



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล มุ่งเน้นเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้กลุ่มสาขาอาชีพจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการ มีความเป็นสากลและเหมาะสมกับประเทศไทย เป็นที่ยอมรับทั้งภายในประเทศและระดับสากล โดยเฉพาะกลุ่มประเทศอาเซียน เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน เพื่อสร้างเครือข่ายการจัดทำ พัฒนา และเผยแพร่ มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล และประชาสัมพันธ์ให้ระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล เป็นที่รับรู้และยอมรับในทุกภาคส่วน มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล ฉบับนี้จัดทำโดยการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสาขาวิชาชีพวิทยาศาสตร์ข้อมูล ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ร่วมกับวิธีเทคนิควิเคราะห์หน้าที่ (Functional Analysis) โดยจากการวิเคราะห์พบว่า มีหน้าที่หลัก (Key Function) 5 หน้าที่หลัก ซึ่งทุกหน้าที่งานมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูลทั้งสิ้น ทั้งนี้ในแต่ละหน้าที่งานยังประกอบไปด้วยหลากหลายอาชีพที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามในมาตรฐานฉบับนี้ได้ดำเนินการจัดทำอาชีพที่มีความสำคัญเร่งด่วนเพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศ โดยได้ดำเนินการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล ทั้งสิ้น 5 อาชีพ 13 คุณวุฒิวิชาชีพตามรายละเอียดที่อยู่ในมาตรฐานอาชีพนี้

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

ครั้งที่ 1

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล

สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล

อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมข้อมูล ระดับ 4

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
70205	ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล
70206	ออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล
70303	เลือกข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง
70304	แปลงข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง
70306	สร้างการนำเสนอข้อมูล

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมข้อมูล ระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมข้อมูล ระดับ 4 จะมีความรู้เกี่ยวกับ การวิเคราะห์และการประมวลผลแบบจำลอง (Analytics and Computational Modelling) การวิเคราะห์ความต้องการที่จำเป็นขององค์กร (Business Needs Analysis) การออกแบบ บริหารจัดการ และวิศวกรรมข้อมูล การบูรณาการระบบและข้อมูล การนำเสนอ รวมถึงการตระหนักถึงการศึกษาความปลอดภัย วิศวกรข้อมูลอาจสามารถดำเนินการและกำกับดูแลการบำรุงรักษาของช่องทางไหลของข้อมูล และระบบการประมวลผลข้อมูลที่สนับสนุนการรวบรวมการจัดเก็บ ช่วยให้วิทยาศาสตร์ข้อมูลมีการสกัดข้อมูลที่มีคุณค่า มีข้อมูลเชิงลึกจากข้อมูลจริง เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาองค์กร สามารถดำเนินการสนับสนุนการออกแบบ การพัฒนา และให้การบำรุงรักษาของเส้นทางกระแสข้อมูล และระบบการประมวลผลข้อมูลที่สนับสนุนการรวบรวมและการจัดเก็บข้อมูล ทั้งการประมวลผลแบบ Batch และ Real-time และทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างที่ชัดเจน (Unstructured) ในลักษณะที่สามารถปรับขนาดได้ (Scalable) สามารถทำซ้ำได้ (Repeatable) และมีความปลอดภัย (Secure) สามารถให้ความช่วยเหลืองานด้านการสกัดคุณสมบัติ (Extraction) ข้อมูลเชิงลึกจากชุดข้อมูล พร้อมให้คำแนะนำ เพื่อสนับสนุนความต้องการขององค์กร อีกทั้งพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลให้รองรับการดึงข้อมูลในองค์กรในลักษณะอัตโนมัติ (Streamlining) วิศวกรข้อมูลชอบการทำงานเกี่ยวกับการทำความเข้าใจกระบวนการทางธุรกิจและเกี่ยวข้องกับความต้องการข้อมูล ที่สามารถสร้างเป็นรายงานพร้อมคำแนะนำที่มีความเชื่อมั่นสูง ส่งผลกระทบต่อกระบวนการตัดสินใจของผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถหาข้อสรุปและการตัดสินใจแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานโดยใช้ทฤษฎีและเทคนิคอย่างอิสระด้วยตนเอง โดยต้องมีความรับผิดชอบต่อการกำกับดูแลควบคุมกระบวนการทำงานและปรับปรุงคุณภาพงานอย่างต่อเนื่อง และมีจริยธรรมในการประกอบอาชีพ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. คุณสมบัติของผู้ที่สามารถเข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมข้อมูล ระดับ 4
 - ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ข้อมูลอย่างน้อย 1 หลักสูตร หรือ
 - ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือ
 - มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับงานด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูลไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือ
 - ได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมข้อมูล ระดับ 3
2. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมข้อมูล ระดับ 4
 - ผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะของอาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมข้อมูล ระดับ 4 จำนวน 5 หน่วย

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ทำงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและดิจิทัลคอนเทนต์ ด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล เช่น นักวิเคราะห์ข้อมูล นักวิเคราะห์สถิติ นักการตลาด วิศวกรข้อมูล บุคคลที่สำเร็จการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือบุคคลที่สนใจในงานด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

- 70205 ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล
- 70206 ออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล
- 70303 เลือกข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง
- 70304 แปลงข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง
- 70306 สร้างการนำเสนอข้อมูล

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 23/05/2566

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
พัฒนาศักยภาพของบุคลากรในสาขาอาชีพ ICT ให้สามารถแข่งขันและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล	70	ปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูลได้ตามมาตรฐานอาชีพ	702	รวบรวมและศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล
			703	จัดเตรียมข้อมูล

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 23/05/2566

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
702	รวบรวมและศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล	70205	ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล	70205.01	ตรวจสอบข้อมูลให้ทันสมัยและเป็นปัจจุบัน
				70205.02	ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล
				70205.03	รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล
		70206	ออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล	70206.01	ประเมินความเสี่ยงในเชิงข้อมูล (Risk Data Assessment)
				70206.02	จัดทำโครงการและปรับใช้ความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล
703	จัดเตรียมข้อมูล	70303	เลือกข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง	70303.01	เข้าถึงข้อมูลที่มีของธุรกิจแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data)
				70303.02	เลือกข้อมูล (Select Data) ขององค์กรที่ต้องการใช้วิเคราะห์ข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data)
				70303.03	ปรับคุณภาพข้อมูล (Clean Data) แบบไม่มีโครงสร้าง
		70304	แปลงข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง	70304.01	ปรับปรุงคุณสมบัติข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data)
				70304.02	ควรรวมข้อมูล (Integrate Data) แบบไม่มีโครงสร้าง
		70306	สร้างการนำเสนอข้อมูล	70306.01	ระบุความต้องการข้อมูล
				70306.02	ร่างแบบองค์ประกอบการนำเสนอข้อมูล
				70306.03	ใช้เครื่องมือสร้างการนำเสนอข้อมูล
				70306.04	นำเสนอข้อมูลสารสนเทศ

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 70205
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง ☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analyst) และผู้ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมข้อมูล

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านสมรรถนะนี้จะมีความรู้เกี่ยวกับคุณภาพของข้อมูล การตรวจสอบความทันสมัยและเป็นปัจจุบันของข้อมูล

การตรวจสอบความไม่สมบูรณ์หรือความผิดพลาดของข้อมูล ตามความต้องการใช้งานข้อมูล สามารถตรวจสอบความทันสมัยและเป็นปัจจุบันของข้อมูลได้ สามารถตรวจสอบความไม่สมบูรณ์หรือความผิดพลาดของข้อมูลและเสนอแนวทางปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลเพื่อให้ตรงตามความต้องการใช้งานข้อมูลได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science)

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)
70205.01 ตรวจสอบข้อมูลให้ทันสมัยและเป็นปัจจุบัน	1. ระบุผลการตรวจสอบความทันสมัยและเป็นปัจจุบันของข้อมูลได้ 2. ระบุข้อมูลที่ไม่ทันสมัยและไม่เป็นปัจจุบันได้ 3. สรุปผลการตรวจสอบความทันสมัยและเป็นปัจจุบันของข้อมูลได้	ข้อสอบข้อเขียน
70205.02 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล	1. ระบุผลการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลได้ 2. ระบุข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ได้ 3. สรุปผลการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลได้	การสาธิตการปฏิบัติงาน ข้อสอบข้อเขียน
70205.03 รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล	1. ระบุผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูลได้ 2. ระบุข้อมูลที่ไม่มีคุณภาพได้ 3. สรุปผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูลได้ 4. เขียนรายงานสรุปผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูลได้	การสาธิตการปฏิบัติงาน ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการใช้ Business Analytics (BA) และ Business Intelligence (BI) ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีและการให้บริการที่เกี่ยวข้อง
2. ทักษะในการพัฒนาและใช้แผนการจัดการข้อมูลงานวิจัย Data Management Plan (DMP) ใช้ขั้นตอนการดูแลข้อมูล
3. ทักษะออกแบบการทดลองการเก็บข้อมูล (passive และ active) ในการทดสอบสมมติฐานและการแก้ปัญหาในธุรกิจ
4. ทักษะในการวิเคราะห์ทางสถิติทั่วไป และการวิเคราะห์เชิงบรรยาย (Statistical analysis and Descriptive analytics)
5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analytics)
6. ทักษะการใช้เครือข่ายทางสังคมและแหล่งข้อมูลแบบเปิด (Social network and open data)

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างธุรกิจ
2. ความรู้เกี่ยวกับการใช้ Business Analytics (BA) และ Business Intelligence (BI) ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีและการให้บริการที่เกี่ยวข้อง
3. ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบการทดลอง การเก็บข้อมูล (passive และ active) ในการทดสอบสมมติฐาน
4. ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางสถิติทั่วไป และการวิเคราะห์เชิงบรรยาย (Statistical analysis and Descriptive analytics)
5. ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analytics)
6. ความรู้เกี่ยวกับการวิจัยและดำเนินงาน (Operations Research)
7. ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครือข่ายทางสังคมและแหล่งข้อมูลแบบเปิด (Social network and open data)

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล โดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบการอธิบายข้อมูล (Describe Data) โดยในการประเมินต้องรับการประเมินตามหน่วยสมรรถนะย่อยดังนี้

1. ตรวจสอบข้อมูลให้ทันสมัยและเป็นปัจจุบัน
2. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล
3. รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

การตรวจสอบคุณภาพข้อมูล

การตรวจสอบคุณภาพข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมมานั้น มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล และการคำนวณดัชนีชี้วัดคุณภาพนั้น สามารถทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะ และโอกาสของความผิดพลาดคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น บางเรื่องหรือบางกรณีอาจจะเป็นเป็นเรื่องยากที่จะตรวจสอบคุณภาพข้อมูลได้ แต่หลายๆ เรื่องก็อาจจะทำได้ด้วยการตรวจสอบโดยตรงกับตัวข้อมูล หรือการบริหารจัดการข้อมูลภายในพื้นที่จัดเก็บข้อมูล

