



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

N/A

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

N/A

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

N/A

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และดิจิทัลคอนเทนต์

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
11309	จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม
12303	จัดทำซอฟต์แวร์ตาม UML Modeling ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งแบบหนึ่งต่อหนึ่ง
12307	สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก (APIs) ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
12309	ทดสอบโปรแกรมน้อยซอฟต์แวร์ ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และดิจิทัลคอนเทนต์ สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์
อาชีพนักพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เป็นผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคครอบคลุมงานด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งที่สามารถแก้ไขปัญหาในบริบทที่คาดการณ์ปัญหาได้ ปรับใช้หลักการหาข้อสรุปประเด็นปัญหาและตัดสินใจงานในหน้าที่ได้ด้วยตนเอง ประสานการทำงานเพื่อควบคุมคุณภาพผลงาน โดยมีสมรรถนะในการจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม จัดทำซอฟต์แวร์ตาม UML Modeling ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งแบบหนึ่งต่อหนึ่ง สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก (APIs) ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง รวมทั้งทดสอบโปรแกรมน้อยซอฟต์แวร์ ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. คุณสมบัติของผู้ที่สามารถเข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ อาชีพนักพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระดับ 4

- มีประสบการณ์ทำงานด้านการพัฒนาโปรแกรม หรือที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือ
- ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า ในด้านการพัฒนาโปรแกรม หรือที่เกี่ยวข้อง หรือ
- ผู้ที่กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี ในด้านการพัฒนาโปรแกรม หรือที่เกี่ยวข้อง

2. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ อาชีพนักพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระดับ 4

- ผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะของอาชีพนักพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระดับ 4 จำนวน 4 หน่วย

3. ในกรณีต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพให้เป็นไปตามคู่มือสำหรับผู้เข้ารับการประเมินหรือคู่มือเจ้าหน้าที่สอบ

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ ผู้บริหารโครงการ นักวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจ นักพัฒนาซอฟต์แวร์

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

11309 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม

12303 จัดทำซอฟต์แวร์ตาม UML Modeling ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

12307 สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก(APIs) ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

12309 ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์ ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 03/09/2563

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

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 03/09/2563

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
01	Key Function สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และดิจิทัลคอนเทนต์	11309	จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม	11309 01	ศึกษาการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น
				1130902	จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม
				1130903	ตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานโปรแกรม
		12303	จัดทำซอฟต์แวร์ตาม UML Modeling ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งแบบหนึ่งต่อหนึ่ง	12303 01	อ่านแบบ UML Modeling
				1230302	เขียนโปรแกรมตามแบบ UML Modeling
				1230303	ทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น
		12307	สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก(APIs) ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	12307 01	อ่านแบบส่วนติดต่อผู้ใช้จากการนำเสนอแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง
				1230702	สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ตามแบบโดยใช้เครื่องมือที่ได้เลือกไว้
		12309	ทดสอบโปรแกรมน้อยซอฟต์แวร์ ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	12309 01	ออกแบบบททดสอบโปรแกรมน้อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
				1230902	ตรวจสอบแบบทดสอบโปรแกรมน้อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
				1230903	ทดสอบโปรแกรมน้อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ตามบททดสอบ
				1230904	บันทึกข้อผิดพลาดจากการทดสอบโปรแกรมน้อยซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 11309
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / -
4. สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง ☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่มีความสามารถในการ ศึกษาการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรมและ ตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานโปรแกรม

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

1330 ผู้จัดการด้านการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร
 2166 นักออกแบบกราฟิกและสื่อผสม
 2356 ผู้ฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
 2512 นักพัฒนาซอฟต์แวร์
 2513 นักพัฒนาเว็บไซต์และสื่อผสม
 2514 โปรแกรมเมอร์
 2519 นักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น
 2521 นักออกแบบและผู้บริหารฐานข้อมูล

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

ไม่มี

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
1130901 ศึกษาการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น	1.1 ระบุการทำงานของโปรแกรม 1.2 ระบุการใช้งานโปรแกรม 1.3 ระบุข้อจำกัดการใช้งานโปรแกรม	
1130902 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม	2.1 ออกแบบคู่มือการใช้งานโปรแกรม 2.2 สร้างคู่มือการใช้งานโปรแกรม	
1130903 ตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานโปรแกรม	3.1 สร้างแบบตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานโปรแกรม 3.2 ตรวจสอบแบบตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานโปรแกรม 3.3 ตรวจสอบคู่มือการใช้งานโปรแกรมตามแบบฟอร์มที่กำหนด	

