มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

ปัจจุบันโลกก้าวสู่เข้าสู่ยุคดิจิทัล ที่มีการสื่อสารข้อมูลความเร็วสูงผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ส่งผลให้การใช้อินเตอร์เน็ตและใช้บริการแอปพลิเคชันต่างๆ บนมือถือเติบโตอย่างรวดเร็ว และกำลังเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของผู้คนทั่วโลก มีการทำธุรกิจการค้าและการลงทุนต่างๆ ในรูปแบบดิจิทัล รวมถึงเกิดนวัตกรรมบริการใหม่ๆ ที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการพัฒนา และเทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain Technology) คือหนึ่งในนวัตกรรมเทคโนโลยีใหม่ที่เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย และได้ถูกนำมาใช้กับอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น ธุรกิจการเงิน ธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ ธุรกิจโรงพยาบาล ธุรกิจค้าปลีก ธุรกิจพลังงาน ธุรกิจการศึกษา เป็นต้น และคาดว่าในอนาคตเทคโนโลยีบล็อคเชนจะถูกนำมาปฏิวัติกระบวนการทางธุรกิจแบบดั้งเดิม ส่งผลให้ผู้เชี่ยวชาญด้านบล็อกเชนคือเทรนด์อาชีพแห่งอนาคต เนื่องจากปัจจุบันยังขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญด้านบล็อกเชนในอาชีพที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น นักพัฒนาเทคโนโลยีบล็อกเชน ผู้จัดทำสัญญาอัจฉริยะ (Smart Contracts) และนักทดสอบระบบบล็อกเชน

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

ครั้งที่ 1 (ตัวอย่าง: 15 มิถุนายน 2556)

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล

สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์

อาชีพนักวิเคราะห์ออกแบบระบบบล็อกเชน ระดับ 5

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

9. หน่วยสมรรถนะทั้งหมดในมาตรฐานอาชีพ (List of All Units of Competence within this Occupational Standards)

รหัสหน่วยสมรรถนะ	**เนื้อหา**
10101	ริเริ่มแนวคิด
10102	วิเคราะห์ระบบ
10103	ออกแบบ Blockchain Infrastructure

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ อาชีพนักวิเคราะห์ออกแบบระบบบล็อกเชน ระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เป็นผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคด้านการพัฒนาระบบบล็อกเชน โดยกำหนดแนวคิด ความต้องการและผลตอบแทน ทั้งศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibilities Study) และกำหนด Business Model ทั้งหลักการวิเคราะห์ระบบโดยกำหนดปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (Cost Benefit/Pricing/ Revenue Model/ Use Case/ Business Rule) การจัดทำกรอบโครงการ (Project Charter) การสร้าง Functions/ Features การทำงานของระบบ และ Functions/ Features การทำงานของระบบ รวมทั้งการออกแบบ Blockchain infrastructure สามารถระบุ Platform/ Software Solution เลือกวิธีการพัฒนาระบบและเลือกใช้ภาษา ทั้งเลือก Consensus Protocol และ Key Management สามารถหาข้อสรุปและการตัดสินใจแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานโดยใช้ทฤษฎีและเทคนิคอย่างอิสระด้วยตนเอง

โดยต้องมีความรับผิดชอบต่อการกำกับดูแลควบคุมกระบวนการทำงานและปรับปรุงคุณภาพงานอย่างต่อเนื่อง และมีจริยธรรมในการประกอบอาชีพ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ อาชีพนักวิเคราะห์ออกแบบระบบบล็อกเชน ระดับ 5 ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะของอาชีพนักวิเคราะห์ออกแบบระบบบล็อกเชน ระดับ 5 จำนวน 3 หน่วย

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 3 ปี ผู้ประสงค์ขอต่ออายุต้องแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรรับรองฯ ขอต่ออายุ โดยแสดงหลักฐานการทำงานในอาชีพในระยะเวลา 3 ปี
2. หากไม่สามารถแสดงหลักฐานการทำงานในอาชีพ ในระยะเวลา 3 ปี หรือหนังสือรับรองฯ หมดอายุ จะต้องเข้ารับการประเมินทุกหน่วยสมรรถนะตามขั้นตอนปกติ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