ในบางกรณีอาจต้องเขียนโปรแกรมตรวจสอบค่าข้อมูลที่จัดเก็บมาในโครงการขนาดใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการวิจัยที่เป็นการทดลอง

ทีมงานที่รับผิดชอบการบริหารจัดการข้อมูลของโครงการต้องทำตามข้อกำหนดร่วมกันที่งานด้านการดำเนินการวิจัย

วิธีการมาตรฐานที่ใช้กันทั่วไปในการตรวจสอบความถูกต้องขั้นต้นของข้อมูลคือ การตรวจสอบค่าข้อมูลระหว่างแหล่งข้อมูลต้นฉบับ กับข้อมูลในแบบบันทึกข้อมูล (SD-CRF Verification) และการตรวจสอบค่าข้อมูลระหว่างแบบบันทึกข้อมูล กับข้อมูลในฐานข้อมูล (CRF-DB Inspection) การสรุปลักษณะของความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อน และกระบวนการที่สามารถนำมาใช้ในการตรวจสอบค่าข้อมูลในกรณีต่าง ๆ นั้น บางกรณีสามารถตรวจสอบแก้ไขได้ง่าย

แต่บางกรณีจะเป็นไปไม่ได้ที่จะตรวจสอบแก้ไขค่าข้อมูลที่จัดเก็บและบันทึกไปแล้ว

ในบางกรณีอาจทำได้ด้วยการเก็บข้อมูลซ้ำใหม่เพื่อยืนยัน หรือสอบทานความเที่ยงของค่าข้อมูล ซึ่งก็อาจเป็นภาระที่ยุ่งยากหรือเป็นไปได้เลย นอกจากนี้ อาจพบว่ามีหลายเรื่องที่ไม่สามารถตรวจสอบค่าข้อมูลโดยตรงได้ คือตัวข้อมูลไม่มีข้อผิดพลาดที่มองเห็นได้โดยตรงชัดเจน หากแต่ข้อมูลมีข้อขัดแย้งภายในที่ไม่ตรงตามสิ่งที่เขียนไว้ในโครงร่างวิจัย หรือขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (เช่น วันที่แจ้งผลเลือดมาก่อนวันที่เจาะเลือด หรืออายุอาสาสมัครมากกว่าอายุที่กำหนดไว้ในโครงการ 1 วัน) ในกรณีเช่นนี้ เราต้องเขียนโปรแกรมตรวจสอบเป็นการภายในขณะกรอกข้อมูล (Edit Check) หรืออาจเขียนโปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำตรงของข้อมูล (Data Validation Program) ขึ้นมาใช้งานเป็นเรื่องๆไป บางครั้งการวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานก็ช่วยให้ตรวจพบข้อผิดพลาดของข้อมูลได้

ในการวัดคุณภาพข้อมูลของการวิจัย จะไม่สามารถทำได้กับทุกการบันทึกของข้อมูลในฐานข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโครงการขนาดใหญ่ แนวทางที่นิยมปฏิบัติกันคือการเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง ขึ้นมาตรวจสอบคุณภาพ กระบวนการสุ่มตัวอย่างมักจะใช้วิธีการสุ่มเลือกด้วยวิธีการทางสถิติ ว่าควรสุ่มประมาณเท่าไรจึงจะเหมาะสม ซึ่งแต่ละโครงการก็มีข้อเสนอแนะที่แตกต่างกันออกไป ในโครงการวิจัยที่เป็นการทดลองทางคลินิก มักจะกำหนดเปอร์เซ็นต์ที่พึงพอใจสุ่มขึ้นมาตรวจสอบต่าง ๆ กันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของโครงการวิจัยนั้นๆ โดยอาจจะกำหนดเลือกว่าจะสุ่มตรวจที่ CRFs หรือ อาจกำหนดว่าจะสุ่มตรวจจำนวนผู้ให้ข้อมูลกี่คน จากที่แหล่งจัดเก็บข้อมูล

หลักการสำคัญการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล คือการตรวจสอบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นฝ่ายดำเนินการวิจัยผู้เก็บข้อมูล (ผู้วิจัยหลัก เจ้าหน้าที่โครงการ) หรือฝ่ายผู้ให้ข้อมูล หลักการที่สำคัญคือ

- 1) บอกให้ชัดเจนว่าจะทำอะไร
- 2) บันทึกสิ่งที่ได้ทำไว้ให้ชัดเจน
- 3) ทำตามสิ่งที่บอกว่าจะทำ

ในการทำงานวิจัย จำเป็นต้องลงบันทึกกิจกรรมต่าง ๆ ให้ชัดเจน ต้องสามารถตรวจสอบได้ตลอดทางของทางเดินข้อมูล (Data Flow) ว่าเกิดอะไรขึ้น ข้อมูลที่จัดเก็บมาครั้งแรกเป็นอย่างไร มีการจัดการอย่างไร มีกระบวนการลงบันทึกเมื่อใด อย่างไร โดยใคร หากมีการขอให้แก้ไข หรือปรับแต่งค่าข้อมูล ต้องมีบันทึกที่ชัดเจนว่า ใครขอให้แก้ไข ใครส่งให้แก้ไขได้ และมีการแก้ไขเกิดขึ้น เมื่อใด อย่างไร โดยใคร โดยสรุปแล้วเราจะต้องมีกระบวนการควบคุมคุณภาพข้อมูลทุกขั้นตอน ตั้งแต่ การจัดเก็บ การบันทึก การส่งต่อ การแก้ไข และการยุติการแก้ไขข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ ในขั้นสุดท้าย

การตรวจสอบคุณภาพข้อมูลไม่ควรเป็นกิจกรรมที่ช่วงสุดท้ายตอนปิดโครงการวิจัย แต่ควรเป็นกระบวนการที่ดำเนินอย่างต่อเนื่องตลอดโครงการวิจัย โดยปกติแล้วในโครงการวิจัยที่มีการวางแผนการบริหารจัดการข้อมูลอย่างรอบคอบ จะกำหนดให้มีการตรวจสอบอย่างน้อย 2 ด้าน

คือการตรวจกระบวนการดำเนินการระหว่างวิจัย (process monitoring) และการตรวจสอบเอกสารต่าง ๆ ของการดำเนินการ (document audit) ประเด็นสำคัญของกระบวนการดำเนินการวิจัย เพื่อให้สามารถตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลได้ทั้งในระหว่างดำเนินการวิจัย และภายหลังการดำเนินการ จึงอยู่ที่การทิ้งร่องรอยของการบริหารจัดการข้อมูลไว้ตลอดทาง เพื่อให้มีหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้จริง การทิ้งร่องรอยไว้ให้ตรวจสอบ หรือที่เรียกว่า “Audit Trails” คือการที่สามารถยืนยันได้ว่า

- ข้อมูลในรายงานผลการวิจัย คือข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จริง
- ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์คือข้อมูลที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูลที่ถูกต้อง
- ข้อมูลในฐานข้อมูลคือ ข้อมูลที่ตรงกับข้อมูลที่จัดเก็บอยู่บนแบบบันทึกข้อมูล
- ข้อมูลในแบบบันทึกข้อมูล คือ ข้อมูลที่ตรงตามสิ่งที่ต้องการจะศึกษาตามโครงร่างวิจัย
- ข้อมูลที่ต้องการในโครงร่างวิจัย มีกระบวนการจัดเก็บตรงตามหลักเกณฑ์ ที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์และจริยธรรม

และมีกระบวนการจัดเก็บอย่างเป็นมาตรฐานเหมือนกันทุกคน

ทั้งนี้ในการตรวจสอบคุณภาพของการวิจัย ทั้งในด้านการบริหารโครงการ และด้านคุณภาพข้อมูล ควรกำหนดให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพเป็นฝ่ายที่เป็นอิสระ หรือกึ่งอิสระจากผู้ดำเนินการวิจัยโดยตรง ในกรณีของทีมงานด้านบริหารจัดการข้อมูล เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพ ควรเป็นอิสระจากเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในฝ่ายต่าง ๆ ของหน่วยบริหารจัดการข้อมูล เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้อย่างเป็นกลาง ไม่มีอคติต่อกระบวนการดำเนินการบริหารจัดการข้อมูล

หรือคุณภาพของตัวข้อมูลของโครงการวิจัย โดยบทบาทหลักของฝ่ายที่ทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพในหน่วยบริหารจัดการข้อมูล

คือการดำเนินการตรวจสอบกระบวนการทำงานของทีมงานบริหารจัดการข้อมูลทั้งเจ้าหน้าที่ในฝ่ายจัดการตัวข้อมูล ฝ่ายระบบงาน ฝ่ายโปรแกรม หรือฝ่ายสถิติ ว่าทั้งหมดนั้นได้ทำงานถูกต้องตรงตามบทบาทภาระงาน และขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนการบริหารจัดการข้อมูลของโครงการนั้นๆหรือไม่

ในโครงการวิจัยทดลองทางคลินิกอาจมีการตรวจสอบที่มากขึ้นกว่าปกติ โดยเฉพาะในเรื่องของหลัก GCP และ/หรือข้อที่เป็นตัวบทกฎหมาย ข้อบังคับของหน่วยงาน หรือองค์การที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนั้น ทั้งนี้มีหลักการหรือข้อบังคับสากลอยู่หลายข้อที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการข้อมูล เช่น

การประกันความถูกต้องของระบบบริหารจัดการข้อมูล กระบวนการสร้างฐานข้อมูล ลักษณะของการบันทึกข้อมูล การปกป้องข้อมูลส่วนบุคคล

การรักษาความปลอดภัยและความมั่นคงของข้อมูล เป็นต้น ฝ่ายที่ทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพต้องเป็นผู้ที่มีความแม่นยำในกฎเกณฑ์และหลักการต่าง ๆ ดังกล่าว

ในโครงการวิจัยระยะยาว กระบวนการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล อาจกำหนดทำเป็นระยะตามแต่ละตกลงกัน อาจเป็นรายเดือน รายไตรมาส เป็นต้น

การตรวจสอบคุณภาพข้อมูลอาจจะทำได้โดยการตรวจสอบเอกสาร การสังเกตการดำเนินการ และการสัมภาษณ์วิธีดำเนินการในเรื่องต่าง ๆ

ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลจากผู้เกี่ยวข้องในการดำเนินการในเรื่องนั้นๆ เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการตรวจสอบข้อมูลให้ทันสมัยและเป็นปัจจุบันตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. แบบฟอร์มประเมินผลการบริหารจัดการปฏิบัติงาน

2. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูลตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. แบบฟอร์มประเมินผลการบริหารจัดการปฏิบัติงาน

2. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ70206
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2566
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analyst) และผู้ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมข้อมูล