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ศึกษาการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น
 - 0.4730 1.1 ระบุการทำงานของโปรแกรม
 - 0.4731 1.2 ระบุการใช้งานโปรแกรม
 - 0.4732 1.3 ระบุข้อจำกัดการใช้งานโปรแกรม
1. จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม
 - 0.4733 2.1 ออกแบบคู่มือการใช้งานโปรแกรม
 - 0.4734 2.2 สร้างคู่มือการใช้งานโปรแกรม
1. ตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานโปรแกรม
 - 0.4735 3.1 สร้างแบบตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานโปรแกรม
 - 0.4736 3.2 ตรวจสอบแบบตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานโปรแกรม
 - 0.4737 3.3 ตรวจสอบคู่มือการใช้งานโปรแกรมตามแบบฟอร์มที่กำหนด

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการบรรยายการทำงานของโปรแกรม
2. ความรู้เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานโปรแกรม
3. ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหา
4. ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรมที่พัฒนา
5. ความรู้เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ
6. ความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบแบบทดสอบ
7. ความรู้เกี่ยวกับการบรรยายสรุปผลการสร้างแบบทดสอบ
8. ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น
9. ความรู้เกี่ยวกับการบรรยายวิธีการแก้ไขปัญหา

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และ ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารหลักฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการสอบข้อเขียน
2. ผลจากการสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ประเมินจะต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะที่ไม่ผ่าน และให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. ผู้ประเมินทำการประเมินการปฏิบัติงานที่ต้องการของผู้เข้าทดสอบโดยใช้ เอกสารหลักฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน
2. ผู้ประเมินทำประเมินความรู้ผู้เข้าทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ในการปฏิบัติงานให้คำเนื่งถึง การทำงานของโปรแกรม การใช้งานโปรแกรม คู่มือการใช้งานโปรแกรม และ แบบตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานโปรแกรม

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพรวม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 1^{1309.01} ศึกษาการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ให้ทำการทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์
 2. สมรรถนะย่อย 1^{1309.02} จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม ให้ทำการทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์
- สมรรถนะย่อย 1^{1309.03} ตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานโปรแกรม ให้ทำการทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 12303
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำซอฟต์แวร์ตาม UML Modeling ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งแบบหนึ่งต่อหนึ่ง
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / -
4. สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง ☒
5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถอ่านแบบ UML Modeling เขียนโปรแกรมตามแบบ UML Modeling และทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

1330 ผู้จัดการด้านการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร

2166 นักออกแบบกราฟิกและสื่อผสม

2356 ผู้ฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

2512 นักพัฒนาซอฟต์แวร์

2513 นักพัฒนาเว็บไซต์และสื่อผสม

2514 โปรแกรมเมอร์

2519 นักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น

2521 นักออกแบบและผู้บริหารฐานข้อมูล

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

ไม่มี

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
1230301 อ่านแบบ UML Modeling	1.1 อ่านแบบ UML Modeling จากการเก็บรวบรวมความต้องการทางธุรกิจ 1.2 ตีความหมายของ UML Modeling	
1230302 เขียนโปรแกรมตามแบบ UML Modeling	2.1 เขียนโปรแกรมตามแบบ UML Modeling 2.2 ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมที่เขียนตามแบบUML Modeling	
1230303 ทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น	3.1 การกำหนดแผนการทดสอบโปรแกรมหลังที่พัฒนาขึ้น 3.2 ดำเนินการทดสอบตามแผนการทดสอบโปรแกรม 3.3 เลือกใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์กับการทดสอบในแต่ละขั้นตอน 3.4 สรุปผลการทดลองตามลำดับขั้นตอนการทำงาน	

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1.อ่านแบบ UML Modeling

0.4822 1.1 อ่านแบบ UML Modeling จากการเก็บรวบรวมความต้องการทางธุรกิจ

0.4823 1.2 ตีความหมายของ UML Modeling

1.เขียนโปรแกรมตามแบบ UML Modeling

0.4824 2.1 เขียนโปรแกรมตามแบบ UML Modeling

0.4825 2.2 ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมที่เขียนตามแบบUML Modeling

1.ทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

0.4826 3.1 การกำหนดแผนการทดสอบโปรแกรมหลังที่พัฒนาขึ้น

0.4827 3.2 ดำเนินการทดสอบตามแผนการทดสอบโปรแกรม

0.4828 3.3 เลือกใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์การทดสอบในแต่ละขั้นตอน