นักพัฒนาซอฟต์แวร์ นักทดสอบระบบ โปรแกรมเมอร์ นักวิเคราะห์และพัฒนาระบบ

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

10101 ริเริ่มแนวคิด

10102 วิเคราะห์ระบบ

10103 ออกแบบ Blockchain Infrastructure

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 03/11/2564

ตาราง 1 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY PURPOSE , KEY ROLES , KEY FUNCTION

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
พัฒนาศักยภาพของบุคลากรในสาขาเทคโนโลยีบล็อคเชนให้สามารถแข่งขันและมีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับสากล	10	ปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน	100	พัฒนาระบบเทคโนโลยีบล็อกเชน

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 03/11/2564

ตาราง 2 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY FUNCTION , UNIT OF COMPETENCE , ELEMENT OF COMPETENCE

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
100	พัฒนาระบบเทคโนโลยีบล็อกเชน	10101	ริเริ่มแนวคิด	10101.01	กำหนดแนวคิด ความต้องการ และผลตอบแทน (Needs Benefits)
				10101.02	ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibilities Study)
				10101.03	กำหนด Business Model
		10102	วิเคราะห์ระบบ	10102.01	ระบุ Functional Requirement
				10102.02	ระบุ Non Functional Requirement
		10103	ออกแบบ Blockchain Infrastructure	10103.01	ระบุเทคโนโลยี (Technology stack) ที่ใช้ในการพัฒนา Blockchain
				10103.02	ออกแบบ Data Modeling and Data Design

คำอธิบาย

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่ (ต่อ) เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานหลังจากได้หน้าที่หลัก (Key Function) เพื่อให้ได้ หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) และหน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10101

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ริเริ่มแนวคิด

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักวิเคราะห์ออกแบบระบบบล็อกเชน (Blockchain System Analyst)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ เป็นผู้ที่มีแนวคิดริเริ่มสร้างสรรค์ งาน/ โครงการ/ ธุรกิจที่เกี่ยวข้องในด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน มีความสามารถแก้ปัญหาความต้องการและแนวทางแก้ปัญหาของลูกค้า/ องค์กร สามารถวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางธุรกิจ เทคโนโลยี และกฎหมาย รวมทั้งเลือกรูปแบบธุรกิจตามปัจจัย ที่เกี่ยวข้องและการจัดทำโครงการ (Project Charter)

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบอาชีพในสาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10101.01 กำหนดแนวคิด ความต้องการ และผลตอบแทน (Needs Benefits)	1. ระบุปัญหาและความต้องการของลูกค้า/ องค์กร 2. ระบุแนวทางแก้ปัญหาและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10101.02 ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibilities Study)	1. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางธุรกิจ 2. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยีบล็อกเชน 3. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางกฎหมาย	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10101.03 กำหนด Business Model	1. เลือกรูปแบบธุรกิจตามปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (Cost benefit/ Pricing/ Revenue model) 2. ระบุเทคโนโลยีบล็อกเชนที่ตรงกับรูปแบบทางธุรกิจ 3. จัดทำกรอบโครงการ (Project charter)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การจัดทำแผนและการบริหารโครงการ
2. วิเคราะห์โครงสร้าง ข้อมูลของธุรกิจ
3. เขียนแบบสำรวจที่ตรงกับมาตรฐานสากล
4. แสดงออกในการมองภาพรวมของธุรกิจ
5. การวิเคราะห์คำนวณ ในเชิงสถิติ
6. การคาดการณ์ เชิงลึกทางธุรกิจ
7. สรุปใจความสำคัญของข้อมูลทางธุรกิจ
8. ตัดสินใจและมองภาพรวมของธุรกิจ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางธุรกิจของระบบงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบ แบบสำรวจตามมาตรฐานสากล
3. ความรู้ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ
4. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีบล็อกเชน

- อธิบายบอกเล่าประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีบล็อกเชน
- อธิบายประเภท ชนิด การใช้งานของเทคโนโลยีบล็อกเชน

5. โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) ได้แก่ การออกแบบ Database schema

11. ระบบเครือข่ายแบบ Distributed

- เครือข่ายแบบ Distributed Ledger, Peer to Peer
- Topologies แบบต่าง ๆ
- การออกแบบและการจัดเก็บ log

12. เทคโนโลยีเข้ารหัสลับ (Cryptography) Hash function การเข้ารหัสแบบ Asymmetric และ Symmetric
13. Blockchain Consensus Protocol
14. ความรู้เกี่ยวกับ Application design

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารหลักฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน หรือหลักฐานอื่นๆ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการสอบข้อเขียน
2. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม (ถ้ามี)
3. ใบประกาศนียบัตร/ วุฒิบัตร (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด
ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนดจะไม่ผ่านการประเมิน

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินแสดงความรู้และความสามารถด้านริเริ่มแนวคิด (initiation & requirement) ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibilities Study) และกำหนด Business Model

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การออกแบบ database schema หมายถึง การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล เพื่อรองรับการทำงานของ Application

2. Topologies ได้แก่ Public blockchain, Private blockchain, Consortium blockchain หรือ Permissioned Permissionless
3. การออกแบบและการจัดเก็บ log หมายถึง การจัดเก็บข้อมูลที่มีความเชื่อมโยงกัน สามารถตรวจสอบและสืบค้นได้
4. เทคโนโลยีเข้ารหัสลับ (Cryptography) เป็นพื้นฐานในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อรองรับการทำงานของบล็อกเชน เช่น Hash function การเข้ารหัสโดยใช้กุญแจแบบ Asymmetric และ Symmetric
5. Blockchain Consensus Protocol อาทิเช่น Proof of Work Proof of Stake
6. Smart Contract หมายถึง รูปแบบโปรแกรมที่ถูกจัดเก็บและดำเนินการอัตโนมัติบนบล็อกเชน ภายในประกอบด้วย ข้อตกลง และเงื่อนไขธุรกรรมสัญญาอิเล็อทรอนิกส์
7. Application design หมายถึง การออกแบบและเลือกใช้เทคโนโลยี เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานของ Application เช่น Application Flow และการเลือกใช้ blockchain architecture ที่เหมาะสม
8. การจัดทำแผนและการบริหารโครงการ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านการบริหารโครงการเบื้องต้น ได้แก่ เริ่มต้นโครงการ การเขียนธรรมนูญโครงการ (project charter) วางแผนงานและกิจกรรม (work breakdown) Business Model และ Business Rule เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินริเริ่มแนวคิด (initiation & requirement)
1) ผลข้อสอบข้อเขียน
2) การสาธิตการปฏิบัติงาน
18.2 ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibilities Study)
1) ผลข้อสอบข้อเขียน
2) การสาธิตการปฏิบัติงาน
18.3 กำหนด Business Model
1) ผลข้อสอบข้อเขียน
2) การสาธิตการปฏิบัติงาน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10102

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วิเคราะห์ระบบ

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักวิเคราะห์ออกแบบระบบบล็อกเชน (Blockchain System Analyst)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถกำหนดปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (Use case/ Business Rule) สามารถระบุด้าน Design/ Define ด้าน Customer/ User journey และด้าน Function/Features สามารสร้าง Work Flow ที่สอดคล้อง Business requirement และสามารถระบุความต้องการด้าน Performance/ Load ด้าน Scalability ด้าน Security และด้าน Availability