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านสมรรถนะนี้จะมีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของข้อมูล การออกแบบความปลอดภัย และข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล สามารถออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย จัดทำโครงสร้างของความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล กำหนดเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะนำมาสนับสนุนความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล และกำหนดข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมในการใช้ข้อมูล

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science)

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)
70206.01 ประเมินความเสี่ยงในเชิงข้อมูล (Risk Data Assessment)	1. รวบรวมความเสี่ยงในเชิงข้อมูลได้ 2. วิเคราะห์ความเสี่ยงในเชิงข้อมูลได้ 3. สรุปผลการประเมินความเสี่ยงในเชิงข้อมูลได้ ทั้งความเสี่ยงที่สามารถรับได้และรับไม่ได้ 4. นำเสนอกระบวนการและเทคโนโลยีที่นำมาใช้เพื่อลดความเสี่ยงในเชิงข้อมูลได้	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน
70206.02 จัดทำโครงการและปรับใช้ความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล	1. ระบุปัจจัยและรายละเอียดความเสี่ยงในการใช้ข้อมูลได้ 2. ระบุแนวทางในการลดความเสี่ยงในการใช้ข้อมูลได้ 3. ระบุเทคโนโลยีที่ช่วยลดความเสี่ยงในการใช้ข้อมูลได้ 4. ระบุข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่จำเป็นในการใช้ข้อมูลได้	การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล
2. ทักษะในการเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในการดำเนินการความปลอดภัย
3. ทักษะในการวิเคราะห์ความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล
4. ทักษะในการวิเคราะห์ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของฐานข้อมูล (Database Security)
2. ความรู้เกี่ยวกับการควบคุมความปลอดภัยฐานข้อมูล
3. ความรู้เกี่ยวกับการสร้างระบบรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล
4. ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในการดำเนินการความปลอดภัย
5. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล โดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ ประเมินการกำหนดวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ และความสามารถในการจัดทำโครงสร้างความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล การกำหนดเทคโนโลยีที่นำมาใช้ และการกำหนดข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

ความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล

ข้อมูลหรือสารสนเทศเป็นทรัพยากรที่มีค่าขององค์กรการป้องกันที่แน่นหนาก็มีความจำเป็นสำหรับข้อมูลที่เป็นความลับซึ่งต้องอาศัยนโยบายความปลอดภัย และกลไกป้องกันที่ตีควบคู่กัน

โดยแนวคิดหลักของความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ประกอบด้วย

1.ความลับ Confidentiality

เป็นการรับประกันว่าผู้มีสิทธิ์และได้รับอนุญาตเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยองค์กรต้องมีมาตรการป้องกันการเข้าถึงสารสนเทศที่เป็นความลับ เช่น

- 1) การจัดประเภทของสารสนเทศ
- 2) การรักษาความปลอดภัยในกับแหล่งจัดเก็บข้อมูล
- 3) กำหนดนโยบายรักษาความมั่นคงปลอดภัยและนำไปใช้
- 4) ให้การศึกษาแก่ทีมงานความมั่นคงปลอดภัยและผู้ใช้

ภัยคุกคามที่เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบันนี้ สาเหตุมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีประกอบกับความต้องการความสะดวกสบายในการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า โดยการยอมให้สารสนเทศส่วนบุคคลแก่ website เพื่อสิทธิ์ในการทำธุรกรรมต่าง ๆ โดยลืมนึกถึงว่าเว็บไซต์ เป็นแหล่งข้อมูลที่สามารถขโมยสารสนเทศไปได้ไม่ยาก

2.ความสมบูรณ์ Integrity

ความสมบูรณ์ คือ ความครบถ้วน ถูกต้อง และไม่มีสิ่งแปลกปลอม สารสนเทศที่มีความสมบูรณ์จึงเป็นสารสนเทศที่น่าไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน สารสนเทศจะขาดความสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อสารสนเทศนั้นถูกนำไปเปลี่ยนแปลงปลอมปนด้วยสารสนเทศอื่น ถูกทำให้เสียหาย ถูกทำลาย หรือถูกกระทำในรูปแบบอื่นๆ เพื่อขัดขวางการพิสูจน์การเป็นสารสนเทศจริง ภัยคุกคามสำคัญที่มีต่อความสมบูรณ์ของสารสนเทศ คือ ไวรัส และ เวิร์ม

เนื่องจากถูกพัฒนานำมาเพื่อปลอมปนข้อมูลที่กำลังเคลื่อนย้ายไปมาในเครือข่าย

3.ความพร้อมใช้ Availability

ความพร้อมใช้ หมายถึง สารสนเทศจะถูกเข้าถึงหรือเรียกใช้งาน ได้อย่างราบรื่นโดยผู้ใช้ หรือระบบอื่นที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น หากเป็นผู้ใช้หรือระบบที่ไม่ได้รับอนุญาต การเข้าถึงหรือเรียกใช้งานจะถูกขัดขวางและล้มเหลว

4.ความถูกต้องแม่นยำ Accuracy

ความถูกต้องแม่นยำ คือ สารสนเทศต้องไม่มีความผิดพลาดและต้องมีความตรงกับความต้องการของผู้ใช้เสมอ

เมื่อใดก็ตามที่สารสนเทศมีค่าผิดเพี้ยนไปจากความคาดหวังของผู้ใช้ไม่ว่าจะเกิดจากการแก้ไขด้วยความตั้งใจหรือไม่ก็ตามเมื่อ นั้นจะถือว่าสารสนเทศ “ไม่มีความถูกต้องแม่นยำ”

5.เป็นของแท้ Authenticity

เป็นของแท้ หมายถึง สารสนเทศที่ถูกจัดทำขึ้นจากแหล่งที่ถูกต้อง ไม่ถูกทำซ้ำโดยแหล่งอื่นที่ไม่ได้รับอนุญาต หรือแหล่งที่ไม่คุ้นเคยและไม่เคยทราบมาก่อน

6.ความเป็นส่วนตัว Privacy

ความเป็นส่วนตัว คือ สารสนเทศที่ถูกรวบรวมเรียกใช้ และจัดเก็บโดยองค์กรจะต้องถูกใช้ในวัตถุประสงค์ที่ผู้เป็นเจ้าของสารสนเทศรับทราบ ณ

ขณะที่มีการรวบรวมสารสนเทศนั้น

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศกับความมั่นคงปลอดภัย

1. Software ย่อมต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขของการบริหารโครงการ ภายใต้เวลาต้นทุน และกำลังคนที่จำกัดซึ่งมักจะทำภายหลังจากการพัฒนาซอฟต์แวร์เสร็จแล้ว
2. Hardware จะขึ้นนโยบายเกี่ยวกับสินทรัพย์ที่จับต้องได้ขององค์กร คือการป้องกันจากการลักขโมยหรือภัยอันตรายต่าง ๆ รวมถึงการจัดสถานที่ ที่ปลอดภัยให้กับอุปกรณ์ หรือฮาร์ดแวร์
3. Data ข้อมูลหรือสารสนเทศเป็นทรัพยากรที่มีค่าขององค์กรการ ป้องกันที่แน่นหนา ก็มีความจำเป็นสำหรับข้อมูลที่เป็นความลับซึ่งต้องอาศัยนโยบายความปลอดภัย และกลไกป้องกันที่ดีควบคู่กัน
4. People บุคลากร คือภัยคุกคามต่อสารสนเทศที่ถูกมองข้ามมากที่สุด โดยเฉพาะบุคลากรที่ไม่มีจรรยาบรรณในอาชีพ ก็ถือเป็นจุดอ่อนต่อการโจมตีได้ จึงได้มีการศึกษาอย่างจริงจัง เรียกว่า Social Engineering ซึ่งเป็นการป้องกันการหลอกลวงบุคลากร เพื่อเปิดเผยข้อมูลบางอย่างและเข้าสู่ระบบได้
5. Procedure ขั้นตอนการทำงานเป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบที่ถูกมองข้าม หากมีฉาชีพทราบขั้นตอนการทำงาน ก็จะสามารถค้นหาจุดอ่อนเพื่อกระทำการอันก่อให้เกิดความเสียหายต่อองค์กรและลูกค้าขององค์กรได้
6. Network เครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ และระหว่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้ เกิดอาชญากรรมและภัยคุกคามจากคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะการเชื่อมต่อระบบสารสนเทศเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อุปสรรคของงานความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ

- ความมั่นคงปลอดภัย คือ ความไม่สะดวก เนื่องจากต้องเสียเวลาในการ บ้อน password และกระบวนการอื่นๆในการพิสูจน์ยืนยันตัวตนของผู้ใช้
- มีความซับซ้อนบางอย่างในคอมพิวเตอร์ ที่ผู้ใช้ทั่วไปไม่ทราบ เช่น Registry , Port, Service โดยที่ข้อมูลเหล่านี้จะทราบเฉพาะในผู้ปฏิบัติ Programmer หรือผู้ดูแลระบบ
- ผู้ใช้ข้อมูลไม่ระแวงระวังในการใช้งานข้อมูล
- การพัฒนาซอฟต์แวร์ไม่คำนึงถึงความปลอดภัยที่อาจจะเกิดขึ้นภายหลัง
- แนวโน้มเทคโนโลยีสารสนเทศคือการแบ่งปัน ไม่ใช่การป้องกัน
- มีการเข้าถึงข้อมูลได้จากทุกสถานที่
- ความมั่นคงปลอดภัยไม่ได้เกิดขึ้นที่ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์เพียงอย่างเดียว
- มีฉาชีพมีความเชี่ยวชาญในการเจาะข้อมูลของผู้อื่นมากเป็นพิเศษ
- ฝ่ายบริหารมักจะไม่ให้ความสำคัญแก่ความมั่นคงปลอดภัย

การพัฒนากระบวนการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ประกอบด้วย

- การสำรวจ Investigation
- การวิเคราะห์ Analysis
- การออกแบบระดับตรรกะ Logical Design
- การออกแบบและพัฒนากายภาพ Physical Design
- การพัฒนา Implementation
- การบำรุงรักษาและเปลี่ยนแปลง Maintenance and Change

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการประเมินความเสี่ยงในเชิงข้อมูล (Risk Data Assessment) ตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. แบบฟอร์มประเมินผลการสัมภาษณ์

2. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการจัดทำโครงการและปรับใช้ความปลอดภัยในการใช้ข้อมูลตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. แบบฟอร์มประเมินผลการสัมภาษณ์

2. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

70303

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

เลือกข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง

3. ทบทวนครั้งที่

1 / 2566

4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

วิศวกรรมข้อมูล (Data Engineer)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านสมรรถนะนี้จะมีความรู้เกี่ยวกับการแปลงข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง สามารถเลือกข้อมูลทั้งหมดหรือบางส่วนของข้อมูล (Select Data) จากข้อมูลที่มีแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) ข้อมูลแบบ Text File แบบมีโครงสร้าง เช่น XML, JSON, Spreadsheet และ CSV เป็นต้น และข้อมูลดังกล่าวที่จัดเก็บในคลาวด์ (Cloud) ที่มีขององค์กร รวมถึงที่จัดเก็บในคลาวด์ (Cloud), Data Warehouse, Data Lake และข้อมูลที่จัดเก็บแบบอื่น เช่น Flat File, IoT Data, ฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ หรือ OLAP (Online Analytical Processing) และฐานข้อมูลสำหรับ Big Data เช่น เทคโนโลยี ฮาดูป (Hadoop) และ แมปรีดิวซ์ (MapReduce), เทคโนโลยีไฮฟ์ (Hive), เทคโนโลยีสปาร์ค (Spark) และ NoSQL (Not Only SQL: Key-Value, Column-Family, Document และ Graph) รวมถึงข้อมูลที่อยู่บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) เช่น ข้อความ รูป วิดีโอ ที่มีขององค์กร พร้อมทั้งเหตุผลและคำอธิบายประกอบทั้งส่วนที่ใช้และไม่ใช้ รวมถึงการเตรียมข้อมูลเพื่อนำข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออก ปรับคุณภาพของข้อมูล (Clean Data) เพิ่มเติม ซึ่งมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเป้าหมายธุรกิจ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science)

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)
70303.01 เข้าถึงข้อมูลที่มีของธุรกิจแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data)	1. สามารถระบุแหล่งจัดเก็บข้อมูลขององค์กรได้ 2. ระบุวิธีการเข้าถึงข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) ได้ 3. ใช้เครื่องมือในการเข้าถึงข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) ได้	การสังเกตการปฏิบัติงาน ข้อสอบข้อเขียน
70303.02 เลือกข้อมูล (Select Data) ขององค์กรที่ต้องการใช้วิเคราะห์ข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data)	1. ระบุเงื่อนไขที่จำเป็นในการเลือกข้อมูลด้านคุณภาพข้อมูลได้ 2. ระบุเงื่อนไขที่จำเป็นในการเลือกข้อมูลด้านการเลือกแบบจำลองได้ 3. เลือกข้อมูลตามเงื่อนไขที่จำเป็นจากหลายแหล่งข้อมูลได้ 4. สามารถใช้การสุ่มตัวอย่างเพื่อเลือกข้อมูลได้ 5. สามารถรวบรวม หรือนำออกข้อมูลตามความต้องการได้	การสังเกตการปฏิบัติงาน ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
70303.03 ปรับคุณภาพข้อมูล (Clean Data) แบบไม่มีโครงสร้าง	1. ระบุคุณภาพข้อมูลที่ต้องการเพื่อการวิเคราะห์ได้ 2. ระบุความไม่สมบูรณ์ (Noise) ต่าง ๆ ของข้อมูลได้ 3. ใช้คำสั่ง หรือเครื่องมือเพื่อดำเนินการตรวจสอบความไม่สมบูรณ์ข้อมูลได้ 4. ใช้คำสั่ง หรือเครื่องมือเพื่อดำเนินการแก้ไข ปรับปรุงความไม่สมบูรณ์ข้อมูลได้ 5. สามารถใช้คำสั่ง หรือเครื่องมือเพื่อปรับแต่งข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะให้ตรงกับ ความต้องการได้	การสัาธิตการปฏิบัติงาน ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

- (ก) ความต้องการด้านทักษะ
1. สามารถใช้วิธีการวิเคราะห์และวิธีทางสถิติเพื่อช่วยเตรียมข้อมูลและเลือกข้อมูลได้
 2. สามารถใช้เทคนิคและเครื่องมือสำหรับประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ได้
 3. สามารถใช้เทคนิคและเครื่องมือสำหรับประมวลผล SQL หรือ NoSQL หรือที่เกี่ยวข้องได้
- (ข) ความต้องการด้านความรู้
1. เข้าใจธุรกิจและวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ธุรกิจ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

- (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- (ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
 2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา
- (ค) คำแนะนำในการประเมิน
1. ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการเลือกข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง โดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้
- (ง) วิธีการประเมิน
1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
 2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

- (ก) คำแนะนำ
1. หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการเลือกข้อมูล หรือส่วนของข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างที่ชัดเจนซึ่งในที่นี้หมายถึงข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) คือข้อมูลที่ไม่สามารถกำหนดเป็นรูปแบบของข้อมูล ที่ชัดเจนได้ จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น Cloud, Data Warehouse, Data Lake และ ข้อมูลจาก Social Media รวมถึงข้อมูลที่มีลักษณะเป็นระบบฐานข้อมูลที่ไม่ใช่ภาษา SQL หรือ NoSQL Database ซึ่งหมายความว่ารวมถึงข้อมูลแบบ Semi-Structured เช่น Log ระบบเป็นต้น ซึ่งจะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ พร้อมทั้งเหตุผลและคำอธิบายประกอบทั้งส่วนที่ใช้และไม่ใช้ รวมถึงการเตรียมข้อมูลเพื่อนำข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออก ปรับคุณภาพของข้อมูล (Clean Data) เพิ่มเติม โดยพิจารณาให้สอดคล้องสัมพันธ์กับเป้าหมายธุรกิจ คุณภาพของข้อมูล และข้อมูลด้านเทคนิค
- (ข) คำอธิบายรายละเอียด
1. มีความเข้าใจข้อมูลที่มีของธุรกิจ โดยการระบุชนิดข้อมูลตามโครงสร้างข้อมูลได้ เช่น
 - 1) ข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structured)
 - 2) ข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured)ความแตกต่างระหว่าง Structured Data และ Unstructured Data มีดังนี้ Structured Data หมายถึงข้อมูลที่มีการปรับแต่งเพื่อให้มีโครงสร้างชัดเจน มีความหมายสามารถใช้งานได้ทันที เช่นข้อมูลที่จัดเก็บใน Database (ผ่านการ Normalization หรือ Meaning Extraction แล้ว) ส่วน ซึ่งตรงกันข้ามกับ Unstructured Data ข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) คือข้อมูลที่ไม่สามารถกำหนดเป็นรูปแบบของข้อมูลที่ชัดเจนได้ เช่น Cloud Data, Data Warehouse, Data Lake และ

ข้อมูลจาก Social Media รวมถึงข้อมูลที่มีลักษณะเป็น ระบบฐานข้อมูลที่ไม่ใช้ภาษา SQL หรือ NoSQL Database ซึ่งสามารถรองรับข้อมูลแบบ Semi-Structured และ Unstructured ได้ รองรับการขยายตัวในแนวนอน (Horizontal Scaling) ได้แก่ Cassandra, Couchbase, Hbase, Mongodb เป็นต้น

2. การเข้าถึงข้อมูลที่มีของธุรกิจ เป็นการใช้เครื่องมือช่วยต่าง ๆ ในการเข้าถึงข้อมูลตามเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น

- 1) ฐานข้อมูลเชิงไม่สัมพันธ์ (Non-Relational Databases) หรือ NoSQL เช่น Mongodb, Apache's, CouchDB, Hbase, Oracle NoSQL, Apache's Cassandra และ Dbriak เป็นต้น
- 2) ข้อมูลที่จัดเก็บในคลาวด์ (Cloud)
- 3) ข้อมูลจาก Data Warehouse เช่น OLAP (Online Analytical Processing), ETL (Extract, Transform, Load), OLTP (Online Transaction Processing)
- 4) แหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ (Data Lake) เช่น Hadoop
- 5) แฟ้มข้อมูล (Flat Files) เช่น Transactions, Time-Series Data, Scientific Measurements
- 6) ข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ และ Social Network (World Wide Web และ Multimedia Databases) เช่น Content, Video, Images, Audio และ Text Media เป็นต้น
- 7) Spatial Databases เช่น แผนที่ (Maps) ที่ตั้งในระดับ Global หรือ Regional
- 8) Time-Series Databases เช่น Stock Market หรือ Logged Activities
- 9) ข้อมูลแบบ Text File แบบมีโครงสร้าง เช่น XML, JSON, Spreadsheet และ CSV เป็นต้น

3. Cloud Database เป็นฐานข้อมูลแบบใหม่ ที่ถูกปรับปรุงและสร้างขึ้นบนระบบ Virtualized แบบเดียวกับ Hybrid Cloud, Public Cloud หรือ Private Cloud โดยสามารถขยายขนาดเพิ่มขึ้น (Scale) หรือ ปรับแต่ง Resource ได้ตลอดเวลาตามความต้องการของระบบและผู้ใช้งาน การเข้าถึงทรัพยากรใน Cloud สามารถใช้เครื่องมือช่วยเช่น Cloud Control Panel เป็นต้น

4. Data Warehouse (คลังข้อมูล) เป็นลักษณะของการสร้างฐานข้อมูล ที่เก็บข้อมูลที่แตกต่างกันจากหลายๆ แหล่ง ไว้ในรูปแบบและที่เดียวกัน มุ่งเน้นการเอา Information ออกมาจากข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งอาจจะออกมาในรูปแบบของรายงานต่าง ๆ เพื่อมาช่วยในการประกอบการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ รวมถึงใช้เพื่อการวิเคราะห์ (ข้อมูลทั้งอดีตและปัจจุบัน)

5. Data Lake คือคลังข้อมูลขนาดใหญ่มหาศาล ที่ใช้เก็บข้อมูล Raw data หลากหลายรูปแบบทั้ง Structure, Unstructured หรือ semi-structure โดยข้อมูลที่เก็บจะยังไม่คำนึงถึงโครงสร้างหรือนิยามการใช้งาน โดยมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

- การเคลื่อนย้ายข้อมูล ช่วยให้การนำเข้าข้อมูลที่ต้องการเป็นลักษณะเรียลไทม์ ข้อมูลจะถูกรวบรวมจากหลายแหล่งข้อมูล และไปสู่ Data Lake ในรูปแบบต้นฉบับ ซึ่งทำให้สามารถปรับขนาดข้อมูลเป็นขนาดที่ต้องการได้ ทำให้ประหยัดเวลาในการกำหนดโครงสร้างของข้อมูลสถิติมา และการแปลงข้อมูล
- จัดเก็บและจัดท่าแคตตาล็อกข้อมูลอย่างปลอดภัย ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ทั้งจากฐานข้อมูลการปฏิบัติงาน และข้อมูลจากโปรแกรมหน่วยธุรกิจ รวมทั้งข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ ซึ่งรวมถึงข้อมูลจากโปรแกรมบนมือถือ อุปกรณ์ IoT และโซเชียลมีเดีย โดยข้อมูลจะต้องได้รับการปกป้องปลอดภัย
- การวิเคราะห์ ช่วยให้ผู้คนในบทบาทต่าง ๆ ในองค์กร เช่น นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล, นักพัฒนาข้อมูล และนักวิเคราะห์ทางธุรกิจ สามารถเข้าถึงข้อมูลด้วยเครื่องมือและเฟรมเวิร์กที่ต้องการได้ โดยจะประกอบด้วยเฟรมเวิร์กแบบโอเพนซอร์ส เช่น Apache Hadoop, Presto และ Apache Spark เป็นต้น
- Machine Learning ช่วยให้องค์กรสามารถสร้างข้อมูลเชิงลึกประเภทต่าง ๆ ได้ ซึ่งรวมถึงการรายงานข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ และการจัดทำ Machine Learning ซึ่งมีการสร้างแบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผลลัพธ์ที่น่าจะเกิดขึ้น และเสนอแนะการดำเนินการตามที่กำหนดเพื่อบรรลุผลลัพธ์ที่น่าพึงพอใจ