0.4829 3.4 สรุปผลการทดลองตามลำดับขั้นตอนการทำงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบ UML Modeling จากการเก็บรวบรวมความต้องการทางธุรกิจ
2. ความรู้เกี่ยวกับการตีความหมายของ UML Modeling
3. ความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมตามแบบ UML Modeling
4. ความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมที่เขียนตามแบบ UML Modeling
5. ความรู้เกี่ยวกับการกำหนดแผนการทดสอบโปรแกรมหลังที่พัฒนาขึ้น
6. ความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการทดสอบตามแผนการทดสอบโปรแกรม
7. ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์การทดสอบในแต่ละขั้นตอน
8. ความรู้เกี่ยวกับการอธิบายผลการทดลองตามลำดับขั้นตอนการทำงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และ ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารหลักฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการสอบข้อเขียน
2. ผลจากการสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสำคัญและตอบสนองตามข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติ โดยต้องแสดงถึง

1. ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
2. กระบวนการในการทำงานและข้อกำหนดต่าง ๆ
3. ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

1. ผู้ประเมินทำการประเมินการปฏิบัติงานที่ต้องการของผู้เข้าทดสอบโดยใช้ เอกสารหลักฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน
2. ผู้ประเมินทำประเมินความรู้ผู้เข้าทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)

ในการปฏิบัติงานให้คำนึงถึง การอ่านแบบ และการตีความหมายของ UML Modeling ผลการดำเนินการ

ทดสอบโปรแกรม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. รายละเอียดการอ่านแบบ และการตีความหมายของ UML Modeling ซึ่งกำหนดเป็นแผนภาพ
2. แสดงเหตุการณ์ของผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง สอดคล้องกับการเก็บรวบรวมความต้องการทางธุรกิจ
3. โปรแกรมที่เขียนขึ้นตามแบบ UML Modeling โดยโปรแกรมที่ใช้งานเขียนด้วยภาษาทางคอมพิวเตอร์เลือกใช้ภาษาเขียนโปรแกรมกับลักษณะของงาน เป็นไปตามความต้องการทางธุรกิจ
4. ดำเนินการทดสอบตามแผนการทดสอบโปรแกรมที่กำหนดไว้ ผลการทดสอบเป็นไปตามลำดับขั้นตอนการทำงานของซอฟต์แวร์
5. เลือกเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำซอฟต์แวร์(Tools Development)

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 12303.01 อ่านแบบ UML Modeling ให้ทำการทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์
2. สมรรถนะย่อย 12303.02 เขียนโปรแกรมตามแบบ UML Modeling ให้ทำการทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์
- สมรรถนะย่อย 12303.03 ทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ให้ทำการทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

12307

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก(APIs)
ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

3. ทบทวนครั้งที่

1 / -

4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถอ่านแบบส่วนติดต่อผู้ใช้จากการนำเสนอแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง และสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ตามแบบโดยใช้เครื่องมือที่เลือกไว้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

2166 นักออกแบบกราฟิกและสื่อผสม
2356 ผู้ฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
2512 นักพัฒนาซอฟต์แวร์
2513 นักพัฒนาเว็บไซต์และสื่อผสม
2514 โปรแกรมเมอร์
2519 นักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น
2521 นักออกแบบและผู้บริหารฐานข้อมูล

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

ไม่มี

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
1230701 อ่านแบบส่วนติดต่อผู้ใช้จากการนำเสนอแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง	1.1 อ่านและตีความหมายสตอรี่บอร์ด (Storyboard) และ Sequence Diagram 1.2 ออกแบบหน้าจอ (GUI)จากสตอรี่บอร์ด (Storyboard) และ Sequence Diagram 1.3 ออกแบบหน้าจอ (GUI)ต้องเป็นไปตามหลักการออกแบบ	
1230702 สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ตามแบบโดยใช้เครื่องมือที่ได้เลือกไว้	2.1 เลือกใช้เครื่องมือตรงตามความต้องการทางธุรกิจ 2.2 จัดทำส่วนติดต่อผู้ใช้โดยเลือก Componentตามความต้องการทางธุรกิจ 2.3 นำเสนอผลการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง	

