร้อยละ ๓๖.๗ หัวข้อความพึงพอใจในภาพรวมโดยรวมต่อโครงการ มีผู้พึงพอใจมากที่สุดร้อยละ ๖๐ หัวข้อความเข้าใจในระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม มีผู้พึงพอใจมากที่สุดร้อยละ ๕๐ หัวข้อความง่ายในการใช้งานระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม มีผู้พึงพอใจมากที่สุดร้อยละ ๓๖.๗ โดยตรงตามวัตถุประสงค์ เรื่องการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาและสามารถนำเทคโนโลยี Blockchain มาใช้ในการแก้ปัญหาการปลอมแปลงการออกใบปริญญาบัตรได้

#### ๕.๒ ปัญหาและอุปสรรค

๕.๒.๑ การติดตั้ง Local Hyperledger Composer Playground มีปัญหาในเรื่องของการติดตั้ง package บางตัว

๕.๒.๒ การในการเขียน รูปแบบของการเก็บข้อมูล ฟังก์ชันที่จำเป็นต่อการใช้งาน และการจำกัดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลมีความซับซ้อนมากจึงทำให้เกิดความล่าช้าในการพัฒนา

#### ๕.๓ ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

๕.๓.๑ การออกแบบหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้ ให้มีความง่ายในการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความเข้าใจมากขึ้น

๕.๓.๒ โปรแกรมเมอร์ต้องเขียนระบบไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดและไม่เกิดการแทรกแซงต่อตัวระบบ เพราะเป็นข้อมูลที่สำคัญของทางสถานศึกษา

## บรรณานุกรม

**Hyperledger.** (2560). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://medium.com/cochain/hyperledger-the-linux-of-blockchain>. (วันที่ค้นข้อมูล 15 พฤศจิกายน 2561)

**JSON คืออะไร.**(2560). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://saixiii.com/what-is-json/>. (วันที่ค้นข้อมูล : 15

สิงหาคม 2560)

**JavaScript.** (2560). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.mindphp.com/%E0%B8%84>.

(วันที่ค้นข้อมูล 15 พฤศจิกายน 2561)

# ภาคผนวก

**แบบประเมินประสิทธิภาพเรื่อง"ต้นแบบการแก้ปัญหาการปลอมแปลงใบปริญญาบัตรโดยใช้เทคโนโลยี Blockchain"**

๑. ความสามารถในการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

๒. ความเสถียรของระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

๓. ความง่ายในการใช้งานระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

๔. ความเข้าใจในระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

๕. ความพึงพอใจในภาพรวมโดยรวมต่อโครงการ

1 2 3 4 5

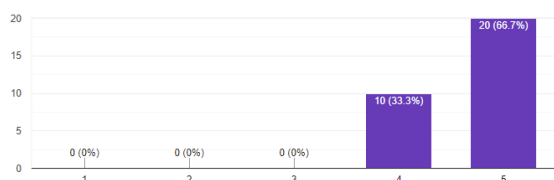
น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

**ส่ง**

รูปที่ ๑ แบบประเมินประสิทธิภาพโดยใช้ Google Form

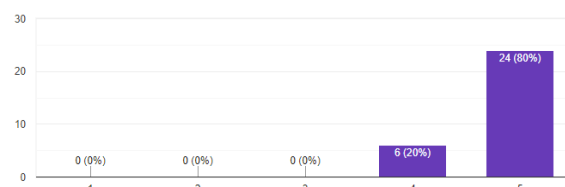
## ๑. ความสามารถในการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม

คำตอบ 30 ข้อ



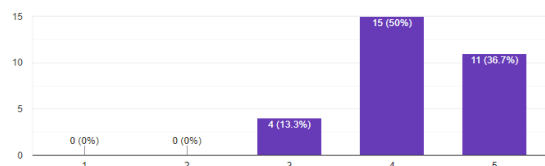
## ๒. ความเสถียรของระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม

คำตอบ 30 ข้อ



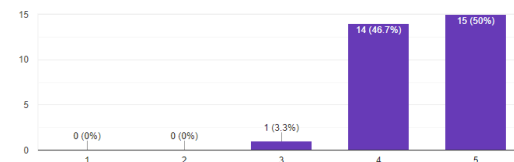
## ๓. ความง่ายในการใช้งานระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม

คำตอบ 30 ข้อ



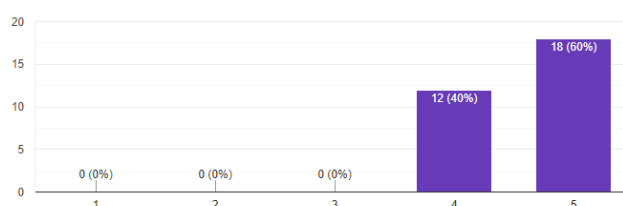
## ๔. ความเข้าใจในระบบการป้องกันการออกปริญญาบัตรปลอม

คำตอบ 30 ข้อ



## ๕. ความพึงพอใจในภาพรวมโดยรวมต่อโครงการ

คำตอบ 30 ข้อ



รูปที่ ๒ ผลจากการทำแบบประเมินด้วย Google Form คิดเป็นร้อยละ

Hyperledger Composer REST server

adminRegistrar : A participant named adminRegistrar	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
contract : An asset named contract	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
createContract : A transaction named createContract	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
creditApproval : A transaction named creditApproval	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
deleteContract : A transaction named deleteContract	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
demoSetUp : A transaction named demoSetUp	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
graduateCheck : A transaction named graduateCheck	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
registrar : A participant named registrar	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
student : A participant named student	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
System : General business network methods	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
teacher : A participant named teacher	Show/Hide	List Operations	Expand Operations

[ BASE URL: /api , API VERSION: 0.0.1 ]

### รูปที่ ๓ การสร้าง REST API เพื่อเชื่อมต่อ Hyperledger Fabric กับ Web Application

Web empty-business-network Define Test reg

PARTICIPANTS	
adminRegistrar	
registrar	
student	
teacher	
ASSETS	
contract	
studentCredit	
TRANSACTIONS	
All Transactions	

Date, Time	Entry Type	Participant	
2018-11-23, 09:22:58	UpdateParticipant	registrar@email.com (registrar)	<a href="#">view record</a>
2018-11-23, 09:20:14	graduateCheck	registrar@email.com (registrar)	<a href="#">view record</a>
2018-11-23, 09:19:15	creditApproval	teacher@email.com (teacher)	<a href="#">view record</a>
2018-11-23, 09:16:38	createContract	26156 (student)	<a href="#">view record</a>
2018-11-23, 09:11:43	UpdateParticipant	adminRegistrar@email.com (adminReg...	<a href="#">view record</a>
2018-11-23, 09:11:27	UpdateAsset	adminRegistrar@email.com (adminReg...	<a href="#">view record</a>

Submit Transaction

Legal GitHub Playground v0.20.1 Tutorial Docs Community

### รูปที่ ๔ การเก็บข้อมูล Log ของ Hyperledger Fabric

Hyperledger Composer

Access Control Language | H...

localhost:8080/test

Web empty-business-network

Define Test

reg

PARTICIPANTS

adminRegistrar

registrar

student

teacher

ASSETS

contract

studentCredit

TRANSACTIONS

All Transactions

Submit Transaction

Participant registry for org.acme.pii.student

+ Create New Participant

ID	Data
26156	<pre>{   "\$class": "org.acme.pii.student",   "studentID": "26156",   "email": "student@email.com",   "firstName": "Sethanant",   "lastName": "Pipatpakorn",   "dateReg": "2015-05-26T01:33:38.252Z",   "dateGrad": "2018-11-23T02:20:05.325Z",   "graduated": true,   "credit": [     3,     50,     10,     10,     50,     2   ],   "creditCount": 125,   "creditRequire": 124 }</pre>
4309	<pre>{   "\$class": "org.acme.pii.student",   "studentID": "4309",   "email": "student1@email.com",   "firstName": "Student1",   "lastName": "student1",   "dateReg": "2015-05-26" }</pre>

Legal GitHub Playground v0.20.1 Tutorial Docs Community

รูปที่ ๕ การใช้ Hyperledger Composer Playground พัฒนาและทดสอบระบบ