6. Social Network Data คือข้อมูลที่เกิดจากการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ ต่าง ๆ เช่น Facebook, Twitter, Google+, LinkedIn, Line, Youtube และ Instagram (IG) เป็นต้น รูปแบบของข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ ต่าง ๆ เช่น ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ เอกสารในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มตามลักษณะของการนำมาใช้นี้

- 1) Weblogs หรือ Blogs คือ สื่อส่วนบุคคลบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้เผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ ข้อคิดเห็น บันทึกส่วนตัว โดยสามารถแบ่งปันให้บุคคลอื่นๆ ผู้เขียนและผู้อ่านสามารถค้นหาย้อนหลังเพื่ออ่านและแก้ไขเพิ่มเติมได้ตลอดเวลา เช่น Exteen, Bloggang, Wordpress, Blogger และ Okanation เป็นต้น
- 2) Social Networking หรือเครือข่ายทางสังคมในอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่ายทางสังคมที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่างบุคคล กลุ่มบุคคล เพื่อให้เกิดเป็นกลุ่มสังคม (Social Community) เพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนและแบ่งปันข้อมูลระหว่างกันทั้งด้านธุรกิจ การเมือง การศึกษา เช่น Facebook, Hi5, Ning, MySpace, Youmeo, Google+, LinkedIn, Line และ Instagram (IG) เป็นต้น
- 3) Micro Blogging และ Micro Sharing เป็นเว็บเซอร์วิสหรือเว็บไซต์ที่ให้บริการแก่บุคคลทั่วไป สำหรับให้ผู้ใช้บริการเขียนข้อความสั้นๆ ประมาณ 140 ตัวอักษร ที่เรียกว่า "Status" หรือ "Notice" เพื่อแสดงสถานะของตัวเองว่ากำลังทำอะไรอยู่ หรือแจ้งข่าวสารต่าง ๆ แก่กลุ่มเพื่อนในสังคมออนไลน์ (Online Social Network) ซึ่งเป็นข้อความสั้นๆ ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ Twitter
- 4) Online Video เป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการวิดีโอออนไลน์ ซึ่งปัจจุบันได้รับความนิยม ผู้ใช้สามารถเลือกชมเนื้อหาได้ตามความต้องการและยังสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้จำนวนมากอีกด้วย เช่น Youtube, MSN และ Yahoo เป็นต้น
- 5) Photo Sharing เป็นเว็บไซต์ที่เน้นให้บริการฝากรูปภาพโดยผู้ใช้บริการสามารถอัปโหลดและดาวน์โหลดรูปภาพเพื่อนำมาใช้งานได้ ที่สำคัญนอกเหนือจากผู้ให้บริการจะมีโอกาสแบ่งปันรูปภาพแล้ว ยังสามารถใช้เป็นพื้นที่เพื่อเสนอขายภาพที่ตนเองนำเข้าไปฝากได้อีกด้วย เช่น Flickr, Photobucket, Photoshop, Express และ Zoom เป็นต้น
- 6) Wikis เป็นเว็บไซต์ที่มีลักษณะเป็นแหล่งข้อมูลหรือความรู้ (Data/Knowledge) ซึ่งนักวิชาการ นักวิชาชีพหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านต่าง ๆ ทั้งการเมือง

เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สามารถเขียนหรือแก้ไขข้อมูลได้อย่างอิสระ เช่น Wikipedia และ Google Earth เป็นต้น

7) Virtual Worlds คือการสร้างโลกจินตนาการโดยจำลองส่วนหนึ่งของชีวิตลงไป

จัดเป็นสื่อสังคมออนไลน์ที่เน้นสื่อสารระหว่างกันบนอินเทอร์เน็ตในลักษณะโลกเสมือนจริง (Virtual Reality) เช่น Second life เป็นต้น

8) Crowd Sourcing จากคำว่า Crowd และ Outsourcing เป็นหลักการขอความร่วมมือจากบุคคลในเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยสามารถจัดทำในรูปของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อค้นหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งทางธุรกิจ การศึกษา รวมทั้งการสื่อสาร ทำให้เกิดความหลากหลายทางความคิดเพื่อนำ ไปสู่การแก้ปัญหาที่มี เช่น Idea storm และ Mystarbucks Idea เป็นต้น

9) Podcasting หรือ Podcast มาจากคำว่า “Pod” กับ “Broadcasting” ซึ่ง “POD” หรือ Personal On - Demand คือ อุปสงค์หรือความต้องการส่วนบุคคล ส่วน “Broadcasting” เป็นการนำสื่อต่าง ๆ มารวมกันในรูปของภาพและเสียง คือ การบันทึกภาพและเสียงแล้วนำมาไว้ในเว็บเพจ (Web Page) เพื่อเผยแพร่ให้บุคคลภายนอก (The public in general) ที่สนใจดาวน์โหลดเพื่อนำไปใช้งาน เช่น Dual Geek Podcast, Wiggly Podcast เป็นต้น

10 Discuss / Review/ Opinion เป็นเว็บบอร์ดที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสามารถแสดงความคิดเห็น โดยอาจจะเกี่ยวกับ สินค้าหรือบริการ ประเด็นสาธารณะทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม เช่น Epinions, Moutshut, Yahoo!Answer, Pantip, Yelp เป็นต้น

7. การนำออก (Export) ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐาน หรือโปรแกรมเสริมต่าง ๆ ตามประเภทและแหล่งข้อมูล ซึ่งอาจหมายถึงการใช้ API (Application Programming Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำให้สามารถแลกเปลี่ยน หรือได้ข้อมูลจากผู้ให้บริการข้อมูลต่าง ๆ เช่น Google และ Facebook เป็นต้น

นอกจากนี้ยังรวมถึงการใช้วิธี Web Scraping หรือ Web Crawler ซึ่งเป็นวิธีการดึงข้อมูลจากหน้า Web page โดยวิเคราะห์จากลักษณะของภาษา Markup ในเว็บนั้น ทำให้สามารถดึงเฉพาะข้อมูลที่เราต้องการได้โดยอัตโนมัติ และรวมทั้งใช้คำสั่งพื้นฐานของระบบปฏิบัติการช่วย เช่น Linux Shell Script หรือ Bcp เป็นต้น

8. การสกัดคุณสมบัติข้อมูล (Feature Extraction) คือการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างชัดเจน ตามข้อ 2.

ให้เป็นข้อมูลที่มีโครงสร้างชัดเจนที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสมกับเทคนิคแบบจำลองที่จะเลือกใช้ต่อไปได้ ซึ่งส่งผลต่อการปรับคุณภาพข้อมูล (Clean Data) การเพิ่มเติม ปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสม (Construct Data) และการบูรณาการข้อมูล (Integrate Data) สำหรับข้อมูลที่มีโครงสร้างแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) โดยใช้เครื่องมือช่วย (Tools) ที่เกี่ยวข้อง

9. การปรับคุณภาพข้อมูล (Clean Data) การเพิ่มเติม ปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสม (Construct Data) และการบูรณาการข้อมูล (Integrate Data) เป็นการดำเนินการต่อข้อมูลผ่านการสกัดคุณสมบัติข้อมูล (Feature Extraction) ที่เหมาะสมกับรูปแบบข้อมูลแล้ว โดยแบ่งได้ดังนี้

- 1) เครื่องมืออย่างง่าย สำหรับข้อมูลที่มีจำนวนไม่มากนัก เช่น Spreadsheet
- 2) โปรแกรมสำหรับการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น R, Matlab ที่รวมถึงไลบรารีที่จำเป็น เป็นต้น
- 3) ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อการดำเนินการ เช่น Python หรือ Java ที่รวมถึงไลบรารีที่จำเป็น
- 4) โปรแกรมสำหรับการประมวลผลและนำเสนอข้อมูล เช่น Rapidminer, Weka, D3.js, Processing, Tableau, Raphael และ PowerBI เป็นต้น
- 5) การบริการออนไลน์ด้านการจัดการข้อมูล เช่น Datawrapper, Google Visualisation API และ Google Charts ซึ่งรวมถึงการให้บริการแบบคลาวด์ เช่น AWS ของ Amazon, Google Cloud ของ Google และ AZURE ของ Microsoft เป็นต้น
- 6) โปรแกรมสำหรับ Big Data และ Data Lake เช่น Hadoop, Spark เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการเข้าถึงข้อมูลที่มีของธุรกิจแบบไม่มีโครงสร้างตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. แบบฟอร์มประเมินผลการสาธิตการปฏิบัติงาน

2. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการเลือกข้อมูล (Select Data) ขององค์กรที่ต้องการใช้วิเคราะห์ข้อมูลไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) ตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. แบบฟอร์มประเมินผลการสาธิตการปฏิบัติงาน

2. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการปรับปรุงภาพข้อมูล (Clean Data) ที่ไม่มีโครงสร้างตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. แบบฟอร์มประเมินผลการสาธิตการปฏิบัติงาน

2. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

70304
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

แปลงข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง
3. ทบทวนครั้งที่

1 / 2566
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับอาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

วิศวกรรมข้อมูล (Data Engineer)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านสมรรถนะนี้จะมีความรู้เกี่ยวกับการแปลงข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง สามารถดำเนินการกับข้อมูลที่ได้รับการเลือกทั้งหมดหรือบางส่วนจากข้อมูลที่มีแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) ข้อมูลแบบ Text File แบบมีโครงสร้าง เช่น XML, JSON, Spreadsheet และ CSV เป็นต้น รวมถึงการจัดเก็บในคลาวด์ (Cloud), Data Warehouse, Data Lake และข้อมูลที่จัดเก็บแบบอื่น เช่น Flat File, IoT Data, ฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ หรือ OLAP (Online Analytical Processing) และฐานข้อมูลสำหรับ Big Data เช่น เทคโนโลยี ฮาดูป (Hadoop) และ แมปรีดิวซ์ (MapReduce), เทคโนโลยีไฮฟ (Hive), เทคโนโลยีสปาร์ค (Spark) และ NoSQL (Not Only SQL: Key-Value, Column-Family, Document และ Graph) รวมถึงข้อมูลที่อยู่บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) เช่น ข้อความ รูป วิดีโอ ที่มีขององค์กร โดยการดำเนินการข้อมูลได้แก่ การปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสม (Construct Data) และการรวบรวมข้อมูลเข้าด้วยกัน (Integrate Data) รวมทั้งข้อมูลด้านเทคนิคต่าง ๆ เช่น ข้อจำกัด รูปแบบข้อมูลที่ต้องการ ซึ่งมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเป้าหมายธุรกิจ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science)