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- 1.อ่านแบบส่วนติดต่อผู้ใช้จากการนำเสนอแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง
 - 0.4862 1.1 อ่านและตีความหมายสตอรี่บอร์ด (Storyboard) และ Sequence Diagram
 - 0.4863 1.2 ออกแบบหน้าจอ (GUI)จากสตอรี่บอร์ด (Storyboard) และ Sequence Diagram
 - 0.4864 1.3 ออกแบบหน้าจอ (GUI)ต้องเป็นไปตามหลักการออกแบบ
- 1.สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ตามแบบโดยใช้เครื่องมือที่ได้เลือกไว้
 - 0.4865 2.1 เลือกใช้เครื่องมือตรงตามความต้องการทางธุรกิจ
 - 0.4866 2.2 จัดทำส่วนติดต่อผู้ใช้โดยเลือก Componentตามความต้องการทางธุรกิจ
 - 0.4867 2.3 นำเสนอผลการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านและตีความหมายสตอรี่บอร์ด (Storyboard) และ Sequence Diagram
2. ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอ (GUI) จากสตอรี่บอร์ด (Storyboard) และ Sequence Diagram
3. ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอ (GUI) ต้องเป็นไปตามหลักการออกแบบ
4. ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือ
5. ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำส่วนติดต่อผู้ใช้โดยเลือก Component ตรงความต้องการทางธุรกิจ
6. ความรู้เกี่ยวกับการนำเสนอผลการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และ ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารหลักฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการสอบข้อเขียน
2. ผลจากการสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสำคัญและตอบสนองตามข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติ โดยต้องแสดงถึง

1. ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง
2. กระบวนการในการทำงานและข้อกำหนดต่าง ๆ
3. ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

1. ผู้ประเมินทำการประเมินการปฏิบัติงานที่ต้องการของผู้เข้าทดสอบโดยใช้ เอกสารหลักฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน
2. ผู้ประเมินทำประเมินความรู้ผู้เข้าทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ในการปฏิบัติงานให้คำนึงถึง สตอรี่บอร์ด (Storyboard) และ Sequence Diagram การออกแบบ

หน้าจอ (GUI) ใช้เครื่องมือ การเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก (APIs)

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. รายละเอียดของสตอรี่บอร์ด (Storyboard) และ Sequence Diagram
2. ผลการออกแบบหน้าจอ (GUI) จากสตอรี่บอร์ด (Storyboard) และ Sequence Diagram เป็นไปตามหลักการออกแบบ
3. ใช้เครื่องมือตรงตามความต้องการทางธุรกิจ
4. ส่วนติดต่อผู้ใช้ที่สร้างขึ้นโดยเลือก Component
5. ผลการเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก (APIs)
6. ผลการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 12307.01 อ่านแบบส่วนติดต่อผู้ใช้จากการนำเสนอแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้ทำการทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์
2. สมรรถนะย่อย 12307.02 สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ตามแบบโดยใช้เครื่องมือที่เลือกไว้ ให้ทำการทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 12309
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์ ด้านซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / -
4. สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง ☒
5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถออกแบบแบบทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ตรวจสอบแบบทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ตามแบบทดสอบ และบันทึกข้อผิดพลาดจากการทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

2166 นักออกแบบกราฟิกและสื่อผสม
 2356 ผู้ฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
 2512 นักพัฒนาซอฟต์แวร์
 2513 นักพัฒนาเว็บไซต์และสื่อผสม
 2514 โปรแกรมเมอร์
 2519 นักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น
 2521 นักออกแบบและผู้บริหารฐานข้อมูล

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

ไม่มี

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
1230901 ออกแบบแบบทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	1.1 อ่านผังงานตรงตามลำดับการทำงาน 1.2 เขียนโปรแกรมตามผังงาน	
1230902 ตรวจสอบแบบทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	2.1 ระบุการทำงานของแต่ละ Function ของโปรแกรม 2.2 เขียนแบบทดสอบโปรแกรมในแต่ละ Function 2.3 เขียนแผนการทดสอบโปรแกรมย่อย	
1230903 ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ตามแบบทดสอบ	3.1 ระบุการรับและส่งข้อมูลของแต่ละ Function 3.2 อธิบายผลลัพธ์ของแต่ละ Function 3.3 ระบุสาเหตุข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นของแต่ละ Function	
1230904 บันทึกข้อผิดพลาดจากการทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์เพื่ออินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง	4.1 เขียนแจกแจงปัญหาที่เกิดขึ้นในการทดสอบของแต่ละ Function 4.2 ระบุกระบวนการทดสอบที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้นอย่างเป็นขั้นตอน	