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบอาชีพในสาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/AN/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10102.01 ระบุ Functional Requirement	1. กำหนดปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (Use Case/ Business Rule) 2. ระบุ Design/ Define customer/ user journey 3. สร้าง Work Flow ที่สอดคล้อง Business requirement 4. ระบุ Functions/ Features การทำงานของระบบ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10102.02 ระบุ Non Functional Requirement	1. ระบุความต้องการด้าน Performance/ Load 2. ระบุความต้องการด้าน Scalability 3. ระบุความต้องการด้าน Security 4. ระบุความต้องการด้าน Availability	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. อธิบายการทำงานของโปรแกรมด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน
2. อธิบายการใช้งานโปรแกรมด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน
3. อธิบายข้อจำกัดการใช้งานโปรแกรมด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน
4. อธิบายประสิทธิภาพและความปลอดภัยของระบบด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน
5. สร้างเอกสารออกแบบระบบด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน
6. จัดทำเอกสาร ER-Diagram ตารางข้อมูล และ Data dictionary ด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน
7. อธิบายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ Business rule/ Business requirement ด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างการทำงานของ Block เช่น การเกิดขึ้นของ Block กลไกและความสัมพันธ์ระหว่าง Block
2. ความรู้เกี่ยวกับ Consensus Protocol
3. ความรู้เกี่ยวกับข้อจำกัดของบล็อกเชน
4. ความรู้เกี่ยวกับประสิทธิภาพและความปลอดภัยของระบบด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน
5. ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านการเข้ารหัส
6. ความรู้เกี่ยวกับการนำบล็อกเชนมาใช้เพื่อตอบโจทย์ความต้องการด้านธุรกิจ
7. ความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมบล็อกเชน (Public, Private, Hybrid Blockchain)
8. ความรู้เกี่ยวกับจัดทำเอกสาร ER-Diagram ตารางข้อมูล และ Data Dictionary ด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารหลักฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน หรือหลักฐานอื่นๆ (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการสอบข้อเขียน
2. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม (ถ้ามี)
3. ใบประกาศนียบัตร/ วุฒิบัตร (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนดถือว่าไม่ผ่านการประเมิน

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินแสดงความรู้และความสามารถด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีบล็อกเชน โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น การระบุ Functional Requirement และระบุ Non Functional

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. Business Rule หรือกฎกติกาที่ถูกออกแบบหรือกำหนดขึ้นมาให้สอดคล้องกับธรรมชาติ กฎหมาย หลักเกณฑ์ต่างๆ ของธุรกิจที่ระบบงานดำเนินการอยู่ โดย Business rule นี่จะต้องสามารถนำมาปฏิบัติได้จริง เป็นส่วนสำคัญของระบบงาน และถูกเขียนออกมาด้วยภาษาธุรกิจที่สามารถเข้าใจได้ง่าย
2. Design/ Define customer/user journey หมายถึงการออกแบบหรือกำหนดแนวทางการใช้งานโดยผู้ใช้งานที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบทั้งกระบวนการ ซึ่งอาจรวมถึงพนักงาน ลูกค้า และผู้ดูแลระบบด้วย
3. โครงสร้างการทำงานของ Block เช่น การเกิดขึ้นของ Block กลไกและความสัมพันธ์ระหว่าง Block

4. ข้อจำกัดของบล็อกเชน เช่น ปริมาณข้อมูลที่ถูกจัดเก็บบนบล็อกเชน ความเร็วในการประมวลผล
5. ประสิทธิภาพและความปลอดภัยของระบบด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน เช่น แหล่งการจัดเก็บข้อมูล (On-chain, Off-chain) วิธีการจัดเก็บข้อมูล (แบบเข้ารหัสหรือไม่เข้ารหัส)
6. เทคโนโลยีด้านการเข้ารหัส เช่น Hashing function Public Key Private Key

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินระบุ Functional Requirement

1) ผลข้อสอบข้อเขียน
2) การสาธิตการปฏิบัติงาน

18.2 เครื่องมือประเมินระบุ Non-Functional Requirement

1) ผลข้อสอบข้อเขียน
2) การสาธิตการปฏิบัติงาน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10103

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ออกแบบ Blockchain Infrastructure

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักวิเคราะห์ออกแบบระบบบล็อกเชน (Blockchain System Analyst) อาชีพนักพัฒนาระบบบล็อกเชน (Blockchain developer)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถระบุ Platform/ Software Solution สามารถเลือกวิธีการพัฒนาระบบ (Coding Method) และภาษาที่ใช้ และสามารถวิเคราะห์และเลือก Consensus Protocol แนวทางการบริหารกุญแจให้ปลอดภัย (Key Management) การใช้ data oracle และแนวทางการเข้ารหัสข้อมูลและสามารถวิเคราะห์และออกแบบการจัดเก็บข้อมูลทั้งแบบ On chain และ Off chain

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบอาชีพในสาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10103.01 ระบุเทคโนโลยี (Technology stack) ที่ใช้ในการพัฒนา Blockchain	1. ระบุ Platform /Software Solution 2. เลือกวิธีการพัฒนาระบบ (Coding Method) และภาษาที่ใช้ (Language) 3. วิเคราะห์และเลือก Consensus Protocol 4. วิเคราะห์และเลือกแนวทาง Key Management	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10103.02 ออกแบบ Data Modeling and Data Design	1. วิเคราะห์และออกแบบการจัดเก็บข้อมูล On-chain และ Off-chain 2. วิเคราะห์และเลือก Encrypt data/ Data oracle	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. อธิบายและเลือกเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบบล็อกเชน (technology stack)
2. อธิบายและเลือก Consensus Protocol
3. อธิบายและออกแบบการใช้ data oracle และการเข้ารหัสข้อมูล
4. อธิบายและออกแบบการจัดเก็บข้อมูล On-chain และ Off-chain

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อจำกัดด้านภาษาที่เลือกใช้และวิธีการพัฒนา
2. ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างการทำงานของ Block ใน blockchain
3. ความรู้เกี่ยวกับ Consensus Protocol
4. ความรู้เกี่ยวกับข้อจำกัดของบล็อกเชน
5. ความรู้เกี่ยวกับประสิทธิภาพและความปลอดภัยของระบบด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน
6. ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านการเข้ารหัส
7. ความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมบล็อกเชน (Public, Private, Hybrid Blockchain)
8. ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้เทคโนโลยี platform ในปัจจุบัน
9. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดเก็บกุญแจให้ปลอดภัย (Key Management) เช่น การทำ Secret Sharing

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารหลักฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน หรือหลักฐานอื่นๆ (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการสอบข้อเขียน
2. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม (ถ้ามี)
3. ใบประกาศนียบัตร/ วุฒิบัตร (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด
ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนดถือว่าไม่ผ่านการประเมิน

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินแสดงความรู้และความสามารถระบุเทคโนโลยี (technology stack) ที่ใช้ในการพัฒนา Blockchain และการออกแบบ Data Modeling and Data Design

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. โครงสร้างการทำงานของ Block เช่น การเกิดขึ้นของ Block กลไกและความสัมพันธ์ระหว่าง Block
2. Consensus Protocol อาทิเช่น Proof of Work, Proof of Stake
3. ความรู้เกี่ยวกับข้อจำกัดของบล็อกเชน เช่น ปริมาณข้อมูลที่ถูกจัดเก็บบนบล็อกเชน ความเร็วในการประมวลผล
4. ความรู้เกี่ยวกับประสิทธิภาพและความปลอดภัยของระบบด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน เช่น แหล่งการจัดเก็บข้อมูล (On-chain, Off-chain) วิธีการจัดเก็บข้อมูล (แบบเข้ารหัสหรือไม่เข้ารหัส)
5. ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านการเข้ารหัส เช่น Hashing function Public Key Private Key
6. การจัดเก็บกุญแจให้ปลอดภัย (Key Management) อาศัยองค์ความรู้หลายปัจจัย ทั้งในด้านการเข้ารหัส แนวทางการป้องกันพฤติกรรมที่อาจเกิดความเสี่ยงกับความปลอดภัยของชุดกุญแจ การใช้และการป้องกันอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเช่นโทรศัพท์มือถือ หรืออุปกรณ์ HSM

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินระบุเทคโนโลยี (technology stack) ที่ใช้ในการพัฒนา Blockchain

1) ผลข้อสอบข้อเขียน

2) การสาธิตการปฏิบัติงาน

18.2 เครื่องมือประเมินออกแบบ Data Modeling and Data Design

1) ผลข้อสอบข้อเขียน

2) การสาธิตการปฏิบัติงาน