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)
70304.01 ปรับปรุงคุณสมบัติข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data)	1. ระบุนคุณลักษณะของข้อมูลที่เป็นสำหรับการวิเคราะห์ได้ 2. ระบุนคุณลักษณะของข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ได้ 3. กำหนดเทคนิคที่จำเป็นสำหรับการสร้างคุณลักษณะของข้อมูลที่ต้องการได้ 4. สามารถทำข้อมูลให้เป็นบรรทัดฐานคุณสมบัติข้อมูล (Attribute Normalized) ที่ต้องการได้ 5. สามารถสกัดคุณสมบัติข้อมูล (Feature Extraction) ที่มีโครงสร้างไม่ชัดเจนให้เป็นข้อมูลที่มีโครงสร้างชัดเจนได้และสอดคล้องกับเทคนิคที่เลือกใช้	การสังเกตการปฏิบัติงาน ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
70304.02 ควบรวมข้อมูล (Integrate Data) แบบไม่มีโครงสร้าง	1. ระบุกลไกการทำงานของเครื่องมือสำหรับการควบรวมข้อมูลได้ 2. สามารถระบุเครื่องมือ หรือคำสั่งที่จำเป็นสำหรับการควบรวมข้อมูลได้ 3. เลือกใช้เครื่องมือ หรือคำสั่งสำหรับการควบรวมข้อมูลได้ 4. สามารถควบรวมข้อมูลที่ต้องการได้	การสาธิตการปฏิบัติงาน ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. สามารถใช้วิธีการวิเคราะห์และวิธีทางสถิติเพื่อช่วยเตรียมข้อมูลและเลือกข้อมูลได้
2. สามารถใช้เทคนิคและเครื่องมือสำหรับประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ได้
3. สามารถใช้เทคนิคและเครื่องมือสำหรับประมวลผล SQL หรือ NoSQL หรือที่เกี่ยวข้องได้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. เข้าใจธุรกิจและวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ธุรกิจ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการแปลงข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง โดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสม (Construct Data) และการบูรณาการข้อมูลเข้าด้วยกัน (Integrate Data)

โดยพิจารณาให้สอดคล้องสัมพันธ์กับเป้าหมายธุรกิจ คุณภาพของข้อมูล และข้อมูลด้านเทคนิคต่าง ๆ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. มีความเข้าใจข้อมูลที่มีของธุรกิจ โดยการระบุชนิดข้อมูลตามโครงสร้างของข้อมูลได้ เช่น

- 1) ข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structured)
- 2) ข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured)

ความแตกต่างระหว่าง Structured Data และ Unstructured Data มีดังนี้ Structured Data หมายถึงข้อมูลที่จัดการปรับแต่งเพื่อให้มีโครงสร้างชัดเจน มีความหมายสามารถใช้งานได้ทันที เช่นข้อมูลที่จัดเก็บใน Database ผ่านการ Normalization หรือ Meaning Extraction แล้ว ส่วน ซึ่งตรงกันข้ามกับ Unstructured Data

ข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) คือข้อมูลที่ไม่สามารถกำหนดเป็นรูปแบบของข้อมูลที่ชัดเจนได้ เช่น Cloud Data, Data Warehouse, Data Lake และข้อมูลจาก Social Media รวมถึงข้อมูลที่มีลักษณะเป็น ระบบฐานข้อมูลที่ไม่ใช้ภาษา SQL หรือ NoSQL Database ซึ่งสามารถรองรับข้อมูลแบบ Semi-Structured และ Unstructured ได้ รองรับการขยายตัวในแนวนอน (Horizontal Scaling) ได้แก่ Cassandra, Couchbase, Hbase, MongoDB เป็นต้น

- 2.การเข้าถึงข้อมูลที่มีของธุรกิจ เป็นการใช้อุปกรณ์ช่วยต่าง ๆ ในการเข้าถึงข้อมูลตามเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น

- 1) ฐานข้อมูลเชิงไม่สัมพันธ์ (Non-Relational Databases) หรือ NoSQL เช่น MongoDB, Apache's, CouchDB, Hbase, Oracle NoSQL, Apache's Cassandra และ Dbriak เป็นต้น

- 2) ข้อมูลที่จัดเก็บในคลาวด์ (Cloud)
 - 3) ข้อมูลจาก Data Warehouse เช่น OLAP (Online Analytical Processing), ETL (Extract, Transform, Load), OLTP (Online Transaction Processing)
 - 4) แหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ (Data Lake) เช่น Hadoop
 - 5) แฟ้มข้อมูล (Flat Files) เช่น Transactions, Time-Series Data, Scientific Measurements
 - 6) ข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ และ Social Network (World Wide Web และ Multimedia Databases) เช่น Content, Video, Images, Audio และ Text Media เป็นต้น
 - 7) Spatial Databases เช่น แผนที่ (Maps) ที่ตั้งในระดับ Global หรือ Regional
 - 8) Time-Series Databases เช่น Stock Market หรือ Logged Activities
3. Cloud Database เป็นฐานข้อมูลแบบใหม่ ที่ถูกปรับปรุงและสร้างขึ้นบนระบบ Virtualized แบบเดียวกับ Hybrid Cloud, Public Cloud หรือ Private Cloud โดยสามารถขยายขนาดเพิ่มขึ้น (Scale) หรือ ปรับแต่ง Resource ได้ตลอดเวลาตามความต้องการของระบบและผู้ใช้ งาน การเข้าถึงทรัพยากรใน Cloud สามารถใช้เครื่องมือช่วยเช่น Cloud Control Panel เป็นต้น
4. Data Warehouse (คลังข้อมูล) เป็นลักษณะของการสร้างฐานข้อมูล ที่เก็บข้อมูลที่แตกต่างกันจากหลายๆ แหล่ง ไว้ในรูปแบบและที่เดียวกัน มุ่งเน้นการเอา Information ออกมาจากข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งอาจจะออกมาในรูปแบบของรายงานต่าง ๆ เพื่อมาช่วยในการประกอบการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ รวมถึงใช้เพื่อการวิเคราะห์ (ข้อมูลทั้งอดีตและปัจจุบัน)
5. Data Lake คือคลังข้อมูลขนาดใหญ่มหาศาล ที่ใช้เก็บข้อมูล Raw data หลากหลายรูปแบบทั้ง Structure, Unstructured หรือ semi-structure โดยข้อมูลที่เก็บจะยังไม่คำนึงถึงโครงสร้างหรือนิยามการใช้งาน โดยมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้
- การเคลื่อนย้ายข้อมูล ช่วยให้การนำเข้าข้อมูลที่ต้องการเป็นลักษณะเรียลไทม์ ข้อมูลจะถูกรวบรวมจากหลายแหล่งข้อมูล และไปสู่ Data Lake ในรูปแบบต้นฉบับ ซึ่งทำให้สามารถปรับขนาดข้อมูลเป็นขนาดที่ต้องการได้ ทำให้ประหยัดเวลาในการกำหนดโครงสร้างของข้อมูลสถิติมา และการแปลงข้อมูล
 - จัดเก็บและจัดทำแคตตาล็อกข้อมูลอย่างปลอดภัย ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ทั้งจากฐานข้อมูลการปฏิบัติงาน และข้อมูลจากโปรแกรมหน่วยธุรกิจ รวมทั้งข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ ซึ่งรวมถึงข้อมูลจากโปรแกรมบนมือถือ อุปกรณ์ IoT และโซเชียลมีเดีย โดยข้อมูลจะต้องได้รับการปกป้องปลอดภัย
 - การวิเคราะห์ ช่วยให้ผู้คนในบทบาทต่าง ๆ ในองค์กร เช่น นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล, นักพัฒนาข้อมูล และนักวิเคราะห์ทางธุรกิจ สามารถเข้าถึงข้อมูลด้วยเครื่องมือและเฟรมเวิร์กที่ต้องการได้ โดยจะประกอบด้วยเฟรมเวิร์กแบบโอเพนซอร์ส เช่น Apache Hadoop, Presto และ Apache Spark เป็นต้น
 - Machine Learning ช่วยให้องค์กรสามารถสร้างข้อมูลเชิงลึกประเภทต่าง ๆ ได้ ซึ่งรวมถึงการรายงานข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ และการจัดทำ Machine Learning ซึ่งมีการสร้างแบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผลลัพธ์ที่น่าจะเกิดขึ้น และเสนอแนะการดำเนินการตามที่กำหนดเพื่อบรรลุผลลัพธ์ที่น่าพึงพอใจ
6. Social Network Data คือข้อมูลที่เกิดจากการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ ต่าง ๆ เช่น Facebook, Twitter, Google+, LinkedIn, Line, Youtube และ Instagram (IG) เป็นต้น รูปแบบของข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ ต่าง ๆ เช่น ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ เอกสารในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มตามลักษณะของการนำมาใช้ดังนี้
- 1) Weblogs หรือ Blogs คือ สื่อส่วนบุคคลบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้เผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ ข้อคิดเห็น บันทึกส่วนตัว โดยสามารถแบ่งปันให้บุคคลอื่น ๆ ผู้เขียนและผู้อ่านสามารถค้นหาย้อนหลังเพื่ออ่านและแก้ไขเพิ่มเติมได้ตลอดเวลา เช่น Exteen, Bloggang, Wordpress, Blogger และ Okanation เป็นต้น
 - 2) Social Networking หรือเครือข่ายทางสังคมในอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่ายทางสังคมที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่างบุคคล กลุ่มบุคคล เพื่อให้เกิดเป็นกลุ่มสังคม (Social Community) เพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนและแบ่งปันข้อมูลระหว่างกันทั้งด้านธุรกิจ การเมือง การศึกษา เช่น Facebook, Hi5, Ning, MySpace, Youmeo, Google+, LinkedIn, Line และ Instagram (IG) เป็นต้น
 - 3) Micro Blogging และ Micro Sharing เป็นเว็บเซอร์วิสหรือเว็บไซต์ที่ให้บริการแก่บุคคลทั่วไป สำหรับให้ผู้ใช้บริการเขียนข้อความสั้นๆ ประมาณ 140 ตัวอักษร ที่เรียกว่า “Status” หรือ “Notice” เพื่อแสดงสถานะของตัวเองว่ากำลังทำอะไรอยู่ หรือแจ้งข่าวสารต่าง ๆ แก่กลุ่มเพื่อนในสังคมออนไลน์ (Online Social Network) ซึ่งเป็นข้อความสั้นๆ ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ Twitter
 - 4) Online Video เป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการวิดีโอออนไลน์ ซึ่งปัจจุบันได้รับความนิยม ผู้ใช้สามารถเลือกชมเนื้อหาได้ตามความต้องการและยังสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้จำนวนมากอีกด้วย เช่น Youtube, MSN และ Yahoo เป็นต้น
 - 5) Photo Sharing เป็นเว็บไซต์ที่เน้นให้บริการฝากรูปภาพโดยผู้ใช้บริการสามารถอัปโหลดและดาวน์โหลดรูปภาพเพื่อนำมาใช้งานได้ ที่สำคัญนอกเหนือจากผู้ใช้บริการจะมีโอกาสแบ่งปันรูปภาพแล้ว ยังสามารถใช้เป็นพื้นที่เพื่อเสนอขายภาพที่ตนเองนำเข้าไปได้อีกด้วย เช่น Flickr, Photobucket, Photoshop, Express และ Zoom เป็นต้น
 - 6) Wikis เป็นเว็บไซต์ที่มีลักษณะเป็นแหล่งข้อมูลหรือความรู้ (Data/Knowledge) ซึ่งนักวิชาการ นักวิชาชีพหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านต่าง ๆ ทั้งการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สามารถเขียนหรือแก้ไขข้อมูลได้อย่างอิสระ เช่น Wikipedia และ Google Earth เป็นต้น
 - 7) Virtual Worlds คือการสร้างโลกจินตนาการโดยจำลองส่วนหนึ่งของชีวิตลงไป จัดเป็นสื่อสังคมออนไลน์ที่เน้นสื่อสารระหว่างกันบนอินเทอร์เน็ตในลักษณะโลกเสมือนจริง (Virtual Reality) เช่น Second life เป็นต้น
 - 8) Crowd Sourcing จากคำว่า Crowd และ Outsourcing เป็นหลักการขอความร่วมมือจากบุคคลในเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยสามารถจัดทำในรูปของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อค้นหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งทางธุรกิจ การศึกษา รวมทั้งการสื่อสาร ทำให้เกิดความหลากหลายทางความคิดเพื่อนำ ไปสู่การแก้ปัญหาที่มี เช่น Idea storm และ Mystarbucks Idea เป็นต้น
 - 9) Podcasting หรือ Podcast มาจากคำว่า “Pod” กับ “Broadcasting” ซึ่ง “POD” หรือ PersonalOn - Demand คือ อุปสงค์หรือความต้องการส่วนบุคคล