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ไม่มี

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- 1.ออกแบบทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
 - 0.4878 1.1 อ่านผังงานตรงตามลำดับการทำงาน
 - 0.4879 1.2 เขียนโปรแกรมตามผังงาน
- 1.ตรวจสอบแบบทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
 - 0.4880 2.1 ระบุการทำงานของแต่ละ Function ของโปรแกรม
 - 0.4881 2.2 เขียนแบบทดสอบโปรแกรมในแต่ละ Function
 - 0.4882 2.3 เขียนแผนการทดสอบโปรแกรมย่อย
- 1.ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ตามแบบทดสอบ
 - 0.4883 3.1 ระบุการรับและส่งข้อมูลของแต่ละ Function
 - 0.4884 3.2 อธิบายผลลัพธ์ของแต่ละ Function
 - 0.4885 3.3 ระบุสาเหตุข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นของแต่ละ Function
- 1.บันทึกข้อผิดพลาดจากการทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์เพื่ออินเตอร์เน็ตสรรพสิ่ง
 - 0.4886 4.1 เขียนแจกแจงปัญหาที่เกิดขึ้นในการทดสอบของแต่ละFunction
 - 0.4887 4.2 ระบุกระบวนการทดสอบที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้นอย่างเป็นขั้นตอน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ในการออกแบบทดสอบ
2. ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบโปรแกรม
3. ความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม
4. ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของ Function
5. ความรู้เกี่ยวกับการรับ-ส่งข้อมูลของFunction
6. ความรู้ในการอ่าน เขียน และแก้ไข ข้อผิดพลาดของ Function
7. ความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมย่อย
8. ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบโปรแกรมย่อย
9. ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างโปรแกรม
10. ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม
11. ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และ ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) **หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)**

1. เอกสารหลักฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

(ข) **หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)**

1. ผลจากการสอบข้อเขียน

2. ผลจากการสัมภาษณ์

(ค) **คำแนะนำในการประเมิน**

หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงสมรรถนะในส่วนนี้ ต้องมีความสำคัญและตอบสนองตามข้อกำหนดของสมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติ โดยต้องแสดงถึง

1. ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง

2. กระบวนการในการทำงานและข้อกำหนดต่าง ๆ

3. ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) **วิธีการประเมิน**

1. ผู้ประเมินทำการประเมินการปฏิบัติงานที่ต้องการของผู้เข้าทดสอบโดยใช้ เอกสารหลักฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

2. ผู้ประเมินทำประเมินความรู้ผู้เข้าทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)
(ก) **คำแนะนำ**

ในการปฏิบัติงานให้คำนึงถึง หน้าจอ (GUI) และ/หรือ ลำดับงาน (Work Flow) หน้าจอ (GUI) และ/หรือ ลำดับงาน (Work Flow) ผลลัพธ์ของแต่ละ Function การทำงานของโปรแกรมย่อย รายการแบบทดสอบโปรแกรมย่อย ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานและกระบวนการทดสอบโปรแกรมย่อย

(ข) **คำอธิบายรายละเอียด**

1. แบบร่างหน้าจอ (GUI) และ/หรือ ลำดับงาน (Work Flow) เป็นไปตามที่กำหนดขอบเขต

ของงาน และตามการแสดงผลบนอุปกรณ์ต่างๆ

2. โปรแกรมที่พัฒนาจะต้องถูกต้องตามการแปลงผังงาน และเป็นไปตามขอบเขตของงาน คำนึงถึงการใช้งานบน Platform ที่กำหนด

3. ผลลัพธ์ของแต่ละ Function สามารถตรวจสอบข้อมูลการรับและส่งของแต่ละ Function

4. การทำงานของโปรแกรมย่อยเป็นไปตามขอบเขตที่กำหนดของงาน

5. รายการแบบทดสอบโปรแกรมย่อยตรงกับโปรแกรมย่อยที่ต้องการทดสอบ โดยมีผลลัพธ์และการบันทึกผลการทดสอบโปรแกรมย่อยเป็นไปตามขอบเขตของงาน

6. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานหรือการประมวลผลของโปรแกรมย่อยที่ทดสอบเท่านั้น

7. กระบวนการทดสอบ เริ่มจากการนำเข้าสู่ข้อมูลจนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการของโปรแกรมย่อยที่
ดำเนินการทดสอบแล้วแสดงผลผิดพลาด

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

ไม่มี

17. ชุดสาขารวม/กลุ่มอาชีพรวม (ถ้ามี)

ไม่มี

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 12309.01 ออกแบบบททดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ให้ทำการทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์

2. สมรรถนะย่อย 12309.02 ตรวจสอบแบบทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ให้ทำการทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์

3. สมรรถนะย่อย 12309.03 ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ตามบททดสอบ ให้ทำการทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย 12309.04 บันทึกข้อผิดพลาดจากการทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ให้ทำการทดสอบโดยใช้การสอบข้อเขียนและแบบสัมภาษณ์