ส่วน“Broadcasting” เป็นการนำสื่อต่าง ๆ มารวมกันในรูปของภาพและเสียง คือ การบันทึกภาพและเสียงแล้วนำมาไว้ในเว็บเพจ (Web Page) เพื่อเผยแพร่ให้บุคคลภายนอก (The public in general) ที่สนใจดาวน์โหลดเพื่อนำไปใช้งาน เช่น Dual Geek Podcast, Wiggly Podcast เป็นต้น

10) Discuss / Review/ Opinion เป็นเว็บบอร์ดที่ผู้อ่านเทอร์เน็ตสามารถแสดงความคิดเห็น โดยอาจจะเกี่ยวกับ สินค้าหรือบริการ ประเด็นสาธารณะทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม เช่น Epinions, Moutshut, Yahoo!Answer, Pantip, Yelp เป็นต้น

7. ข้อมูล Text File แบบมีโครงสร้างอย่างชัดเจน มีดังนี้

1) XML หรือ Extensible Markup Language คือภาษาที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูล ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อเก็บข้อมูล ทั้งข้อมูลและโครงสร้างของข้อมูลนั้นๆ ไว้ด้วยกัน โดยภาษา XML มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยแท็กเปิด และแท็กปิด เช่นเดียวกับภาษา HTML แต่ภาษา XML สามารถสร้างแท็กรวมทั้งกำหนดโครงสร้างของข้อมูลได้เอง

โดยมีโครงสร้างตามมาตรฐาน W3C (World Wide Web Consortium) โดย XML ไม่สามารถแสดงผลได้เอง ส่วนการแสดงผลก็จะใช้ภาษาเฉพาะซึ่งก็คือ XSL (Extensible Stylesheet Language) หรือหากต้องการแสดงผลที่ถูกต้อง จะต้องมีการใช้ร่วมกับภาษาอื่น เช่น HTML, JSP, PHP, ASP หรือภาษาอื่น ๆ ที่สนับสนุน

นอกจากนี้ยังใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์อื่นได้ง่าย เช่น โปรแกรม DB2, Oracle, SAP เป็นต้น ซึ่ง XML จะมีนามสกุลเป็น .XML และสามารถสร้างขึ้นจากโปรแกรมประเภท Text Editor ใดๆ เช่น Notepad, Editplus, DreamWeaver, MS Word เป็นต้น

2) JSON ย่อมาจาก JavaScript Object Notation เป็น Standard format อย่างหนึ่งที่เป็น text และสามารถอ่านออกได้ด้วยตาเปล่า มาตรฐานของฟอร์แมต JSON ได้แก่ RFC 4627 มี Internet media type เป็น application/json และมีนามสกุลของไฟล์เป็น .json ใช้ในการสร้าง object ขึ้นมาเพื่อส่งข้อมูลระหว่าง application หรือ Applications Program Interface (API) โดย format จะมีรูปแบบเป็น คู่ Key-Value หรือเป็นแบบ Array และสามารถนำมาใช้แทน XML format ได้

3) Spreadsheet หรือแผ่นตารางทำการ เป็นลักษณะข้อมูลที่มีการจัดเรียงในลักษณะตารางสี่เหลี่ยม ที่ใช้ในการคำนวณเป็นหลักและสามารถใช้ในการเก็บข้อมูลได้

4) CSV (Comma-Separated Value) คือ Text File สำหรับเก็บข้อมูลแบบตาราง โดยใช้จุลภาค (,) แบ่งข้อมูลในแต่ละหลัก (Column)

และใช้การเว้นบรรทัดแทนการแบ่งแถว (Row) ในกรณีที่ข้อมูลมีเครื่องหมายจุลภาค (,) อยู่ด้วย ให้ล้อมข้อมูลด้วยเครื่องหมาย “ ” อย่างไรก็ตาม ไฟล์ CSV

นี้ยังไม่มีรูปแบบมาตรฐาน เพียงแต่ RFC 4180 ให้การรับรอง ไฟล์ CSV นี้มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย และมีรูปแบบที่ใกล้เคียงกับ delimiter-separated formats

5) ข้อมูลอื่น ๆ ที่มาจากโปรแกรมหรือระบบอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับภาษา XML เช่น KML หรือ Keyhole Markup Language ซึ่งเป็น ภาษา XML notation ที่ใช้สำหรับ geographic annotation and visualization ที่แสดงผลแบบแผนที่ 2 มิติ และ 3 มิติ ซึ่ง KML พัฒนาโดย Google Earth

6) การนำออก (Export) ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐาน หรือโปรแกรมเสริมต่าง ๆ ตามประเภทและแหล่งข้อมูล ซึ่งอาจหมายถึงการใช้ API (Application Programming Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำให้สามารถแลกเปลี่ยน หรือได้ข้อมูลจากผู้ให้บริการข้อมูลต่าง ๆ เช่น Google และ Facebook เป็นต้น

นอกจากนี้ยังรวมถึงการใช้วิธี Web Scraping หรือ Web Crawler ซึ่งเป็นวิธีการดึงข้อมูลจากหน้า Web page โดยวิเคราะห์จากลักษณะของภาษา Markup ในเว็บนั้น ทำให้สามารถดึงเฉพาะข้อมูลที่เรากำลังต้องการได้โดยอัตโนมัติ และรวมทั้งใช้คำสั่งพื้นฐานของระบบปฏิบัติการช่วย เช่น Linux Shell Script หรือ Bcp เป็นต้น

7) การสกัดคุณสมบัติข้อมูล (Feature Extraction) คือการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างชัดเจน ตามข้อ 2.

ให้เป็นข้อมูลที่มีโครงสร้างชัดเจนที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสมกับเทคนิคแบบจำลองที่จะเลือกใช้ต่อไปได้ ซึ่งส่งผลต่อการปรับคุณภาพข้อมูล (Clean Data)

การเพิ่มเติม ปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสม (Construct Data) และการบูรณาการข้อมูล (Integrate Data) สำหรับข้อมูลที่มีโครงสร้างแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) โดยใช้เครื่องมือช่วย (Tools) ที่เกี่ยวข้อง

8) การปรับคุณภาพข้อมูล (Clean Data) การเพิ่มเติม ปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสม (Construct Data) และการควบรวมข้อมูล (Integrate Data)

เป็นการดำเนินการต่อข้อมูลที่ผ่านการสกัดคุณสมบัติข้อมูล (Feature Extraction) ที่เหมาะสมกับรูปแบบข้อมูลแล้ว โดยแบ่งได้ดังนี้

1) เครื่องมืออย่างง่าย สำหรับข้อมูลที่มีจำนวนไม่มากนัก เช่น Spreadsheet

2) โปรแกรมสำหรับการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น R, Matlab ที่รวมถึงไลบรารีที่จำเป็น เป็นต้น

3) ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อการดำเนินการ เช่น Python หรือ Java ที่รวมถึงไลบรารีที่จำเป็น

4) โปรแกรมสำหรับการประมวลผลและนำเสนอข้อมูล เช่น Rapidminer, Weka, D3.js, Processing, Tableau, Raphael และ PowerBI เป็นต้น

5) การบริการออนไลน์ด้านการจัดการข้อมูล เช่น Datawrapper, Google Visualisation API และ Google Charts ซึ่งรวมถึงการให้บริการแบบคลาวด์ เช่น AWS ของ Amazon, Google Cloud ของ Google และ AZURE ของ Microsoft เป็นต้น

6) โปรแกรมสำหรับ Big Data และ Data Lake เช่น Hadoop, Spark เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการปรับปรุงคุณสมบัติข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) ตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. แบบฟอร์มประเมินผลการสาธิตการปฏิบัติงาน

2. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการรวบรวมข้อมูล (Integrate Data) แบบไม่มีโครงสร้างตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. แบบฟอร์มประเมินผลการสาธิตการปฏิบัติงาน

2. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

70306
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

สร้างการนำเสนอข้อมูล
3. ทบทวนครั้งที่

1 / 2566
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analyst) และผู้ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมข้อมูล

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจและนำชุดข้อมูลมาจัดเรียงหาประเด็นสำคัญและแสดงผลในรูปแบบภาพหรือกระดานแสดงผลข้อมูลให้เห็นแนวโน้ม ทิศทาง และภาพรวม ของข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจแก้ปัญหาทางธุรกิจ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science)

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)
70306.01 ระบุความต้องการข้อมูล	1. ระบุผู้รับชมการนำเสนอข้อมูลได้ 2. ระบุความต้องการของผู้รับชมได้ 3. กำหนดข้อมูลที่ตอบสนองกับความต้องการข้อมูลได้	ข้อสอบข้อเขียน
70306.02 ร่างแบบองค์ประกอบการนำเสนอข้อมูล	1. กำหนดแนวคิดการนำเสนอให้สอดคล้องกับบริบทของข้อมูลได้ 2. กำหนดลักษณะการนำเสนอข้อมูลได้ 3. คัดเลือกภาพหรือกราฟฟิกประกอบการอธิบายภาพแสดงข้อมูลได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
70306.03 ใช้เครื่องมือสร้างการนำเสนอข้อมูล	1. คัดเลือกเครื่องมือสร้างการนำเสนอข้อมูลได้ 2. ระบุวิธีการนำเข้าข้อมูลได้ 3. ใช้คำสั่งของเครื่องมือสร้างภาพการนำเสนอได้ 4. สร้างการเน้นข้อมูลที่สำคัญได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
70306.04 นำเสนอข้อมูลสารสนเทศ	1. ถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศได้ 2. สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างสร้างสรรค์ 3. สามารถสื่อสารผ่านสื่อสารสนเทศช่องทางต่าง ๆ ได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- 1.กำหนดโจทย์และวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ
- 2.ประเมินความต้องการข้อมูล

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- 1.ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต
- 2.ทักษะการใช้งานโปรแกรมคำนวณแบบตาราง Spreadsheet
- 3.ทักษะการเขียนโค้ดเบื้องต้น (Coding)
- 4.ทักษะการออกแบบ สื่อการนำเสนอ
- 5.ทักษะด้านการออกแบบประสบการณ์ของผู้ใช้งาน (User Experience)
- 6.ทักษะการคำนวณ/คาดการณ์ และการวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- 1.ความรู้การใช้งานเครื่องมือสร้างภาพจากชุดข้อมูล
- 2.ความรู้ด้านการจัดการข้อมูล
- 3.ความรู้ด้านการจัดองค์ประกอบสื่อการนำเสนอ
- 4.ความรู้ด้านการใช้สี
- 5.ความรู้การถ่ายทอดเนื้อหา

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) อาทิ

- 1.ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) อาทิ

- 1.ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
- 2.ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจประเมินเกี่ยวกับการสร้างการนำเสนอข้อมูล (Data Visualization) โดยพิจารณาจากความสอดคล้องกับข้อมูล และประสิทธิภาพการนำเสนอข้อมูลแก่ผู้อื่น

(ง) วิธีการประเมิน

- 1.พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตการปฏิบัติงาน และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสร้างการนำเสนอข้อมูล รวมถึงเครื่องมือ หรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบการสร้างการนำเสนอข้อมูล โดยในการทดสอบต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับบริบทของการนำเสนอข้อมูลนำเสนอและผลกระทบหลังเผยแพร่ประเด็นสำคัญของข้อมูลนั้นๆ (Sensitive Data)
- 2.ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการนำเสนอประเด็นสำคัญข้อมูลที่สัมพันธ์กับตัวชี้วัดความสำเร็จทางธุรกิจ
- 3.ผู้เข้ารับการประเมินต้องให้ความสำคัญกับการสร้างสื่อการนำเสนอข้อมูลให้สอดคล้องกับบริบทของผู้รับสาร
- 4.เจ้าหน้าที่สอบควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทของข้อมูล มีทักษะในการจัดการข้อมูลและมีความชำนาญด้านการใช้เครื่องมือสร้างการนำเสนอข้อมูล

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

- 1.Data Visualization คือสื่อการนำเสนอประเด็นสำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบภาพ เพื่อแสดงผลข้อมูลแทนคำอธิบายผล ทั้งนี้ยังเป็นเครื่องมือสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้จดจำ เห็นภาพรวม และคัดแยกประเด็นสำคัญของข้อมูลได้ง่ายขึ้น ได้แก่ แผนภาพ (Chart) กราฟ (Graph) การพล็อตจุด (Plots) กระดานแสดงผลข้อมูล (Dashboard)
2. การระบุความจุดประสงค์หลักของการนำเสนอข้อมูล จะเป็นตัวกำหนดถึงความต้องการข้อมูลที่เป็นต่อการสร้างการนำเสนอ
3. ลักษณะเครื่องมือแสดงผลข้อมูล หรือระบบปฏิบัติการวิเคราะห์ข้อมูลที่สนับสนุนปฏิบัติการที่ใช้กันทั่วไป (Window, Mac, Linux) มีดังนี้
 - 3.1) เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลระดับสามัญ เป็นเครื่องมือจัดการข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structure data) และสร้างสื่อการนำเสนอจากข้อมูลเชิงตาราง

สามารถสร้างสมการแปลงผลข้อมูลในระดับพื้นฐานจนถึงระดับประยุกต์ระดับสูง และรองรับไฟล์รูปภาพ โดยยกตัวเครื่องมือสามัญที่จัดอยู่ในหมวดนี้ เช่น Microsoft office, Google sheet, LibreOffice. WPS Office เป็นต้น

3.2) เครื่องมือสร้างภาพนำเสนอข้อมูล (Visualize Software) เป็นเครื่องมือจัดการข้อมูลเพื่อสร้างสื่อนำเสนอข้อมูลโดยเฉพาะ

สามารถนำเข้าข้อมูลเชิงตารางได้จากหลายแหล่งและจัดการเชิงฐานข้อมูลได้ รวมถึงการสร้างแผนภาพด้วยเทคนิคการสร้างข้อมูลระดับสูง

โดยยกตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมและใช้ได้ฟรี (Freeware) ได้แก่ Power BI, Tableau, Fusion chart, Qlikview, Highcharts , Datavrapper , Plotly , Sisense เป็นต้น

3.3) เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล ปัจจุบันเครื่องมือวิเคราะห์ผลมีฟังก์ชันแสดงภาพผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นให้ผู้วิเคราะห์ข้อมูลเข้าใจภาพรวมของข้อมูล

ผู้ใช้เครื่องมือจะต้องเข้าใจวิธีใช้งานและคุณสมบัติของเครื่องมือจึงสามารถประยุกต์วิธีจัดการข้อมูลและสร้างลักษณะเครื่องมือสร้างภาพแสดงข้อมูลระดับประยุกต์ได้

เครื่องมือวิเคราะห์ที่สามารถทำสื่อแสดงผลข้อมูล มีทั้งโปรแกรมสำเร็จรูปและภาษาทางคอมพิวเตอร์ โดยเครื่องมือที่ได้รับความนิยม เช่น RapidMiner, Python, Language R, Java, language C# เป็นต้น

4.เทคนิคการสร้างภาพข้อมูล หมายถึงการใช้คำสั่งการสร้างภาพข้อมูลระดับประยุกต์ จากคำสั่งหลายๆส่วนเพื่อสร้างการนำตามวัตถุประสงค์ของการนำเสนอ

4.1) เทคนิคการจัดการข้อมูลเพื่อนำเสนอข้อมูลเฉพาะเจาะจง เช่น การจัดเรียงข้อมูล (Sort) และคัดกรองกลุ่มข้อมูล (Filter) เป็นต้น

4.2) เทคนิคการใช้ภาพนำเสนอข้อมูลด้วยค่าทางสถิติ เช่น ผลรวม ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความแปรปรวน เป็นต้น

4.3) เทคนิคการสร้างภาพนำเสนอซ้อนกัน (Dual Axis) เป็นการนำภาพการนำเสนอ ซ้อนทับกันเพื่อเปรียบเทียบหรือให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

5. การออกแบบสื่อการนำเสนอข้อมูล (Mood and tone) ภาพข้อมูลที่นำเสนอข้อมูลนอกจากจะช่วยให้ผู้รับสารสามารถเข้าใจข้อมูลนั้นแล้ว

การจัดองค์ประกอบของสื่อจะช่วยให้ผู้รับสารทำความเข้าใจประเด็นสำคัญจากภาพแสดงข้อมูลนั้นได้ รวมถึงเป็นการชักจูงความสนใจของผู้รับสารให้เกิดประสบการณ์ความรู้สึกร่วม กับบริบทของข้อมูลนั้นๆ ซึ่งมีปัจจัยสำคัญพิจารณา ดังนี้

5.1) ใจความของข้อมูล ประเด็นที่ต้องการนำเสนอจากข้อมูล ที่มาจากการกำหนดความต้องการทางธุรกิจหรือเป้าหมายการใช้ข้อมูล

เพื่อเทียบความสอดคล้องระหว่างใจความของข้อมูลกับปัจจัยทางธุรกิจ หรือประสบการณ์ของผู้รับสาร

5.2) ลำดับการนำเสนอ การเรียบเรียงข้อมูลตามความสำคัญเพื่อให้ผู้รับสารสามารถทำความเข้าใจข้อมูลได้มากที่สุด เช่น

การนำเสนอเนื้อหาของข้อมูลเพื่อให้ผู้รับสารเข้าใจบริบทของข้อมูลแล้วจึงนำเสนอประเด็นสำคัญจากข้อมูลนั้นๆ

5.3) สีของสื่อการนำเสนอ เป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลกับการรับสารจากภาพนำเสนอข้อมูลในหลายมิติ ในการเลือกสี

เป็นขั้นตอนเริ่มต้นเพื่อกำหนดอารมณ์ของสื่อให้สอดคล้องกับบริบทของวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูล มีขั้นตอนพิจารณาการใช้สีที่สำคัญ เช่น การใช้สีเพื่อเน้น Key message หมายถึงการเลือกสีเพื่อสร้างจุดดึงดูดสายตา หรือ เน้นประเด็นสำคัญของข้อมูล โดยเลือกสีให้ตัดกันอย่างชัดเจน ทั้งในรูปแบบการไล่ระดับเฉดสี

การใช้สีที่มีความเข้ม (Saturation) สูง ตัดกับสีโทนอ่อน

5.4) การใช้ตัวอักษร อธิบายข้อมูล จัดลำดับความสำคัญของการนำเสนอข้อมูลส่วนที่สำคัญ นำเสนอได้ตรงประเด็น เช่น การเน้นขนาดตัวอักษร การใช้สีตัวอักษร การเลือกชนิดตัวอักษรและฟอนต์ เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการระบุความต้องการข้อมูลตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการออกแบบองค์ประกอบการนำเสนอข้อมูลตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. แบบฟอร์มประเมินผลการการสาธิตการปฏิบัติงาน

2. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการใช้เครื่องมือสร้างการนำเสนอข้อมูลตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. แบบฟอร์มประเมินผลการการสาธิตการปฏิบัติงาน

2. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.4 เครื่องมือประเมินการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศตามข้อกำหนดมาตรฐาน

1. แบบฟอร์มประเมินผลการการสาธิตการปฏิบัติงาน

2. ผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน