



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ  
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (Geo-  
Informatics and Space Technology) อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ  
(Geomatics Technologist)

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)  
ร่วมกับ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

## 1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics and Space Technology) อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geomatics Technologist)

## 2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

## 3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

## 4. ข้อมูลเบื้องต้น

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ มุ่งเน้นเพื่อส่งเสริมและสนับสนุน ให้ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการ มีความเป็นสากล และเหมาะสมกับประเทศไทย เป็นที่ยอมรับ ทั้งภายในประเทศ และระดับสากล โดยเฉพาะกลุ่มประเทศ อาเซียน เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจ อาเซียน เพื่อสร้างเครือข่าย การจัดทำ พัฒนา และเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ ให้ระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ เป็นที่รับรู้ และยอมรับในทุกภาคส่วน

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ฉบับนี้ จัดทำขึ้น ด้วยความสำคัญเร่งด่วน เพื่อตอบสนองความต้องการด้านภูมิสารสนเทศของประเทศ

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศทั้งในประเทศและต่างประเทศร่วมกับเทคนิควิเคราะห์หน้าที่ (Functional Analysis) โดยจากการวิเคราะห์ พบว่ามีหน้าที่หลัก (Key Function) 5 หน้าที่หลัก ซึ่งทุกหน้าที่งานมีความสำคัญ ต่อการปฏิบัติงาน ด้านภูมิสารสนเทศทั้งสิ้น ซึ่งรายละเอียดที่อยู่ในมาตรฐานอาชีพนี้

## 5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

## 6. ครั้งที่

N/A

## 7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล

สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ

อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ระดับ 6

## 8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
10101	เรียกใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Identify geographic information)
10102	แสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ตามวัตถุประสงค์ (Data Display)
10201	จัดทำข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Provide geographic information)
10202	ปรับปรุงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Improve geographic information)
10203	วิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Analysis geographic information)
10204	พัฒนาข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Develop geographic information)
10301	ระบุข้อมูลภาพ (Raster Data) (Specify image data (Raster Data))
10302	จัดการข้อมูลภาพ (Data Pre-Processing) (Manage and analyze image data (Data Pre-Processing))
10303	พัฒนาข้อมูลภาพ (Image Processing) (Develop image data (Image Processing))

10304	แปลตีความข้อมูลภาพ (Raster Data) (Interpreting image data (Raster Data))
10401	จัดทำแผนที่ (Layout) (Create a map (Layout))
10402	สร้างผลิตภัณฑ์จากข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Create products from geospatial data)
10501	ประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Apply geographic information)

## 10. ระดับคุณวุฒิ

### 10.1 สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ระดับ 6

#### คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เป็นผู้ที่สามารถนำความรู้ทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ร่วมกับความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคมศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดเป็นภูมิสารสนเทศเชิงประยุกต์ สนับสนุนการปฏิบัติงาน ดังนี้

- o เข้าใจความรู้พื้นฐานของข้อมูลภูมิสารสนเทศ
- o สืบค้นและเรียกใช้ข้อมูลทางภูมิสารสนเทศ
- o ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และแสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ตามวัตถุประสงค์
- o ปรับปรุงข้อมูลขั้นสูง และแสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ตามวัตถุประสงค์
- o ออกแบบ จัดสร้าง และจัดการฐานข้อมูล (Database Management)
- o เข้าใจและเลือกใช้ข้อมูลภาพ
- o จัดทำและปรับปรุงข้อมูลภาพ (Data Pre-Processing and Image Processing)
- o สร้างแผนที่และผลิตภัณฑ์จากข้อมูลภูมิสารสนเทศได้

#### การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

คุณสมบัติของผู้ที่สามารถเข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geomatics Technologist) ระดับ 6 ทั้งนี้ต้องมีคุณสมบัติที่เกี่ยวข้อง ข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือคุณวุฒิอย่างอื่นที่เทียบได้ในระดับเดียวกัน หรือสูงกว่าในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือ
- ผู้ที่ผ่านการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องทางด้านภูมิสารสนเทศ อย่างน้อย 3 หลักสูตร และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับงานภูมิสารสนเทศ ไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือ
- ผู้ที่จะขอรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ระดับ 6 จะต้องแสดงหลักฐานที่แสดงถึงความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องหน่วยสมรรถนะทั้งหมดของ ระดับ 5 และประเมินหน่วยสมรรถนะของระดับ 5 จำนวน 8 หน่วยสมรรถนะ หากไม่สามารถแสดงหลักฐานของหน่วยสมรรถนะทั้งหมดในระดับ 5 จะต้องผ่านการรับรองคุณวุฒิในระดับ 5 ก่อน จึงจะขอการรับรองคุณวุฒิในระดับ 6 ได้

#### หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

#### กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ทำงานในกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ นักเขียนโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Programmer) นักวิเคราะห์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Analyst) นักวิชาการสถิติ นักวิจัย วิทยากรบรรยาย การฝึกอบรม เจ้าหน้าที่แผนที่ภาพถ่าย นักสำรวจดิน นักวิชาการป่าไม้ เจ้าหน้าที่แผนที่ นักวิชาการสิ่งแวดล้อม นักสถิติ วิศวกรชลประทาน นายช่างชลประทาน วิศวกร นักอุทกวิทยา เจ้าหน้าที่งานอุทกวิทยา เจ้าหน้าที่ วิเคราะห์นโยบายและแผน นายช่างรังวัด เจ้าหน้าที่ประเมินราคาทรัพย์สิน เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป นักวิชาการด้านการรับรู้อะยะไกล เจ้าหน้าที่สำรวจและนำเข้าข้อมูล เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์ นายช่างโยธา ช่างสำรวจ นายช่างไฟฟ้า และวิศวกรสำรวจ บุคคลที่สำเร็จการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือบุคคลที่สนใจในงานด้านภูมิสารสนเทศ

#### หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

- 10101 เรียกใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Identify geographic information)
- 10102 แสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ตามวัตถุประสงค์ (Data Display)
- 10201 จัดทำข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Provide geographic information)
- 10202 ปรับปรุงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Improve geographic information)
- 10203 วิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Analysis geographic information)
- 10204 พัฒนาข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Develop geographic information)
- 10301 ระบุข้อมูลภาพ (Raster Data) (Specify image data (Raster Data))
- 10302 จัดการข้อมูลภาพ (Data Pre-Processing) (Manage and analyze image data (Data Pre-Processing))
- 10303 พัฒนาข้อมูลภาพ (Image Processing) (Develop image data (Image Processing))
- 10304 แปลตีความข้อมูลภาพ (Raster Data) (Interpreting image data (Raster Data))
- 10401 จัดทำแผนที่ (Layout) (Create a map (Layout))
- 10402 สร้างผลิตภัณฑ์จากข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Create products from geospatial data)
- 10501 ประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Apply geographic information)

**ตารางแผนผังแสดงหน้าที่**

**1. ตารางแสดงหน้าที่ 1**

ประกาศใช้ ณ 24/08/2566

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

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
พัฒนาศักยภาพของบุคลากรในสาขานักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geomatics Technologist)	10	ปฏิบัติงานด้านภูมิสารสนเทศได้ตามมาตรฐานอาชีพ	101	แสดงข้อมูลเชิงเส้นทางภูมิศาสตร์ (Vector data)
			102	จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเส้นทางภูมิศาสตร์ (Vector data)
			103	เลือกใช้และปรับปรุงข้อมูลภาพ (Raster Data)
			104	สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
			105	ประยุกต์ใช้ข้อมูลทางภูมิศาสตร์

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 24/08/2566

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
101	แสดงข้อมูลเชิงเส้นทางภูมิศาสตร์ (Vector data)	10101	เรียกใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Identify geographic information)	10101.01	กำหนดขั้นตอนการทำแผนที่จากภาพถ่ายดาวเทียม (Methodology)
				10101.02	กำหนดข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ในการทำแผนที่
		10102	แสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ตามวัตถุประสงค์ (Data Display)	10102.01	นำเข้าข้อมูล (Add data)
				10102.02	ปรับคุณสมบัติของชั้นข้อมูล
				10102.03	ปรับแต่งสัญลักษณ์
				10102.04	กำหนดการแสดงผลและเชื่อมโยงข้อมูล
				10102.05	กำหนดระบบพิกัด (Coordinate System)
				10102.06	เรียกใช้งาน Web Map Service (WMS)
102	จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเส้นทางภูมิศาสตร์ (Vector data)	10201	จัดทำข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Provide geographic information)	10201.01	จัดเตรียมข้อมูลทางภูมิศาสตร์
				10201.02	สร้างข้อมูลทางภูมิศาสตร์
		10202	ปรับปรุงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Improve geographic information)	10202.01	แก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ (Edit Spatial Data)
				10202.02	แก้ไขข้อมูลตารางเชิงบรรยาย (Edit attribute data)
		10203	วิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Analysis geographic information)	10203.01	ประเมินข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)
				10203.02	สืบค้นข้อมูล (Query database) ขึ้นพื้นฐาน
		10204	พัฒนาข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Develop geographic information)	10204.01	สร้าง Geodatabase
				10204.02	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล
103	เลือกใช้และปรับปรุงข้อมูลภาพ (Raster Data)	10301	ระบุข้อมูลภาพ (Raster Data) (Specify image data (Raster Data))	10301.01	บ่งชี้โครงสร้างของข้อมูลภาพ
				10301.02	จำแนกคุณลักษณะของข้อมูลภาพ

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence			
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
103	เลือกใช้และปรับปรุงข้อมูลภาพ (Raster Data)	10302	จัดการข้อมูลภาพ (Data Pre-Processing) (Manage and analyze image data (Data Pre-Processing))	10302.01	แสดงผลข้อมูลภาพ (Image Enhancement)		
				10302.02	ปรับแก้การแสดงผลข้อมูลภาพ (Image Correction)		
				10303.01	ปรับแก้ข้อมูลภาพ (Image Processing)		
		10303	พัฒนาข้อมูลภาพ (Image Processing) (Develop image data (Image Processing))	10303.02	แก้ไขขนาดข้อมูลภาพ		
				10303.03	ตรวจสอบความคลาดเคลื่อน		
				10304	แปลตีความข้อมูลภาพ (Raster Data) (Interpreting image data (Raster Data))	10304.01	จำแนกประเภทข้อมูลภาพแบบกำกับดูแล (Supervised classification)
		10304.02	จำแนกประเภทข้อมูลภาพแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised classification)				
		10304.03	ประเมินความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูลภาพ (Accuracy assessment)				
		104	สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	10401	จัดทำแผนที่ (Layout) (Create a map (Layout))	10401.01	เตรียมข้อมูลสำหรับจัดทำแผนที่
						10401.02	กำหนดองค์ประกอบของแผนที่
				10402	สร้างผลิตภัณฑ์จากข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Create products from geospatial data)	10402.01	สร้างแม่แบบแผนที่
						10402.02	สร้างการแสดงผลในรูปแบบอื่นๆ
10501	ประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Apply geographic information)					10501.01	บริหารและให้การสนับสนุนเชิงเทคนิค
						10501.02	ประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อดำเนินธุรกิจ

**คำอธิบาย**

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10101
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เรียกใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Identify geographic information)
3. ทบพวนครั้งที่ N/A / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถเรียกใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ กำหนดขั้นตอนการทำแผนที่จากภาพถ่ายดาวเทียม (Methodology) กำหนดข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ในการทำแผนที่ เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนจัดการงาน วิเคราะห์แหล่งข้อมูลที่ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geomatics Technologist)

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 กำหนดขั้นตอนการทำแผนที่จากภาพถ่ายดาวเทียม (Methodology)	1. จำแนกข้อมูลเพื่อใช้ในการทำแผนที่คอมพิวเตอร์ 2. ระบุเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด (Map and Map Projection) 3. ดำเนินการใช้อุปกรณ์รับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing) ของภาพถ่ายดาวเทียม 4. ระบุระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System) 5. เชื่อมโยงฐานข้อมูล(Database Management System : DBMS)	ข้อสอบข้อเขียน
10101.02 กำหนดข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ในการทำแผนที่	1. ระบุองค์ประกอบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 2. แยกประเภทข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 3. ระบุลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Characteristics) 4. ระบุลักษณะข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute Characteristics)	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด (Map and Map Projection)
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณา ร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ และสามารถอธิบายความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ (Geo-information technology) ระบุข้อมูลที่เป็นหรือต้องการในงาน หรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กร ต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Geo-information technology) หมายถึง การบูรณาการความรู้และเทคโนโลยีทางการรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing : RS) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) และระบบกำหนด ตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System : GPS) เพื่อประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยที่วิทยาการด้านการรับรู้จากระยะไกลซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญในการศึกษาขององค์ประกอบต่าง ๆ บนพื้น โลก และใน ชั้น บรรยากาศ

เพื่อศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติได้โดยการเลือกใช้ข้อมูลจากดาวเทียมที่มีความละเอียดของภาพและประเภทของดาวเทียมหลากหลายชั้นอยู่กับการประยุกต์ใช้ในแต่ละเรื่อง นอกจากนี้ ข้อมูลจากการสำรวจจากระยะไกลเป็นข้อมูลที่นำมาอย่างรวดเร็ว สามารถตอบสนองความต้องการได้ทันทีสำหรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่

วิเคราะห์ข้อมูลและประยุกต์ใช้ในการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกสามารถนำมาใช้กำหนดตำแหน่งเชิงพื้นที่ และติดตามการเคลื่อนที่ของคนและสิ่งของได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ เทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นวิทยาการที่สำคัญที่หลายหน่วยงานได้นำมาพัฒนาประยุกต์ในหลากหลายด้าน เช่น ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เกษตร ผังเมือง การจราจร และการขนส่ง ความมั่นคงทางการทหาร ภัยธรรมชาติ

และการค้าเชิงธุรกิจผลการวิเคราะห์ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถนำมาประกอบการวางแผนการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) การรับรู้จากระยะไกล หมายถึง การได้มาของข้อมูล (Data acquisition) โดยใช้อุปกรณ์ตรวจวัดที่อยู่ไกลออกไป และทำการสกัดสารสนเทศ (Information extraction) ต่างๆ จากข้อมูลที่ได้มาจากการตรวจวัดเพื่อทำการวิเคราะห์ และประมวลผล

ซึ่งองค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้มีกระบวนการเริ่มจากการส่งพลังงานจากแหล่งพลังงานเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล การสกัดสารสนเทศต่างๆ ออกมาจากข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดไปจนถึงการนำข้อมูลไปช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ รายละเอียด แบ่งออกเป็น 2 ระบบ



คือการรับรู้จากระยะไกลแบบพาสซีฟ (Passive remote sensing system) และการรับรู้จากระยะไกลแบบแอ็กทีฟ (Active remote sensing system)

2) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบสารสนเทศที่นำเอาข้อมูลมารวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สามารถทำการสืบค้นข้อมูลและปรับปรุงข้อมูล รวมไปถึงการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้ ข้อมูลที่นำมาประมวลผลและจัดเก็บในระบบที่สามารถนำไปจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) โดยข้อมูลเชิงพื้นที่ยังมีการเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ที่ใช้อธิบายรายละเอียดของปรากฏการณ์และคุณลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่นั้นๆ ซึ่งจะทำให้การนำข้อมูลไปใช้มีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

3) ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก เป็นระบบโครงข่ายดาวเทียมระบุตำแหน่งจำนวนอย่างน้อย 24 ดวงรอบโลก โดยโคจรอยู่เหนือพื้นโลกประมาณ 20,200 กิโลเมตร ซึ่งดาวเทียมมีชื่ออ้างอิงว่า NAVSTAR เดิมระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกได้ถูกออกแบบมาใช้ในภารกิจทางทหารโดยกระทรวงกลาโหม สหรัฐอเมริกาเป็นเจ้าของระบบ ต่อมาจึงได้เปิดโอกาสให้ประชาชนทั่วไปได้ใช้ประโยชน์นี้โดยไม่คิดมูลค่าแต่อย่างใด ทำให้มีผู้ใช้ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกอย่างแพร่หลาย ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกจะรับสัญญาณจากดาวเทียมเพื่อหาตำแหน่ง ณ จุดใดๆ บนโลกอ้างอิงกับระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่จำกัดสภาพอากาศแต่อย่างใด จึงนับได้ว่าเป็นระบบนำทางที่ดีในปัจจุบัน ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกทำงานได้โดยอาศัยการรับสัญญาณจากดาวเทียมอย่างน้อย 3 ดวง ซึ่งสามารถคำนวณตำแหน่งที่อยู่แบบ 2 มิติ คือ เฉพาะค่าในแนวราบ และหากระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกรับดาวเทียมได้ 4 ดวงขึ้นไป จะทราบตำแหน่งที่อยู่แบบ 3 มิติ คือ ตำแหน่ง และความสูง

เส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด (Map and Map Projection) เนื่องจากรูปร่างของโลกเป็นทรงรี (Ellipsoid) และมีพื้นผิวโค้ง การถ่ายทอดหรือจำลองสิ่งต่างๆ บนพื้นผิวโลกลงบนกระดาษแผ่นราบ หรือทำเป็นแผนที่ ทำให้มีความแตกต่างกันของพื้นผิวทั้งสอง กล่าวคือเมื่อจำลองรูปร่างของโลกให้เป็นแผนที่บนกระดาษแล้วจะเกิดการบิดเบี้ยว (Distortion) ขึ้น จากข้อเท็จจริงในการจำลองผิวทรงรีของโลกลงบนแผ่นกระดาษ จึงไม่มีแผนที่ฉบับไหนที่แสดงลักษณะต่างๆ บนพื้นผิวโลกตามสภาพความเป็นจริงได้ถูกต้องทั้งหมด หากจำลองลักษณะบนพื้นผิวโลกให้ถูกต้อง ต้องจำลองบนลูกโลก (Globe) เป็นทรงกลมใกล้เคียงกับโลก แต่ก็มีข้อจำกัดในเรื่องมาตราส่วน เนื่องจากไม่สามารถใช้ลูกโลกที่มีมาตราส่วนใหญ่ได้ รายละเอียดบนพื้นผิวโลกจึงไม่สามารถบรรจุลงบนลูกโลกได้มาก หรืออาจต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงตั้งนั้นจึงมีความจำเป็นต้องจำลองพื้นผิวโลกบนกระดาษแผ่นราบ แผนที่ทุกแผ่นถ้าจะต้องรักษาคุณสมบัติเกี่ยวกับทิศทาง พื้นที่ หรือรูปร่าง แผนที่จะมีการบิดเบี้ยวจากพื้นผิวโลกที่แท้จริง เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆ ในการทำแผนที่ ทำให้เกิดแนวความคิดในการสร้างเส้นโครงแผนที่ขึ้นหลักการสร้างเส้นโครงแผนที่ เป็นการฉายเงาของวัตถุต่างๆ ที่มีทรงกลมไปปรากฏบนพื้นราบหลักการนี้นำไปสร้างเส้นโครงแผนที่โดยการฉายแสงผ่านลูกโลกจำลองที่มีลักษณะโปร่งใส เพื่อให้เงาของเส้นขนาน (Parallel) และเส้นเมริเดียน (Meridian) บนผิวโลกไปปรากฏบนพื้นราบที่ใช้ทำแผนที่

อย่างไรก็ตามในการสร้างเส้นโครงแผนที่อาศัยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ประกอบการสร้างรูปเชิงเรขาคณิตเป็นหลักใหญ่พื้นผิวที่ใช้ในการจำลองเพื่อให้เงาของเส้นขนานและเส้นเมริเดียนปรากฏ ที่ได้รับการพัฒนาใช้แสดงเป็นเส้นโครงแผนที่ประกอบด้วย พื้นผิวทรงกรวย พื้นผิวรูปทรงกระบอก และพื้นผิวแบนหรือพื้นระนาบ

เส้นโครงแผนที่ หมายถึง ระบบของเส้นที่ประกอบไปด้วยเส้นขนาน และเส้นเมริเดียน ที่ใช้ในการถ่ายทอดลักษณะทรงกลมของโลกลงบนพื้นราบ โดยให้หลักการสร้างรูปเรขาคณิต หรือการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อรักษาระยะทาง พื้นที่ ทิศทาง หรือรูปร่าง ไว้ตามอัตราส่วนให้ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงบนโลกเส้นโครงแผนที่เมื่อนำไปใช้ในการทำงานด้านแผนที่

ระบบพิกัดในแผนที่ (Coordinate systems on maps) เนื่องจากโลกเป็นทรงกลมเมื่อมีการกำหนดตำแหน่งต่างๆ บนโลก จึงต้องถ่ายทอดตำแหน่งจากพื้นที่จริงลงมาสู่แผนที่ด้วยระบบพิกัด โดยระบบพิกัดแผนที่ คือ การอ้างอิงตำแหน่งของโลกที่ถ่ายทอดลงมาสู่แผนที่ซึ่งมีลักษณะแบนราบ โดยกำหนดให้มีจุดกำเนิดของพิกัดอยู่บนผิวโลก และมีลักษณะเป็นระบบพิกัดฉาก อันเกิดจากการตัดกันของแกนสมมติ ตั้งแต่ 2 แกนขึ้นไป ระบบพิกัดแผนที่ที่อยู่ด้วยกันสองชนิด คือ ระบบพิกัด 2 มิติ และระบบพิกัด 3 มิติ ซึ่งพิกัดเหล่านี้ได้อ้างอิงกับตำแหน่งบนโลกด้วยระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์

ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic coordinate systems) เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ บนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (Latitude) และลองจิจูด (Longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กำเนิดของละติจูดและลองจิจูดที่กำหนดขึ้นสำหรับศูนย์กำเนิดของละติจูด (Origin of latitude) นั้น กำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กำเนิดนั้นว่า เส้นระนาบศูนย์สูตรซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด จะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลก กับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นระนาบศูนย์สูตร โดยวัดค่าของมุมออกไปทางซีกโลกเหนือและทางซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิงบอกตำแหน่งต่างๆ นอกจากจะกำหนดเรียกว่าวัดเป็น องศา ลิปดา และฟิลิปดา แล้ว จะกำกับด้วยตัวอักษรบอกทิศทางเหนือหรือใต้เสมอ

ระบบพิกัดยูทีเอ็ม (UTM coordinate systems) ระบบพิกัดยูทีเอ็ม เป็นระบบที่ปรับมาจากระบบเส้นโครงแผนที่แบบทรานส์เวิร์สเมอร์เคเตอร์ เพื่อเป็นการรักษารูปร่างโดยใช้ทรงกระบอกตัดลูกโลกระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ - 80 องศาใต้ โดยมีรัศมีทรงกระบอกสั้นกว่ารัศมีของลูกโลก ผิวทรงกระบอกจะผ่านเข้าไปตามแนวเมริเดียนของโซน 2 แนว คือ ตัดเข้ากับตัดออกเรียกลักษณะนี้ว่า เส้นตัด (Secant) ทำให้ความถูกต้องมีมากขึ้นโดยเฉพาะบริเวณสองข้างเมริเดียนกลาง

16. หน่วยสมรณรวม (ถ้ามี)

N/A

17. **อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)**

N/A

18. **รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

18.1 เครื่องมือประเมินการกำหนดขั้นตอนการทำแผนที่จากภาพถ่ายดาวเทียม (Methodology)

1. แบบฟอร์มประเมินผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินความกำหนดข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ในการทำแผนที่

1. แบบฟอร์มประเมินผลข้อสอบข้อเขียน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10102
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ แสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ตามวัตถุประสงค (Data Display)
3. ทบทวนครั้งที่ N/A
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถแสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ตามวัตถุประสงค (Data Display) นำเข้าข้อมูล (Add data) ปรับคุณสมบัติของชั้นข้อมูล ปรับแต่งสัญลักษณ์ กำหนดการแสดงผลและเชื่อมโยงข้อมูล กำหนดระบบพิกัด (Coordinate System) และเรียกใช้งาน Web Map Service (WMS) เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จัดทำแผนที่ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงคขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาซีพอดสาขารวมคหิตจัท สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geomatics Technologist)

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)
10102.01 นำเข้าข้อมูล (Add data)	1. นำเข้าข้อมูลเชิงเส้น (Vector data input) 2. นำเข้าข้อมูลแรสเตอร์ (Raster data input) 3. นำเข้าข้อมูลจาก GPS สู่คอมพิวเตอร์	การสาธิตการปฏิบัติงาน
10102.02 ปรับคุณสมบัติของชั้นข้อมูล	1. เปลี่ยนชื่อข้อมูล 2. จัดการชั้นข้อมูลโปร่งแสง 3. แสดง Resolution ของรูปภาพ 4. ปรับสี และเส้นขอบนอก 5. กำหนดรูปแบบการแสดงผลข้อมูลแผนที่ (Annotation) 6. กำหนดป้ายข้อมูล (Label)	การสาธิตการปฏิบัติงาน
10102.03 ปรับแต่งสัญลักษณ์	1. เปลี่ยนสัญลักษณ์ Symbology 2. แสดงป้ายข้อมูลและกำหนดข้อมูลตัวอักษร (Label Feature) 3. แสดงสัญลักษณ์ข้อมูลแผนที่ (Legend Type) 4. กำหนดค่าสัญลักษณ์แบบแยกสีตามกลุ่ม (Categorized) 5. แยกระดับสัญลักษณ์ (Graduate Symbol) 6. แยกระดับสี (Continuous Color)	การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10102.04 กำหนดการแสดงผลและเชื่อมโยงข้อมูล	1. สร้าง Map Tip 2. สร้าง Bookmarks 3. สร้าง Hyperlink จากผลลัพธ์ของ Identify 4. สร้าง Hyperlink โดยใช้ฟิลด์ในตาราง attribute	การสาธิตการปฏิบัติงาน
10102.05 กำหนดระบบพิกัด (Coordinate System)	1. กำหนดค่าระบบพิกัดให้กับแผนที่ 2. กำหนด Projection ให้กับชั้นข้อมูล 3. แปลงระบบพิกัดแผนที่ให้กับชั้นข้อมูล	การสาธิตการปฏิบัติงาน
10102.06 เรียกใช้งาน Web Map Service (WMS)	1. เรียกใช้งาน Open Layer 2. เรียกใช้งาน Quick Map Services 3. เรียกใช้งานข้อมูลภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Web Map Service	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด (Map and Map Projection)
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณา ร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ และสามารถแสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geo-information technology) ระบุข้อมูลที่จำเป็นหรือต้องการในงาน หรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กร ต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

ระบบนำเข้าข้อมูล (Data input system) หมายถึง ระบบนำเข้าข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย อุปกรณ์นำเข้าข้อมูล (Input devices) ซึ่งมีหน้าที่ในการแปลงข้อมูลจากข้อมูลเดิมที่มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงอุปมาน (Analogue data) เช่น ข้อมูลแผนที่ลายเส้น ข้อมูลของรูปถ่ายทางอากาศ และ/หรือข้อมูลของภาพถ่ายดาวเทียมให้กลายเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขอยู่ระหว่าง 0-255 ผลที่ได้ทำให้สามารถวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ความเร็วสูง (High speed computer) ได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่ลักษณะโครงสร้างเป็นแบบเชิงเส้น สามารถนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศได้โดยใช้อุปกรณ์นำเข้าที่เรียกว่า ตัวแปลงเป็นตัวเลข (Digitizing tablet) ขณะที่ข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นแบบเชิงตาราง จะถูกนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศโดยอุปกรณ์ที่เรียกว่า เครื่องกราดภาพ ส่วนข้อมูลลักษณะประจำ ซึ่งมีลักษณะเป็นตัวเลขและตัวอักษรนั้น (Alpha-numeric data) จะถูกนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทางแป้นพิมพ์ตามปกติ

การนำเข้าข้อมูลแบบเชิงเส้น (Vector data input) ข้อมูลเชิงเส้นจะถูกนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า ตัวแปลงเป็นเลข ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อภารกิจนี้โดยเฉพาะ ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์หลักที่สำคัญ 3 ส่วน คือ 1) กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic tablet) 2) อุปกรณ์ชี้เส้่งพร้อมปุ่มกดบังคับ (Pointing device หรือ Cursor with button) 3) อุปกรณ์จอแสดงผลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic display) ข้อมูลที่ถูกนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบของแผนที่จะถูกนำไปติดตั้งบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นผู้ปฏิบัติการ (Operator) จะใช้อุปกรณ์ตัวชี้ตำแหน่ง (Cursor) พร้อมทั้งเส้่ง (Cross-hair) ทำการวางลงบนตำแหน่งของแผนที่ ที่ต้องต้องจัดเก็บข้อมูลเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และกดปุ่มบังคับที่ได้กำหนดไว้ข้อมูลในรูปของพิกัดของกระดานอิเล็กทรอนิกส์จะถูกแสดงผลและส่งผ่านทางช่องรับ-ส่งข้อมูลแบบอนุกรมใช้ร่วม (Universal Serial Bus : USB) เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อรอการประมวลผลต่อไป ในกรณีที่ข้อมูลมีลักษณะเป็นเชิงเส้น (Arc) หรือ รูปหลายเหลี่ยม (Polygon) ผู้ปฏิบัติงานจะต้องทำการบันทึกข้อมูลในแบบจุดต่อจุดไล่เรียงกันไปเรื่อยๆ จนถึงจุดสุดท้ายหรือย้อนกลับมายังจุดแรกที่เป็นจุดเริ่มต้นอีกครั้ง เมื่อทุกอย่างเรียบร้อยแล้วจึงเริ่มต้นเก็บข้อมูลของชุดใหม่ต่อไป การจัดเก็บข้อมูลในลักษณะแบบนี้เรียกว่าเป็นการจัดเก็บข้อมูลแบบทำด้วยมือ (Manual data capturing) ซึ่งเหมาะกับกรณีที่มีปริมาณข้อมูลไม่มากและไม่ซับซ้อนเกินไป ในกรณีที่ข้อมูลค่อนข้างซับซ้อนและมีปริมาณมาก ผู้ปฏิบัติงานสามารถเลือกใช้อุปกรณ์อัตโนมัติที่เรียกว่า เครื่องแปลงเป็นเลขสำหรับเส้นแบบอัตโนมัติ (Automatic line-follow digitizer) ก็ได้ โดยอุปกรณ์ดังกล่าวจะทำหน้าที่แปลงข้อมูลของเส้นใดๆ บนแผนที่ที่ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าโดยอัตโนมัติ

การนำเข้าข้อมูลแรสเตอร์ (Raster data input) ข้อมูลแรสเตอร์มักจะถูกอยู่ในรูปของข้อมูลเชิงภาพ (Pictorial) เช่น รูปถ่ายทางอากาศ หรือภาพถ่ายดาวเทียม เป็นต้น ข้อมูลแรสเตอร์นี้สามารถนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้โดยการใช้อุปกรณ์แปลงข้อมูลที่เรียกว่า เครื่องกราดภาพ อุปกรณ์กราดภาพประกอบด้วย แท่งทรงกระบอกกราดภาพ (Scanning cylinder) ที่ใช้ติดตั้งต่อมูลต้นฉบับและตาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic eye) ซึ่งจะเคลื่อนที่จากซ้ายไปขวาขณะที่แท่งทรงกระบอกหมุนรอบด้วยความเร็วคงที่ ข้อมูลในลักษณะของระดับความเข้มของแสงจะถูกแปลงเป็นข้อมูลเชิงเลขในหน่วยของจุดภาพ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0-255 สำหรับภาพขาว-ดำ และทำการแยกภาพสีออกเป็นแม่สี คือ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน สำหรับเครื่องกราดภาพสี (Color scanner) การนำเข้าข้อมูลแรสเตอร์นี้มีลักษณะเป็นการนำเข้าแบบอัตโนมัติ ผู้ปฏิบัติงานจะนำเอาภาพต้นฉบับที่ต้องการจะแปลงข้อมูลขึ้นติดตั้งบนแท่งทรงกระบอกกราดภาพ จากนั้นจะนำการเลือกค่าขนาดของหน่วยภาพที่เหมาะสมที่จะทำการแปลงข้อมูลเชิงภาพให้เป็นข้อมูลเชิงเลข โดยทั่วไปหากจุดภาพมีขนาดเล็กก็จะยิ่งให้รายละเอียดสูงแต่ขนาดของแฟ้มข้อมูลจะมีขนาดใหญ่และใช้เวลาในการแปลงข้อมูลเป็นเวลานาน ในทางตรงกันข้ามหากจุดภาพมีขนาดใหญ่ แฟ้มข้อมูลที่ได้อีกจะมีขนาดเล็กและเวลาที่ใช้ในการแปลงข้อมูลก็จะรวดเร็วแต่รายละเอียดที่ได้จะต่ำ ดังนั้นการเลือกขนาดของจุดภาพที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากมีความสัมพันธ์โดยตรงกับประสิทธิภาพของการแปลงข้อมูล และสมควรที่จะได้รับการพิจารณาอย่างรอบคอบ

กำหนดการแสดงผลและเชื่อมโยงข้อมูล ผู้ปฏิบัติงานต้องสร้างความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับเอกสารที่ต้องการ เช่น ไฟล์เอกสาร (.doc) ไฟล์เอกสารเพื่อการคำนวณ (.xls) ไฟล์วิดีโอ (.avi) text file , รูปภาพ หรือ URL ซึ่งจะเก็บ path ไว้ในฟิลด์ของ Attribute ในรูปแบบการสร้าง Hyperlink และต้องกำหนดระยะเวลาการขยายข้อมูลในพื้นที่ที่ต้องการในรูปแบบ Bookmarks ได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. ชุดสาหรกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 เครื่องมือประเมินนำเข้าข้อมูล (Add data)
  - 1. สาธิตการปฏิบัติงาน
  - ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน
- 18.2 เครื่องมือประเมินการปรับคุณสมบัติของชั้นข้อมูล
  - 1. สาธิตการปฏิบัติงาน
  - ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน
- 18.3 เครื่องมือประเมินการปรับแต่งสัญลักษณ์
  - 1.สาธิตการปฏิบัติงาน
  - ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน
- 18.4 เครื่องมือประเมินการกำหนดการแสดงผลและเชื่อมโยงข้อมูล
  - 1.สาธิตการปฏิบัติงาน
  - ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน
- 18.5 เครื่องมือประเมินการกำหนดระบบพิกัด (Coordinate System)
  - 1.สาธิตการปฏิบัติงาน
  - ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน
- 18.6 เครื่องมือประเมินการเรียกใช้งาน Web Map Service (WMS)
  - 1.สาธิตการปฏิบัติงาน
  - ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10201
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Provide geographic information)
3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถจัดทำข้อมูลทางภูมิศาสตร์ จัดเตรียมข้อมูลทางภูมิศาสตร์ สร้างข้อมูลทางภูมิศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จัดทำแผนที่ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geomatics Technologist)

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)
10201.01 จัดเตรียมข้อมูลทางภูมิศาสตร์	1. กำหนดวัตถุประสงค์ของข้อมูล 2. กำหนดโจทย์หรือปัญหาของข้อมูล 3. กำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล 4. กำหนดข้อมูลที่เกี่ยวข้องและแปลงข้อมูลคุณลักษณะ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10201.02 สร้างข้อมูลทางภูมิศาสตร์	1. สร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)  2. สร้างข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) 3. ทำสำเนาข้อมูลภาพ และแปลงเป็นข้อมูลดิจิทัลไฟล์ได้ระบุค่าพิกัดข้อมูลภาพกับระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Georeferencer)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด (Map and Map Projection)
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณาร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้ ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ และสามารถจัดทำข้อมูลทางภูมิศาสตร์ระบุข้อมูลที่จำเป็นหรือต้องการในงาน หรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กร ต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

กระบวนการในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System Procedure) สามารถแบ่งได้ออกเป็น 4 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ ปัญหา และการกำหนด วัตถุประสงค์ (Objective and Problem Recognition) การวิเคราะห์ปัญหาและการกำหนดวัตถุประสงค์เป็นขั้นตอนแรกและสำคัญที่สุดในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทั้งนี้ผู้ปฏิบัติที่ต้องการนำระบบ GIS เพื่อไปประยุกต์ใช้นั้น จะต้องทราบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนก่อนการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ
- 2) การจัดเตรียมฐานข้อมูล (Database Preparation) ในการจัดเตรียมฐานข้อมูลประกอบด้วยส่วนต่างๆที่สำคัญ คือ
  - การนำเข้าข้อมูล (Data Capture) การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data) วิธีการที่ใช้ในการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่นั้นมีหลายรูปแบบด้วยกัน
  - การตรวจสอบและแก้ไขข้อมูล (Data Verification and Correction) ถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เนื่องจากข้อมูลต่างๆที่จะนำไปดำเนินการในการวิเคราะห์ไม่เช่นนั้นแล้วข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ก็จะส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์หรือการคำนวณมีความคลาดเคลื่อนไปจากสิ่งที่ควรจะเป็น
  - การจัดเก็บข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Data Storage in GIS Format) การจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบ จุด เส้น หรือ โพลีกอน จะถูกจัดเก็บโดยอ้างอิงจากค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์เสมอ
  - การสร้างความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Topology) ข้อมูลเชิงพื้นที่โดยทั่วไปจะมีลักษณะเฉพาะของแต่ละข้อมูล (Each Graphic Object) ข้อมูลจะสามารถแสดงรายละเอียดของแต่ละข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์จะต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงเฉพาะ (Attribute Data) ที่เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละข้อมูลนั้นๆเข้าด้วยกัน หลังจากการสร้างความสัมพันธ์เชิงพื้นที่แล้วข้อมูลต่างๆจะสามารถนำมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้ ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างสมบูรณ์และรวดเร็ว
  - การจัดการฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System Database Management)



ในการจัดเก็บข้อมูลจะดำเนินการโดยจัดสร้างเป็นฐานข้อมูล (Database) ที่ประกอบไปด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่จะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้งานที่ต้องการ โดยการจัดเก็บจะอยู่ในรูปแบบและลักษณะที่เชื่อมโยงและมีความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงเฉพาะ (Attribute Data) หรือข้อมูลเชิงบรรยาย (Descriptive Data) ข้อมูลจะมีความถูกต้อง และรวดเร็วต่อการปรับแก้และเรียกใช้

3) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความสามารถในการนำข้อมูลเชิงพื้นที่หลายชั้นข้อมูลมาซ้อนทับกัน (Overlay) เพื่อทำการวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ตามวัตถุประสงค์หรือตามแบบจำลอง (Model) หรือโมเดลทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ เนื่องจากชั้นข้อมูลต่างๆถูกจัดเก็บโดยอ้างอิงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์

4) การแสดงผลข้อมูล (Data Presentation) การแสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มักจะแสดงผลด้วยตัวอักษร (Texts) และรูปภาพ (Images) หรือใช้แสดงร่วมกัน นอกจากนี้ยังสามารถแสดงผลในรูปแบบของตาราง (Tables) และแผนภาพ (Charts) ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์หมักจะนำไปใช้ในการทำแผนที่ต่างๆ

ระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Georeferencer) นิยมใช้ระบบพิกัดกริด (Grid Coordinate) หรือ UTM (Universal Transverse Mercator) ผู้ปฏิบัติต้องมีความเข้าใจและสามารถอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ เชื่อมโยงภาพดิจิทัลไฟล์ที่มีสถานที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ทางกายภาพ เชื่อมโยงแผนที่หรือภาพแรสเตอร์ของแผนที่ได้ตามวัตถุประสงค์ของงาน โครงการ ได้อย่างถูกต้องและสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการจัดเตรียมข้อมูลทางภูมิศาสตร์

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการสร้างข้อมูลทางภูมิศาสตร์

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10202
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปรับปรุงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Improve geographic information)
3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถปรับปรุงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ แก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ (Edit Spatial Data) แก้ไขข้อมูลตารางเชิงบรรยาย (Edit attribute data) เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จัดทำแผนที่ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geomatics Technologist)

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)
10202.01 แก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ (Edit Spatial Data)	1. กำหนด Snapping Environment 2. แก้ไขเส้นและรูปปิดหลายเหลี่ยมเป็นรูปร่างใหม่ (Reshape Feature) 3. ขยายเส้น (Extend) 4. ตัดเส้น (Trim) 5. แบ่งเส้น (Split) 6. แบ่งรูปปิดหลายเหลี่ยม (Cut polygon) 7. ตัดข้อมูล (Clip Features) 8. สร้างรูปปิดหลายเหลี่ยมเพิ่มโดยใช้ขอบร่วมกัน 9. รวม Feature ในชั้นข้อมูลเดียวกัน (Merge) 10. รวม Feature ที่อยู่คนละ layer หรือใน layer เดียวกัน (Union)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10202.02 แก้ไขข้อมูลตารางเชิงบรรยาย (Edit attribute data)	1. ปรับปรุงค่าในตารางเชิงบรรยายข้อมูลครั้งละ 1 feature 2. ปรับปรุงค่าในตารางเชิงบรรยายให้กับข้อมูลที่ได้เลือกทั้งหมด 3. คัดลอกและวางค่าข้อมูลเชิงบรรยาย	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

### 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด (Map and Map Projection)
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณา ร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ และสามารถปรับปรุงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ระบุข้อมูลที่จำเป็นหรือต้องการในงาน หรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กร ต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

การจัดเก็บและการแก้ไขข้อมูล (Data storage and editing) ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ถูกจัดเก็บตามประเภทของข้อมูล ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงภาพ ได้แก่ จุด เส้น รูปหลายเหลี่ยม และข้อมูลเชิงบรรยาย ที่ประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลข เช่น ชื่อสถานที่ ชื่อทางภูมิศาสตร์ ค่าพิกัดของตารางพิกัดถูกจัดเก็บในรูปของแฟ้มข้อมูลที่แยกออกจากกันเป็นชั้นข้อมูล (Data Layer) ตามลักษณะเพื่อความสะดวกในการจัดเก็บและแก้ไข

แฟ้มข้อมูลเหล่านี้จะเชื่อมต่อกันในลักษณะซ้อนทับกัน

ข้อมูลในทุกชั้นข้อมูลจะเชื่อมโยงกันโดยอาศัยตำแหน่งทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมในลักษณะอ้างอิงกับตำแหน่งจริงบนพื้นผิวของโลก (Geocoding)

การแก้ไขข้อมูล สามารถแก้ไขปรับปรุงข้อมูลในแต่ละชั้นข้อมูลได้อย่างเป็นอิสระไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน หรือการแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลให้ครบถ้วน

ชั้นข้อมูลที่ได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้วจะถูกจัดเก็บในลักษณะของแฟ้มข้อมูล (Data File) เพื่อการวิเคราะห์ต่อไป

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้สามารถนำเสนอในรูปแบบของแผนที่ รายงาน หรือตารางข้อมูล แล้วแต่ความเหมาะสมหรือความต้องการของหน่วยงาน หรือองค์กร

### 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

### 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

18.1 เครื่องมือประเมินการแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ (Edit Spatial Data)

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการแก้ไขข้อมูลตารางเชิงบรรยาย (Edit attribute data)

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10203
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Analysis geographic information)
3. ทบพวนครั้งที่ N/A / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ประเมินข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) สืบค้นข้อมูล (Query database) เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จัดทำแผนที่ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geomatics Technologist)

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)
10203.01 ประเมินข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)	1. ค้นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial search) 2. ซ้อนทับเชิงพื้นที่ (Spatial Overlay) 3. สร้างแนวกันชน (Buffer operation) 4. ประมาณค่าเชิงพื้นที่ (Spatial interpretation) 5. ประเมินพื้นที่ (Area) 6. ประเมินระยะทาง (Length) 7. ประเมินพิกัด (X,Y)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10203.02 สืบค้นข้อมูล (Query database) ขั้นพื้นฐาน	1. สืบค้นข้อมูลทั่วไป (Identify) 2. ค้นหาข้อมูล (Find) 3. วัดระยะทางบนแผนที่ (Measurements)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด (Map and Map Projection)
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินควรประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณาร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ระบุข้อมูลที่จำเป็นหรือต้องการในงานหรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กร ต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา โดยทั่วไปเป็นการแสดงผลระหว่างความสัมพันธ์ของทอพอโลยี (Topology) กับข้อมูลเชิงบรรยาย โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการทำงาน เช่น ระบุลักษณะประจำของกราฟฟิก การวัดระยะทาง การคำนวณพื้นที่ เป็นต้น หรือแม้กระทั่งการวิเคราะห์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น การค้นหาผลของการซ้อนทับปัจจัย การวิเคราะห์เส้นทางเข้าถึงที่ใกล้ที่สุด การประเมินค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืช การพยากรณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น รูปแบบการทำงานดังกล่าว ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ตั้งคำถามและเลือกใช้ความสามารถในการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แบ่งออกตามลักษณะการทำงานได้ 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ การค้นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial search) การซ้อนทับเชิงพื้นที่ (Spatial overlay) การสร้างแนวกันชน (Buffer operation) และการประมาณค่าเชิงพื้นที่ (Spatial interpretation) โดยในแต่ละกระบวนการ สามารถจำแนกลักษณะการทำงานที่มีความคล้ายคลึงกันได้ดังนี้

การค้นหาเชิงพื้นที่ ถือเป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานต้องการทราบข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ในประกอบการตัดสินใจ ไม่ว่าจะเป็นการสอบถามเพื่อทราบรายละเอียดเกี่ยวกับตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ การสอบโดยการตั้งเงื่อนไข (Condition) แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง (Trend) รูปแบบการเปลี่ยนแปลง (Pattern) การสร้างแบบจำลอง (Modeling) ทั้งนี้การค้นหาเชิงพื้นที่ที่แบ่งออกเป็นการค้นหาจากข้อมูลลักษณะประจำ การค้นหาจากข้อมูลเชิงพื้นที่โดยตรง และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ร่วมกับข้อมูลเชิงบรรยาย การซ้อนทับเชิงพื้นที่ จำเป็นต้องวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยมากกว่า 1 ปัจจัย วิธีการที่นิยมใช้ตอบโจทย์ปัญหาเชิงพื้นที่ลักษณะดังกล่าว คือ “การซ้อนทับข้อมูล” ตามเงื่อนไขที่ได้จากการวิเคราะห์ ซึ่งอาจเป็นแบบคณิตศาสตร์ หรือตรรกศาสตร์ เพื่อได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการบนพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง แต่ละชั้นข้อมูลจำเป็นต้องมีระบบพิกัดที่ตรงกัน ผลการซ้อนทับจะได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่สามารถตอบโจทย์ที่ต้องการได้ ลักษณะการซ้อนทับชั้นข้อมูล ประเภทจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด

การสร้างแนวกันชน หลักการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้รับความนิยม คือ การหาพื้นที่ใกล้เคียง (ใกล้ชิด) ของวัตถุ กระบวนการดังกล่าวนอกจากใช้ตอบคำถามว่าตำแหน่งไหนอยู่ที่ใดแล้ว ยังตอบได้ว่ามีสิ่งใดอยู่ใกล้กับวัตถุเป้าหมายอีกด้วย วิธีการฟังก์ชันใกล้เคียง การคำนวณค่าที่อยู่ใกล้เคียง การคำนวณพื้นที่ส่วนที่ขยายออก และการคำนวณเพื่อค้นหา

การประมาณค่าเชิงพื้นที่ เป็นการพยากรณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ยังไม่เกิดขึ้น รวมถึงการประมาณค่าข้อมูลที่ไม่มีเพียงพอ การประมาณค่าดังกล่าวนอกจากจะใช้เพื่อวิเคราะห์ค่าที่สูญหายไปแล้ว ยังใช้เพื่อจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ลักษณะภูมิประเทศ แนวโน้มการกระจายตัวของประชากรในพื้นที่หนึ่ง เพื่อวิเคราะห์ความหนาแน่นของข้อมูล

**16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)**

N/A

**17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

18.1 เครื่องมือประเมินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการสืบค้นข้อมูล (Query database)

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10204
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ พัฒนาข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Develop geographic information)
3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถพัฒนาข้อมูลทางภูมิศาสตร์ สร้าง Geodatabase วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จัดทำแผนที่ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุดสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geomatics Technologist)

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)
10204.01 สร้าง Geodatabase	1. จัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบ Geodatabase 2. สร้างความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย 3. กำหนดให้แสดงรายละเอียดข้อมูลใน Detail view/ File extension	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10204.02 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล	1. แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย (Spatial Relationship) 2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) 3. วิเคราะห์การซ้อนทับ (Overlay Analysis) 4. วิเคราะห์ภูมิประเทศ (Terrain Analysis) 5. สร้างแบบจำลองความสูงภูมิประเทศ (Digital Elevation Model: DEM) 6. วิเคราะห์ความลาดชันและทิศด้านลาด (Slope and Aspect Analysis)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)



(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด (Map and Map Projection)
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินควรประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณา ร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นกรอบทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ ความเข้าใจ วิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ขั้นสูง ระบุข้อมูลที่จำเป็นหรือต้องการในงานหรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กร ต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

Geodatabase คือ การจัดเก็บชุดข้อมูลทางภูมิศาสตร์ประเภทต่าง ๆ ให้อยู่ในไฟล์เตอร์ ได้แก่ Personal Geodatabase และ File Geodatabase ในระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database management system: RDBMS) สามารถจัดการเป็นแบบผู้ใช้พร้อมกันหลายคน (Multi-user) ส่วนการทำงานแบบผู้ใช้คนเดียว (Single-user) ก็จะเป็นรูปแบบ personal geodatabases. สำหรับ Personal geodatabase จัดเก็บฐานข้อมูลโดยอาศัยโปรแกรม Microsoft Access ซึ่งเป็นไฟล์นามสกุล.mdb เหมาะสำหรับโครงงานเล็ก ๆ ส่วน Multi-user databases จำเป็นต้องมีโปรแกรม ArcSDE สำหรับจัดการฐานข้อมูลใน RDBMS ซึ่ง ArcGIS และ ArcSDE สามารถทำงานได้บนหลายระบบปฏิบัติการ และรองรับการทำงานพร้อม ๆ กันหลายคนบนฐานข้อมูลเดียวกัน ใน Geodatabase สามารถจัดรวมกลุ่มที่เจอร์เป็น Feature dataset geodatabase จะมีลักษณะคล้ายกับ coverages

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ : พังค์ชันของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาตั้งแต่ระดับง่ายไปถึงยาก ซึ่งโดยทั่วไปเป็นการแสดงผลระหว่างความสัมพันธ์ของ Topology กับข้อมูลลักษณะประจำ โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการทำงานที่ยุ่งยาก เช่น การระบุลักษณะประจำของกราฟิก การวัดระยะทาง การคำนวณพื้นที่ เป็นต้น หรือแม้กระทั่งการวิเคราะห์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น การค้นหาผลการซ้อนทับปัจจัย การวิเคราะห์เส้นทางเข้าถึงที่ใกล้ที่สุด การประเมินค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างสิ่งปลูกสร้าง หรือการพยากรณ์แนวโน้มความเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข ได้จากการรังวัดความสูงหรือจุดระดับความสูงที่เป็นตัวแทนของภูมิประเทศ มีการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผล และการนำเสนอแบบจำลองในรูปแบบต่างๆ เช่น การสร้างแบบจำลองสามมิติ (3D) แบบจำลองสามมิติเสมือนจริง แบบจำลองระดับสูงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการนำไปสร้างภาพถ่ายออร์โธเนื่องจากแบบจำลองระดับสูงจะถูกนำไปใช้ในกระบวนการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งเนื่องจากความสูงของภูมิประเทศ (Relief Displacement) ซึ่งหากแบบจำลองระดับสูงมีความถูกต้องสูงก็จะส่งผลให้ภาพถ่ายออร์โธมีความถูกต้องสูงด้วยเช่นกัน

แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DIGITAL ELEVATION MODEL : DEM) กำหนดหมายเลขระวางเช่นเดียวกับภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข 1 : 4,000 ขนาดระวาง 2 x 2

ตารางกิโลเมตร จัดเก็บจุดระดับเป็นแถวเป็นคอลัมน์ (Row, Column) ขนาดความละเอียดจุดภาพ 5 เมตร (pixel size) จัดเก็บในรูปแบบของ Raster (Filename.img) ขนาดของไฟล์ ประมาณ 2 MB/ระวางแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข(DEM) มาตรฐาน 1 : 4,000 มีเกณฑ์ความถูกต้องที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังนี้ บริเวณพื้นที่ราบ และบริเวณที่มีความลาดชันไม่เกิน 35% ความถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ 2 เมตร หรือดีกว่า บริเวณพื้นที่สูงชัน มีความลาดชันเกิน 35% ความถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ 4 เมตร หรือดีกว่า

การวิเคราะห์แบบจำลองพื้นผิว Surface model analysis การวิเคราะห์แบบจำลองพื้นผิวสูงเชิงเลขเป็นการนำเทคนิคการใช้งานหรือการผลิตแผนที่โดยการใช้อุปกรณ์ 3D Analyst ในการสืบค้นค่าของข้อมูลพื้นผิว ข้อมูลความสูง จากข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลขในรูปแบบ DEM เมทริกซ์ระดับความสูง ข้อมูลจุดที่ไม่สม่ำเสมอและเครือข่ายสามเหลี่ยม ไปประยุกต์ใช้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลประกอบการประมวลผล การวิเคราะห์ แสดงผลความแตกต่างของพื้นที่ผิวที่ซ้อนกันอยู่ การแสดงระดับของแสงสะท้อนบนพื้นที่ผิว การแบ่งระดับข้อมูลภาพ เพื่อใช้ในการแสดงผล วิเคราะห์ และการแยกชั้นข้อมูลออกมาตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

18.1 เครื่องมือประเมินการสร้าง Geodatabase

1. สารัตถการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล

1. สารัตถการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10301
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ระบุข้อมูลภาพ (Raster Data) (Specify image data (Raster Data))
3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถระบุข้อมูลภาพ (Raster Data) เข้าใจโครงสร้างของข้อมูลภาพ คุณลักษณะของข้อมูลภาพ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จัดทำแผนที่ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน โครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geomatics Technologist)

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)
10301.01 บ่งชี้โครงสร้างของข้อมูลภาพ	1. จำแนกข้อมูลอนาล็อก (Analog data) และข้อมูลภาพเชิงเลข (Digital data) 2. เลือกประเภทของข้อมูลภาพที่เหมาะสมแก่ผู้ใช้งาน	ข้อสอบข้อเขียน
10301.02 จำแนกคุณลักษณะของข้อมูลภาพ	1. ระบุความละเอียดเชิงคลื่น (Spectral resolution) 2. ระบุความละเอียดเชิงพื้นที่ (Spatial resolution) 3. ระบุความละเอียดเชิงคลื่นรังสี (Radiometric resolution) 4. ระบุความละเอียดเชิงเวลา (Temporal resolution)	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด (Map and Map Projection)
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณาร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

1) ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ และสามารถเข้าใจและเลือกใช้ข้อมูลภาพ ระบุข้อมูลที่จำเป็นหรือต้องการในงาน หรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กรต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

เครื่องรับรู้ จำแนกระบบออกเป็น 3 แบบ คือ ระบบกล้องถ่ายภาพ ระบบแพสซีฟ และระบบแอกทีฟ ผู้ปฏิบัติต้องทราบถึงคุณลักษณะของข้อมูลภาพเพื่อใช้งานได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

1) ความละเอียดเชิงคลื่น หมายถึง ช่วงความยาวคลื่นเฉพาะในสเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้าที่เครื่องมือตรวจวัดสามารถบันทึกได้ เช่น แบนด์ 1 ของเครื่องมือตรวจวัดของดาวเทียมแลนด์แซต (LANDSAT) ระบบ Thematic Mapper (TM) จะบันทึกพลังงานระหว่างช่วงคลื่น 0.45-0.52 ไมครอน ในช่วงคลื่นสายตามองเห็นของสเปกตรัม

2) ความละเอียดเชิงพื้นที่ หมายถึง ขนาดของวัตถุเล็กที่สุดที่สามารถแยกชัดโดยเครื่องมือตรวจวัด หรือความสามารถแสดงผลพื้นที่ทางภาคพื้นดินในแต่ละจุดภาพ ความละเอียดเชิงพื้นที่จะมีค่าตัวเลขน้อยลง เช่น ความละเอียดเชิงพื้นที่เท่ากับ 79 เมตร จะหยาบกว่าความละเอียดเชิงพื้นที่เท่ากับ 10 เมตร ความละเอียดเชิงพื้นที่จะสัมพันธ์กับมาตราส่วนของภาพ

3) ความละเอียดเชิงคลื่นรังสี หมายถึง จำนวนของค่าโพลาไรซ์ข้อมูลที่เป็นไปได้ในแต่ละช่วงคลื่นความละเอียดเชิงคลื่นรังสีถูกบ่งชี้ด้วยจำนวนของบิตซึ่งเป็นค่าพลังงานที่ถูกแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ในการบันทึก เช่น ในข้อมูล 8 บิตค่าโพลาไรซ์ข้อมูลมีสัยะระหว่าง 0 ถึง 255

4) ความละเอียดเชิงเวลา หมายถึง ความสามารถในการถ่ายภาพซ้ำของเครื่องมือตรวจวัดที่จะบันทึกภาพในพื้นที่เดิม เช่น ดาวเทียมแลนด์แซตสามารถถ่ายภาพซ้ำในพื้นที่เดิมของโลกทุก ๆ 16 วัน ในขณะที่ ดาวเทียมสปอต (SPOT) สามารถถ่ายภาพซ้ำในพื้นที่เดิมทุก ๆ 26 วัน เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินความเข้าใจโครงสร้างของข้อมูลภาพ

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินคุณลักษณะของข้อมูลภาพ

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10302
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดการข้อมูลภาพ (Data Pre-Processing) (Manage and analyze image data (Data Pre-Processing))
3. ทบพวนครั้งที่ N/A / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลภาพ แสดงผลข้อมูลภาพ ปรับแก้ข้อมูลภาพ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จัดทำแผนที่ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

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)
10302.01 แสดงผลข้อมูลภาพ (Image Enhancement)	1. แสดงภาพสีผสมธรรมชาติ (Natural-color composite) 2. แสดงภาพสีสมเท็จ (False-color image) 3. แสดงภาพสีสมเทียม (Pseudo-color composite)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10302.02 ปรับแก้การแสดงผลข้อมูลภาพ (Image Correction)	1. ปรับแก้เชิงเรขาคณิต (Geometric correction) 2. ปรับแก้เชิงรังสี (Radiometric correction)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน

N/A

(ข) หลักฐานความรู้

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณา ร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ และสามารถเข้าใจจัดทำและปรับปรุงข้อมูลภาพ ขึ้นพื้นฐาน ระบุข้อมูลที่จำเป็นหรือต้องการในงาน หรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กร ต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

การปรับปรุงภาพ เป็นกระบวนการในการแปลงข้อมูลภาพตัวเลขเพื่อที่จะสร้างภาพที่เน้นรายละเอียดที่ต้องการ หรือปรับโทนแสงที่ต้องการของภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลหรือรายละเอียดอื่นๆของภาพ เมื่อทำการปรับภาพจะมีการเน้นในข้อมูลบางส่วน ผู้ปฏิบัติงานจะต้องตัดสินใจใช้วิธีการปรับปรุงภาพหลายๆแบบในการทำงานครั้งหนึ่ง ซึ่งการปรับปรุงภาพแต่ละวิธี จะช่วยในการแปลภาพในแง่มุมมองที่แตกต่างกันในเนื้อหา หรือโครงการนั้นๆ

ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องรู้ลักษณะการสะท้อนแสงของพื้นที่ที่ถ่ายภาพ และทราบถึงผลที่ได้จากการใช้วิธีต่างๆ ในการปรับปรุงภาพ เพราะมีฉะนั้นจะทำให้การแปลความหมายผิดไป หรือไปกตการแสดงผลที่สำคัญ การปรับปรุงภาพโดยการเน้นบางส่วน และลดบางส่วน จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถสกัดการแสดงผลที่สำคัญอย่างประหยัด ถูกต้อง และแม่นยำ แต่เนื่องจากการมอง เป็นผลทั้งจากสรีระและจิตวิทยา ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนจะมีความชอบที่แตกต่างกันไป การเลือกประเภทของการแปลจะขึ้นอยู่กับผู้ปฏิบัติเท่านั้น ซึ่งมีวิธีการมากมาย อีกประการหนึ่ง คือ ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนวิธีการในการปรับภาพ ผู้ปฏิบัติจะต้องเรียนรู้ความหมายของสีที่แสดงออกมา ทางที่ดี คือ พยายามใช้วิธีการที่มีเท่าที่จำเป็น อย่าให้หลายอย่างประกอบกัน มีฉะนั้นข้อมูลบางส่วนอาจจะหายไป ที่สำคัญอีกประการ คือ ต้องมีจอสีที่มีคุณภาพสูง เร็ว และราคาถูกในการแสดงผลภาพ

การแสดงผลข้อมูลภาพโดยทั่วไปการแสดงผลข้อมูลการรับรู้จากรยะไกลที่ได้จากตัวตรวจวัดจะอาศัยช่วงคลื่นจำนวน 1 หรือ 3 ช่วงคลื่นสำหรับการประมวลผลเพื่อสร้างเป็นภาพเชิงเลขที่ต้องการ

1. ภาพขาวดำการแสดงผลภาพขาวดำมักใช้แสดงข้อมูลจากช่วงคลื่นใดช่วงคลื่นหนึ่งของตัวตรวจวัดโดยเฉพาะ เพื่อใช้พิจารณารายละเอียดที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงคลื่นของข้อมูลภาพ

2. ภาพสีผสม แบ่งออกเป็น

- 2.1 ภาพสีผสมธรรมชาติ อาศัยการผสมกันของข้อมูล 3 ช่วงคลื่น ประกอบด้วยช่วงคลื่นของแม่สีหลัก 3 สีได้แก่ แดง (R) เขียว (B) และ น้ำเงิน (B) ให้เป็นตัวแสดงผลข้อมูลในช่วงคลื่นของตัวเอง ทำให้ได้ภาพสีที่มีลักษณะคล้ายกับที่ตามนุษย์มองเห็นตามปกติ

2.2 ภาพสีผสมเท็จ อาศัยการผสมกันของข้อมูล 3 ช่วงคลื่น ประกอบด้วยช่วงคลื่นของแม่สีหลัก 3 สีได้แก่ แดง (R) เขียว (B) และ น้ำเงิน (B) ให้เป็นตัวแสดงผลข้อมูลในช่วงคลื่นของตัวเองหรือของช่วงคลื่นอื่น ทำให้ได้ภาพสีที่มีลักษณะแตกต่างไปจากที่ตามนุษย์มองเห็นตามปกติ

2.3 ภาพสีผสมเทียม ภาพสีผสมเทียมจะต่างจากภาพสีผสมดั่งที่กล่าวมาข้างต้น เนื่องจากเป็นภาพที่อาศัยข้อมูลเพียงช่วงคลื่นเดียวในการแสดงผลเหมือนกับภาพขาวดำ แต่มีการกำหนดสีที่แตกต่างกันให้สำหรับแต่ละช่วงของความเข้มแสง (DN) เพื่อเน้นความแตกต่างของตัวข้อมูลซึ่งปรากฏบนภาพ

การปรับแก้ข้อมูลภาพ ข้อมูลสีผสมเทียมที่รับได้จากเครื่องตรวจวัดอาจมีข้อบกพร่อง เช่น ข้อมูลขาดหายไป มีสัญญาณรบกวนที่ไม่ต้องการ มีความผิดพลาดทางเรขาคณิต เป็นต้น ข้อบกพร่องเหล่านี้ อาจเกิดจากเครื่องตรวจวัด การเคลื่อนที่ที่ไม่คงที่ ผู้ปฏิบัติจึงมีความจำเป็นที่จะต้องแก้ไขข้อมูลให้มีความถูกต้องก่อนนำไปใช้งาน ขั้นตอนการแก้ไขข้อมูลภาพก่อนนำไปใช้ เรียกว่า กระบวนการปรับแก้ข้อมูลภาพ หรือเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า การแก้ไขก่อนวิเคราะห์ การปรับแก้ข้อมูลภาพมี 2 ประเภท ดังนี้

1. การปรับแก้เชิงรังสี วัตถุประสงค์ของการปรับแก้ เพื่อให้ภาพมีข้อมูลการสะท้อนพลังงานที่มีความถูกต้อง ข้อมูลที่ผิดพลาด มีทั้งข้อมูลการสะท้อนที่ขาดหายไป หรือมีความสว่างของภาพมากเกินไป การกระจายของจุดภาพที่ผิดปกติในภาพ ภาพมืดเกินไป ข้อผิดพลาดเหล่านี้เกิดจากอุปกรณ์เครื่องตรวจวัด ตำแหน่งมุมความสูงของดวงอาทิตย์ และสภาพบรรยากาศ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับประเภทของเครื่องตรวจวัดแต่ละชนิดด้วย

2. การปรับแก้เชิงเรขาคณิต การปรับแก้ทางเรขาคณิต เป็นวิธีการแก้ไขข้อมูลดาวเทียมให้มีความถูกต้องทางด้านพื้นที่ มาตราส่วน และมีคุณสมบัติทางระบบพิกัดเหมือนแผนที่ โดยสามารถระบุให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงบนพื้นผิวโลก

## 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

## 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

## 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

### 18.1 เครื่องมือประเมินการแสดงผลข้อมูลภาพ

#### 1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

### 18.2 เครื่องมือประเมินการปรับแก้ข้อมูลภาพ

#### 1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน



1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10303
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ พัฒนาข้อมูลภาพ (Image Processing) (Develop image data (Image Processing))
3. ทบพวนครั้งที่ N/A / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถพัฒนาข้อมูลภาพ ปรับแก้ข้อมูลจากดาวเทียม ปรับปรุงคุณภาพข้อมูลจากดาวเทียม ตรวจสอบความคลาดเคลื่อน เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จัดทำแผนที่ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาซีพอดสาขารวมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

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)
10303.01 ปรับแก้ข้อมูลภาพ (Image Processing)	1. ปรับปรุงข้อมูลภาพเชิงรังสี (Radiometric image enhancement) 2. ปรับปรุงข้อมูลภาพเชิงพื้นที่ (Spatial image enhancement) 3. ปรับปรุงข้อมูลภาพเชิงคลื่น (Spectrometric image enhancement)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10303.02 แก้ไขขนาดข้อมูลภาพ	1. เชื่อมต่อภาพ (Image Mosaic) 2. ตัดภาพ (Subset Image)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10303.03 ตรวจสอบความคลาดเคลื่อน	1. ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนอย่างเป็นระบบ (Systematic errors) 2. ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนอย่างไม่เป็นระบบ (Nonsystematic errors)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน

N/A

(ข) หลักฐานความรู้

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณาร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ ความเข้าใจ พัฒนาข้อมูลภาพ ระบุข้อมูลที่จำเป็นหรือต้องการในงาน หรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กร ต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

การประเมินคุณภาพของข้อมูลภาพ ข้อมูลภาพที่ได้จากการบันทึกของเครื่องตรวจวัดจากการรับรู้ระยะไกลในช่วงแรก เรียกว่า ข้อมูลดิบ ซึ่งมักจะมีค่าความคลาดเคลื่อนปรากฏอยู่หลายรูปแบบ รวมถึงคุณภาพโดยรวมยังไม่ดีมากพอสำหรับการนำมาศึกษาหรือวิเคราะห์ผลตามที่ต้องการ ด้วยเหตุนี้ การประมวลผลเบื้องต้นในการประมวลผลภาพเชิงเลข ซึ่งคือการประเมินคุณภาพของภาพและการประเมินผลทางสถิติเบื้องต้น

จึงเป็นกระบวนการที่ผู้ปฏิบัติงานควรทำการนำไปใช้งานเสมอ

ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการศึกษาและเพิ่มระดับความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพนั้น โดยทั่วไป ในการประเมินคุณภาพข้อมูลภาพและการประเมินผลทางสถิติจะดำเนินการโดยอาศัยการแสดงผลกราฟของคุณลักษณะของฮิสโตแกรมของข้อมูลภาพ ซึ่งแต่ละช่วงจะถูกวิเคราะห์ในหลายรูปแบบ

การปรับแก้ข้อมูลภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับแก้ความผิดพลาดของข้อมูล ความผิดพลาดเชิงรังสี ที่เกิดจากสัญญาณรบกวน และความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต ที่เกิดขึ้นในกระบวนการตรวจวัด การบันทึกสัญญาณการสะท้อนของพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า การส่งสัญญาณ และการโคจรของดาวเทียม โดยกระบวนการปรับแก้ข้อมูลภาพ

1. การปรับแก้เชิงรังสี เป็นการชดเชยความผิดพลาดเชิงคลื่นรังสีซึ่งเกิดความบกพร่องในการทำงานของเครื่องตรวจวัด การดูดซับ และการกระเจิงในบรรยากาศ การแปรผันของการสแกนภาพ การแปรผันของความสว่างของภาพ สัญญาณรบกวน

2. การปรับแก้เชิงเรขาคณิต เป็นการชดเชยความผิดพลาดเชิงพื้นที่ทางเรขาคณิตของข้อมูลภาพ โดยเป็นความผิดพลาดทางตำแหน่งของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลภาพที่ใช้แสดงรูปลักษณะทางภาคพื้นดินและความสัมพันธ์ทางภูมิศาสตร์จริงของข้อมูลภาพที่ปรากฏบนพื้นที่ผิวโลก ผลที่เกิดขึ้นจากการปรับแก้ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต ตำแหน่งของจุดภาพจะถูกย้ายเข้าสู่ตำแหน่งจริงทางภาคพื้นดิน

- a. ความคลาดเคลื่อนอย่างเป็นระบบ เกิดขึ้นจากตัวระบบการรับรู้จากระยะไกลเอง รวมถึงการหมุนของโลกหรือความโค้งของโลก ซึ่งทำให้สามารถคาดการณ์สาเหตุได้ การเฉของภาพ เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของดาวเทียมขณะบันทึกของภาพ ในขณะที่โลกหมุนรอบตัวเอง การแปรผันความละเอียดของจุดภาพ

เกิดขึ้นจากระดับความสูงของระบบตรวจวัดที่แตกต่างกัน การเลื่อนตำแหน่งจากความสูงต่ำของโลก  
 เกิดขึ้นจากการเลื่อนตำแหน่งความสูงต่ำของโลกในขณะบันทึกของภาพ การบิดเบี้ยวของมาตราส่วนจากแนวสัมผัส  
 เกิดขึ้นจากเครื่องตรวจวัดจะสแกนระยะทางในภูมิภาคในแนวตั้งสั้นกว่าบริเวณของภาพ

b. ความคลาดเคลื่อนอย่างไม่เป็นระบบ เกิดจากการแปรผันในธรรมชาติตามเวลาและสถานที่ ตัวแปรภายนอกที่สำคัญ คือ การเคลื่อนที่ของสถานีติดตั้งขณะบันทึกข้อมูล การเปลี่ยนแปลงระดับความสูง เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนระดับความสูงของสถานีติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงการวางตัวของอากาศยานหรือยานอวกาศ เกิดขึ้นจากสถานีติดตั้งเผชิญกับสภาพบรรยากาศขณะบันทึกข้อมูล ทำให้สถานีติดตั้งหมุนที่เรียกว่า การเอียงข้าง การกระดก การหันเห

การเน้นข้อมูลภาพ เป็นเลือกใช้เทคนิคเพื่อปรับปรุงวัตถุหรือรูปลักษณ์ที่ปรากฏในภาพ โดยการเน้นความคมชัดภาพจะเปลี่ยนแปลงข้อมูลภาพต้นฉบับ ดังนั้นการเน้นภาพคมชัดภาพส่วนใหญ่จะใช้สำหรับการแปลตีความด้วยสายตาและจะไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลเชิงผล

การเน้นข้อมูลภาพเชิงรังสี เป็นการเน้นข้อมูลภาพโดยการพิจารณาค่าความสว่างของจุดภาพเดี่ยว โดยไม่พิจารณาจุดภาพข้างเคียง วัตถุประสงค์ของการเน้นข้อมูลแบบนี้คือเพื่อให้ประเภทข้อมูล ที่ต้องการปรากฏให้เห็นชัดเจนมากขึ้นกว่าเดิม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่าความสว่างของจุดภาพและช่วงคลื่นที่ใช้ การเน้นข้อมูลเชิงรังสีที่ใช้กับช่วงคลื่นหนึ่งอาจไม่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้กับช่วงคลื่นอื่น ๆ ดังนั้น

ในการเน้นข้อมูลภาพเชิงรังสีกับข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นจะต้องพิจารณาเป็นชุดข้อมูลที่เป็นอิสระจากกัน โดยทำการเน้นข้อมูลภาพในแต่ละช่วงคลื่นแยกกัน การเน้นความคมชัดของภาพมีหลายรูปแบบ ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับประเภทข้อมูลของผลลัพธ์ที่ผู้ปฏิบัติสนใจ

การเน้นข้อมูลภาพเชิงพื้นที่ เป็นการปรับเปลี่ยนค่าความสว่างจากจุดภาพโดยอาศัยค่าความสว่างโดยรอบจุดภาพนั้น โดยเกี่ยวข้องกับความถี่เชิงพื้นที่ ซึ่งเป็นความแตกต่างระหว่างค่าสูงสุด และต่ำสุดของจุดภาพบนพื้นที่ที่กำหนด หากการเปลี่ยนแปลงของค่าความสว่างบนพื้นที่ที่กำหนดในข้อมูลภาพมีน้อย เรียกว่าพื้นที่ความถี่ต่ำ และหากค่าความสว่างมีการเปลี่ยนแปลงมีมาก เรียกว่าพื้นที่ความถี่สูง ความถี่เชิงพื้นที่ในข้อมูลภาพจะถูกเน้นความคมชัดของภาพที่มีจำนวนน้อยเข้ากับจุดภาพที่มีจำนวนมากหรือกำจัดจุดภาพที่มีส่วนน้อยออกไป

การเน้นข้อมูลภาพเชิงคลื่น เป็นการปรับเปลี่ยนข้อมูลภาพมากกว่าหนึ่งช่วงคลื่น โดยทั่วไป การเพิ่มความคมชัดของภาพเชิงคลื่นนิยมนำมาใช้งานเพื่อเป้าหมายหลัก เช่น บีบอัดข้อมูลของช่วงคลื่นที่มีความคล้ายคลึง สร้างข้อมูลช่วงคลื่นใหม่ที่สามารถแปลตีความด้วยสายตาได้มากขึ้น นำขั้นตอนวิธีและการแปลงทางคณิตศาสตร์มาใช้งาน และการแสดงผลทางภูมิศาสตร์ที่มีความหลากหลายในรูปภาพสี (R, G, B) ได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการปรับแก้ข้อมูลจากดาวเทียม

- 1. สาคิตการปฏิบัติงาน
- ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการปรับปรุงคุณภาพข้อมูลจากดาวเทียม

- 1. สาคิตการปฏิบัติงาน
- ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินการตรวจสอบความคลาดเคลื่อน

- 1. สาคิตการปฏิบัติงาน
- ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10304
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ แปลตีความข้อมูลภาพ (Raster Data) (Interpreting image data (Raster Data))
3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม จำแนกประเภทข้อมูลภาพแบบกำกับ จำแนกประเภทข้อมูลภาพแบบไม่กำกับดูแล ประเมินความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูลภาพ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จัดทำแผนที่ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

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)
10304.01 จำแนกประเภทข้อมูลภาพแบบกำกับดูแล (Supervised classification)	1. จำแนกแบบความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood classification) 2. จำแนกแบบระยะห่างต่ำสุด (Minimum distance to means) 3. จำแนกแบบสี่เหลี่ยมด้านขนาน (Parallelepiped classification or box classifier)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10304.02 จำแนกประเภทข้อมูลภาพแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised classification)	1. กำหนดช่วงคลื่นข้อมูลดาวเทียม 2. กำหนดจำนวนประเภทข้อมูล 3. กำหนดสมการจำแนกประเภทข้อมูล 4. กำหนดจำนวนวงรอบการคำนวณ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10304.03 ประเมินความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูลภาพ (Accuracy assessment)	1. กำหนดขนาดของตัวอย่าง (Sample size) 2. ระบุวิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling design) 3. ระบุเมทริกซ์ความผิดพลาด (Error matrix) 4. ประเมินผลเมทริกซ์ความผิดพลาด (Evaluation of error matrix)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

### 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน

N/A

(ข) หลักฐานความรู้

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินควรประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณา ร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ ความเข้าใจ การเครื่องมือประเมินการประเมินความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูลภาพระบุข้อมูลที่จำเป็นหรือต้องการในงาน หรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กร ต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

การจำแนกประเภทข้อมูลภาพ ข้อมูลที่ต้องประมวลผลและสกัดรูปลักษณะต้องถูกวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อกำหนดประเภทข้อมูล เฉพาะให้แต่ละจุดภาพ โดยแต่ละจุดภาพที่ถูกจัดเข้ากลุ่มเดียวกันอาจสอดคล้องกับขอบเขตบนพื้นดิน ซึ่งมีคุณสมบัติทางธรณีวิทยาและชีวภาพเหมือนกัน เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดิน คุณภาพน้ำธรณีวิทยา เป็นต้นโดยทั่วไป

การจำแนกแบบกำกับดูแล เป็นการกำหนดประเภทข้อมูลจากสารสนเทศที่รู้จักมาก่อนล่วงหน้าในพื้นที่ตัวอย่าง เพื่อให้เป็นตัวแทนของประเภทข้อมูลทั้งบนพื้นดินและบนภาพโดยอาศัยคุณลักษณะเชิงคลื่น จากนั้นจะถูกใช้เพื่อกฎเกณฑ์ทางสถิติให้กับขั้นตอนวิธีการจำแนกสิ่งปกคลุมดินของข้อมูลจุดภาพที่ยังไม่ได้รับระบุประเภทข้อมูลส่วนที่เหลือซึ่งจะใช้ค่าทางสถิติแบบหลายตัวแปร เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมทริกซ์ของค่าความแปรปรวนร่วม เมทริกซ์สหสัมพันธ์ เป็นต้น ในการคำนวณพื้นที่ตัวอย่างของแต่ละประเภทข้อมูล จากนั้นจุดภาพที่อยู่ภายในและภายนอก พื้นที่ตัวอย่างแต่ละจุดภาพจะถูกประเมินและกำหนดประเภทโดยพิจารณา ค่าควรจะเป็นสูงที่สุดของการเป็นสมาชิกของแต่ละประเภทข้อมูล

1) การจำแนกแบบความน่าจะเป็นสูงสุด การตัดสินใจว่าจะเป็นอย่างสูงที่สุดจะขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็น ซึ่งกำหนดให้มีการวัดรูปแบบของค่าการสะท้อนในแต่ละจุดภาพให้กับประเภทข้อมูลใด ๆ ซึ่งมีความน่าจะเป็นหรือมีโอกาสเป็นรูปลักษณะของประเภทข้อมูลนั้น ๆ หรืออาจกล่าวได้ว่า ความน่าจะเป็นของการเป็นสมาชิกของจุดภาพในแต่ละประเภทข้อมูลทั้งหมดที่ถูกกำหนดไว้ในพื้นที่ตัวอย่างจะถูกการคำนวณหลังจากนั้นจุดภาพจะถูกกำหนดให้เป็นประเภทข้อมูลใดประเภทข้อมูลหนึ่งจากค่าความน่าจะเป็นสูงสุด

2) การจำแนกแบบระยะห่างต่ำสุด การตัดสินใจการเป็นสมาชิกของจุดภาพในแต่ละประเภทข้อมูลที่กำหนดขึ้นอาศัยระยะห่างของจุดภาพนั้นเทียบกับศูนย์กลางของกลุ่มข้อมูลทั้งหมดที่ถูกระบุไว้ในพื้นที่ตัวอย่าง ซึ่งคือจุดที่เป็นตำแหน่งค่าการสะท้อนเฉลี่ยของแต่ละประเภทข้อมูลใด ๆ จากนั้นแต่ละจุดภาพจะถูกกำหนดเข้าสู่กลุ่มข้อมูลที่มีระยะห่างดังกล่าวน้อยที่สุดอย่างไรก็ตาม แม้ว่าตัดสินใจให้แต่ละจุดภาพเข้าสู่ประเภทข้อมูลลักษณะนี้ จุดภาพทั้งหมดจะถูกจัดเข้าสู่ประเภทข้อมูลใดประเภทข้อมูลหนึ่งได้เสมอ แต่ในบางกรณี บางจุดภาพอาจไม่สามารถเข้ากับกลุ่มข้อมูลใด ๆ ได้ เนื่องจากอยู่ห่างจากศูนย์กลางของแต่ละกลุ่มมากเกินไป ในกรณีนี้ อาศัยการกำหนดระยะห่างมากที่สุดที่ยอมรับได้ มาใช้กำหนดการเข้าสู่กลุ่ม และแยกจุดภาพที่ไม่สามารถเป็นสมาชิกของกลุ่มใด ๆ ได้เลย ออกมาเป็นอีกประเภทข้อมูลหนึ่ง วิธีการนี้จะกำหนดให้จุดภาพที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางของกลุ่มข้อมูลใด ๆ เกินระยะที่กำหนดไว้จะไม่สามารถเข้าสู่ประเภทข้อมูลนั้น ถึงแม้ว่าระยะห่างจากจุดภาพถึงศูนย์กลางจะน้อยที่สุดก็ตาม

3) การจำแนกแบบสี่เหลี่ยมด้านขนาน การจำแนกแบบสี่เหลี่ยมด้านขนานหรือแบบกล่อง ถือว่าเป็นวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลที่ง่ายที่สุด โดยที่ขอบเขตของแต่ละกลุ่มข้อมูลจะถูกกำหนดโดยอาศัยค่าต่ำสุดและสูงสุดคงที่ค่าหนึ่ง โดยทั่วไปจะใช้ค่าการสะท้อนสูงสุดและต่ำสุดในแต่ละช่วงคลื่น แต่ในบางครั้งอาจใช้ค่าเฉลี่ย หรือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้เช่นกัน ทั้งนี้ในการกำหนดค่าสูงสุดและต่ำสุดอาศัยค่าการสะท้อนเป็นขอบเขตของกลุ่มข้อมูล ซึ่งจะส่งผลให้พื้นที่ของแต่ละกลุ่มข้อมูลคล้ายกับกล่องสี่เหลี่ยมในปริภูมิรังสี โดยในการคำนวณค่าทางสถิติดังกล่าวจะจำแนกให้แต่ละจุดภาพไปอยู่ในกล่องใดกล่องหนึ่ง แต่หากไม่สามารถจำแนกเพื่อเข้าสู่กล่องใด ๆ ได้จะถูกจัดไว้ในประเภทข้อมูลที่จำแนกไม่ได้ (Rejected หรือ unknown class)

การจำแนกแบบไม่กำกับดูแล มักนำมาใช้ในกรณีที่ไม่มีทราบชื่อประเภทข้อมูลของสิ่งปกคลุมดินที่ต้องการใช้กำหนดประเภทข้อมูลภายในข้อมูลภาพ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการขาดข้อมูลอ้างอิงทางภาคพื้นดินหรือรูปลักษณะของพื้นผิวภายในข้อมูลภาพไม่สามารถกำหนดได้อย่างชัดเจนโดยขั้นตอนวิธีการที่เลือกใช้ จะทำการจัดกลุ่มจุดภาพที่มีคุณลักษณะของค่าการสะท้อนคล้ายคลึงกันเข้าในกลุ่มตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดทางสถิติ หลังจากนั้นจึงทำการกำหนดชื่อประเภทข้อมูลในภายหลัง โดยในการการจัดกลุ่มจุดภาพจะใช้เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูล ทั้งนี้ในการทำงานข้อมูลที่อยู่บนภาพ จะถูกแยกออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ โดยอาศัยรูปแบบการกระจายตัวของจุดภาพที่ปรากฏในปริภูมิรังสีเรียกว่า กลุ่มเชิงรังสี ของการจำแนก จากนั้นจึงกำหนดจำนวนกลุ่มที่ต้องการจำแนกออก เช่น 3 กลุ่ม 5 กลุ่ม หรือ 15 กลุ่ม เป็นต้น

การประเมินความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูลภาพ จะกระทำภายหลังการจำแนกเสร็จสมบูรณ์ โดยเปรียบเทียบผลการจำแนกประเภทที่ได้จากภาพกับข้อมูลในภาคสนาม โดยการพัฒนาระบบสารสนเทศในรูปแบบของของตารางเมตริกซ์ของความผิดพลาด สำหรับใช้ในการประเมินความถูกต้องของแต่ละประเภทและผลการจำแนกโดยรวมสามารถประเมินได้จากเกณฑ์ 2 ประเภทคือ ความถูกต้องของตำแหน่งที่ตั้ง หมายถึง การวัดความถูกต้องเชิงตำแหน่งของสิ่งที่ปรากฏบนแผนที่ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับตำแหน่งจริงในภาคพื้นดินว่ามีความถูกต้องมากน้อยอย่างไร และความถูกต้องของการจำแนก หมายถึง ความถูกต้องของประเภทที่จำแนกว่าสอดคล้องกับประเภททางภาคพื้นดินมากน้อยอย่างไรอย่างไรก็ตาม การตรวจสอบความถูกต้องของผลการจำแนกเพื่อความน่าเชื่อถือของผลการศึกษาคควรทำทั้งเชิงคุณภาพ โดยจะเน้นศึกษาความถูกต้องโดยรวมของผลการจำแนกเมื่อเทียบกับตำแหน่งจริงในภาคพื้นดิน และเชิงปริมาณ ที่จะเน้นศึกษาเรื่องรูปแบบและระดับของความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นอย่างละเอียด

ขนาดของตัวอย่าง เป็นการอ้างอิงทางภาคพื้นดินสำหรับใช้ในการประเมินความถูกต้องของแต่ละประเภทของแผนที่ที่สร้างจากการจำแนกข้อมูลการรับรู้จากระยะไกล โดยทั่วไป สามารถประมาณขนาดของตัวอย่างได้หลายวิธีการ เช่น วิธีการทางสถิติแบบดั้งเดิม การคำนวณบนพื้นฐานการแจกแจงทวินาม และการคำนวณบนพื้นฐานการแจกแจงอนุกรม เป็นต้น

วิธีการสุ่มตัวอย่าง เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทดสอบอ้างอิงภาคพื้นดินสำหรับการประเมินความถูกต้อง เช่น การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ การสุ่มตัวอย่างแบบจำแนกชั้น การสุ่มตัวอย่างแบบจำแนกชั้นอย่างมีระบบแบบไม่เป็นเส้นตรง และการสุ่มตัวอย่างแบบรวมกลุ่ม เป็นต้น

เมตริกซ์ความผิดพลาด สามารถแสดงในรูปแบบของตาราง โดยที่ คอลัมน์ของเมตริกซ์แสดงข้อมูลอ้างอิงภาคพื้นดินและแถวของเมตริกซ์แสดงผลการจำแนกประเภทข้อมูล จำนวนของตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ  $N$  จุดภาพ แนวเส้นทแยงมุมของเมตริกซ์แสดงจำนวนจุดภาพที่จำแนกได้ถูกต้อง ความผิดพลาดของการจำแนกประเภทข้อมูลที่สัมพันธ์กับข้อมูลอ้างอิงภาคพื้นดินแสดงไว้ในเซลล์นอกแนวเส้นทแยงมุมของเมตริกซ์โดยความผิดพลาดที่เกิดขึ้นแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ส่วนที่ขาดหายไป ของประเภทข้อมูลที่ต่อจำแนกให้ถูกต้อง และส่วนที่เกินเข้ามา ของประเภทที่ได้จำแนกผิดพลาด ผลรวมของคอลัมน์ภายในตารางของเมตริกซ์นอกแนวเส้นทแยงมุมของเมตริกซ์จะใช้ในการคำนวณความถูกต้องของผู้ผลิต และความผิดพลาดของส่วนที่ขาดหายไป ในขณะเดียวกัน ผลรวม ของแถวภายในตารางของเมตริกซ์นอกแนวเส้นทแยงมุมของเมตริกซ์จะใช้ในการคำนวณความถูกต้องสำหรับผู้ใช้ และความผิดพลาดของส่วนเกินเข้ามา

การประเมินผลเมตริกซ์ความผิดพลาด จะทำภายหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลทดสอบอ้างอิงทางภาคพื้นดินจากตำแหน่งที่ตั้งที่กำหนดแบบสุ่ม ข้อมูลทดสอบจะถูกนำมาเปรียบเทียบแบบจุดภาพต่อจุดภาพ (หรือพื้นที่รูปพื้นที่ต่อพื้นที่รูปปิดหากข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกลแปลตีความด้วยสายตา) กับแผนที่ การจำแนกจากข้อมูลระยะไกล ความสอดคล้องหรือขัดแย้งถูกแสดงในเซลล์ของเมตริกซ์ ความผิดพลาดจากนั้น ข้อมูลในเมตริกซ์ความผิดพลาดจะถูกนำไปใช้ประเมินโดยอาศัยหลักการทางสถิติ ด้วยวิธีสถิติเชิงพรรณนาแบบง่ายและสถิติการวิเคราะห์หลายตัวแปร

## 16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการจำแนกประเภทข้อมูลภาพแบบกำกับ

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการจำแนกประเภทข้อมูลภาพแบบไม่กำกับดูแล

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.3 เครื่องมือประเมินความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูลภาพ

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10401
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำแผนที่ (Layout) (Create a map (Layout))
3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถจัดทำแผนที่ เตรียมข้อมูลสำหรับจัดทำแผนที่ กำหนดองค์ประกอบของแผนที่ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จัดทำแผนที่ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

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)
10401.01 เตรียมข้อมูลสำหรับจัดทำแผนที่	1. นำเข้าข้อมูลตามวัตถุประสงค์ 2. ปรับแก้สี 3. กำหนดมาตราส่วน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10401.02 กำหนดองค์ประกอบของแผนที่	1. กำหนดสัญลักษณ์ (Add a legend) 2. กำหนดมาตราส่วน (Add a scale bar) 3. กำหนดทิศเหนือ (Add a North Arrow) 4. กำหนดชื่อแผนที่ (Title) 5. กำหนดรูปภาพหรือโลโก้ 6. ระบุระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ 7. กำหนดรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในแผนที่รอง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)



(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน

N/A

(ข) หลักฐานความรู้

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินควรประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณาร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ ความเข้าใจ และจัดทำแผนที่ ระบุข้อมูลที่จำเป็นหรือต้องการในงาน หรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กรต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

การทำแผนที่ เป็นการรวบรวมข้อมูลภูมิศาสตร์ซึ่งเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่บนพื้นผิวโลก มากแสดงโดยสร้างสัญลักษณ์ในแผนที่ ผู้ปฏิบัติต้องจำแนกลักษณะข้อมูลภูมิศาสตร์ที่นำมาทำแผนที่โดยแบ่งข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงปริมาณ แล้วเลือกใช้สัญลักษณ์ให้เหมาะสมกับข้อมูล

ข้อมูลเชิงคุณภาพ ที่ใช้ในการทำแผนที่ หมายถึง ข้อมูลที่ระบุลักษณะซึ่งจัดจำแนกเป็นกลุ่มได้ อยู่ในระดับการวัดนามมาตรา ตัวอย่างเช่น แผนที่การใช้ที่ดิน แสดงการจำแนกประเภทการใช้ที่ดินเป็นชนิดต่างๆ ตามมาตรฐานการจำแนกที่ดิน ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นข้อมูลที่ผ่านกระบวนการจำแนกประเภท ซึ่งอาจมีเกณฑ์การจำแนกแตกต่างกัน ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน และเหมาะสมกับมาตราส่วนของแผนที่

ข้อมูลเชิงปริมาณ ที่ใช้ในการทำแผนที่ หมายถึง ข้อมูลที่มีคุณสมบัติเชิงปริมาณ และเชิงเรียงลำดับ เช่น ข้อมูลปริมาณน้ำฝน จำนวนประชากร ความหนาแน่นของประชากรต่อหน่วยพื้นที่ เป็นต้น เมื่อคัดเลือกข้อมูลภูมิศาสตร์ที่ตรงกับวัตถุประสงค์ของแผนที่แล้ว ทำการวิเคราะห์เพื่อจำแนกข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงปริมาณ คัดเลือกเอาสัญลักษณ์ที่เหมาะสมมาใช้เพื่อแทนข้อมูลภูมิศาสตร์ให้เป็นสัญลักษณ์บนแผนที่ สัญลักษณ์แผนที่จำแนกได้ 3 ประเภท คือ สัญลักษณ์จุด สัญลักษณ์เส้น และสัญลักษณ์พื้นที่ ตัวอย่างสัญลักษณ์จุด เส้น และพื้นที่ของแผนที่เฉพาะเรื่องเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

การออกแบบแผนที่ เริ่มจากการกำหนดขนาดแผนที่แล้ววางองค์ประกอบของแผนที่คล้ายกับการวางแบบจัดหน้าของนักหนังสือพิมพ์ จึงมักเรียกว่า การวางแบบแผนที่ ขั้นตอนของการออกแบบแผนที่มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) กำหนดสื่อที่จะใช้นำเสนอ เช่น แผนที่บนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อสิ่งพิมพ์ วิธีการผลิตมีผลกับวิธีการออกแบบแผนที่
- 2) เลือกมาตราส่วน และชนิดของเส้นโครงแผนที่ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์แผนที่
- 3) วิเคราะห์เนื้อหาแผนที่ และการใช้สัญลักษณ์
- 4) กำหนดการวางแบบและองค์ประกอบแผนที่ ตามหลักการและวิธีการออกแบบแผนที่

โดยหลักการการวางองค์ประกอบแผนที่ต้องพิจารณาองค์ประกอบของแผนที่ว่าเหมาะสมกับแผนที่ชนิดนั้นแล้วหรือไม่ ในบางกรณีอาจยกเว้นไม่จำเป็นต้องแสดงให้ครบถ้วน

การวางองค์ประกอบแผนที่ที่มีรายละเอียด ดังนี้

- เนื้อหาของแผนที่ ส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เพราะคือข้อมูลหลักของแผนที่จัดอยู่ในความสำคัญอันดับแรก เนื้อหาแผนที่ที่กว้างไว้ตรงกลางจุดศูนย์กลางเชิงทัศน์ของระวางแผนที่หรือขอบเขตกระดาษทำแผนที่ เนื้อหาแผนที่ที่ต่อโตเด่นมากที่สุดและครอบคลุมพื้นที่แผนที่มากที่สุด

- ขอบระวางแผนที่ มักเป็นเส้นบาง และอาจมีเส้นขอบนอกล้อมรอบซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นหนากว่าขอบระวาง เรียกว่า เส้นขอบระวาง ข้อมูลตัวเลขค่าที่กีดแผนที่บอกเนื้อหาแผนที่ โดยวางอยู่ระหว่างขอบระวางและเส้นขอบระวาง เส้นขอบเขตเนื้อหาแผนที่ไม่จำเป็นต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมเรขาคณิต อาจเป็นขอบเขตพื้นที่ที่ศึกษาวิจัย เช่น เส้นแบ่งเขตลุ่มน้ำ อย่างไรก็ตามลักษณะขอบเขตชนิดนี้ทำให้พื้นที่แผนที่ดูคล้ายเกาะเรียกว่าเกิดลักษณะแผนที่เกาะ หากต้องการหลีกเลี่ยง สามารถให้แสดงข้อมูลพื้นที่ข้างเคียงประกอบด้วยเป็นข้อมูลพื้นหลัง

- ชื่อแผนที่ มีความสำคัญอยู่ในลำดับ 2 รองจากเนื้อหาแผนที่ การตั้งชื่อแผนที่ควรกระชับและได้ความหมายตามเนื้อหาของแผนที่ ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย เช่น เปลี่ยนจากชื่อเรื่อง “แผนที่ แสดงความหนาแน่นประชากร” เป็น “ความหนาแน่นประชากร” ถ้าเนื้อหาแผนที่ แสดงวันเวลาเฉพาะ ให้ระบุไว้ในชื่อแผนที่ด้วย หากชื่อแผนที่ยาวมากอาจแบ่งชื่อแผนที่ เป็นชื่อหลัก และชื่อรอง เช่น ชื่อหลักของแผนที่คือ “โครงสร้างอายุของผู้ลี้ภัยปี พ.ศ. 2548” ชื่อรองคือ “ชายแดนไทย-เมียนมาร์” การแสดงชื่อรองให้แยกเป็นอีกบรรทัดและจัดวางไว้กึ่งกลางของชื่อหลัก

- คำอธิบายสัญลักษณ์ มีความสำคัญอยู่ในลำดับ 3 ต่อจากเนื้อหาแผนที่ และชื่อแผนที่ คำอธิบายสัญลักษณ์ประกอบด้วยรูปสัญลักษณ์ และคำอธิบายความหมายของสัญลักษณ์ สัญลักษณ์ที่อยู่ในเนื้อหาแผนที่ต้องปรากฏคำอธิบายสัญลักษณ์ด้วยเสมอ และมีรูปร่างลักษณะเหมือนกันทุกประการ การออกแบบหัวเรื่องของคำอธิบายสัญลักษณ์ของแผนที่เฉพาะเรื่อง อาจละเว้นการเขียนคำว่า “คำอธิบายสัญลักษณ์” หรือคำว่า “สัญลักษณ์” ไว้ก็ได้ หรือหากมีหัวเรื่องที่ต้องการขยายความมาจากชื่อแผนที่ ให้นำมาเป็นชื่อหัวเรื่องแทนที่คำว่า “คำอธิบายสัญลักษณ์” เช่น ชื่อแผนที่คือโครงสร้างอายุของผู้ลี้ภัยปี พ.ศ. 2548 ชื่อหัวเรื่องของคำอธิบายสัญลักษณ์คือ จำนวนผู้ลี้ภัย พื้นที่ในส่วนของคำอธิบายสัญลักษณ์ทั้งหมดอาจมีเส้นขอบล้อมรอบคำอธิบายสัญลักษณ์ หรือไม่ก็ได้

- แหล่งที่มาของข้อมูล ผู้จัดทำแผนที่ และวันที่ทำแผนที่ ควรแสดงไว้เพราะทำให้สามารถอ้างอิงที่มาของข้อมูลได้ วางไว้ที่ขอบระวางแผนที่ และตัวอักษรมีขนาดเล็ก เพราะมีความสำคัญอันดับรอง

- มาตรฐานแผนที่ ทำได้โดยระบุเป็นตัวเลข และกราฟิกของมาตรฐานเส้นบรรทัด แต่ควรใช้มาตรฐานกราฟิกประกอบด้วยเสมอ เพราะอาจมีการทำสำเนาหรือขยายแผนที่นั้น มาตรฐานของแผนที่โลกที่แปรเปลี่ยนตามละติจูด ให้ใช้มาตรฐานชนิดแปรตาม แต่ซอฟต์แวร์บางชนิดไม่มีลักษณะมาตรฐานนี้ ก็ควรละเว้นการแสดงมาตรฐานไว้ มาตรฐานมีความสำคัญอยู่ในลำดับหลัง จึงไม่ควรวางไว้โดดเด่นมากนักแต่ก็ไม่ควรมีขนาดเล็กเกินไปเพราะจะใช้ประโยชน์ยาก การวางมาตรฐานควรทำให้เกิดความสมดุลของแผนที่เสมอ

- เครื่องหมายทิศ ถ้าแผนที่นั้นไม่มีเครื่องหมายทิศกำกับ แสดงว่านักแผนที่ กำหนดให้แผนที่นั้นวางตัวชี้ไปทางทิศเหนือ แต่ถ้าขนาดของเนื้อหาแผนที่ไม่เหมาะสมกับการวางตัวในทิศเหนือก็เปลี่ยนไปทิศอื่นๆ ได้ แต่ต้องมีเครื่องหมายทิศเหนือกำกับด้วยเสมอ เส้นเมริเดียนคือเส้นที่วางในแนวทิศเหนือหากเส้นนี้วางตัวในทิศทางต่างกันต้องทำเครื่องหมายทิศเหนือ เครื่องหมายทิศมีความสำคัญลำดับรอง การออกแบบเครื่องหมายทิศจึงไม่ควรโดดเด่นมากลวดลายมากเกินไป หรือมีขนาดใหญ่เกินไป

การแสดงผลประกอบแผนที่  
ชื่อทางภูมิศาสตร์ ที่ปรากฏในเนื้อหาแผนที่บางชนิด เช่น แผนที่ภูมิประเทศ มีรายละเอียดของชื่อมากมาย การวางชื่อทางภูมิศาสตร์เพื่อกำกับสัญลักษณ์จุด เส้น และพื้นที่ในแผนที่ให้เหมาะสมมีลำดับขั้นตอนที่ ผู้ปฏิบัติควรพิจารณาดังนี้

- 1) ลำดับแรกให้วางชื่อที่อยู่ในตำแหน่งที่คงที่ หรือตำแหน่งที่เปลี่ยนแปลงยาก เช่น จุดความสูง
- 2) ลำดับที่ 2 วางชื่อที่กำกับสัญลักษณ์จุด เช่น ชื่อเมือง ซึ่งหากมีสิ่งกีดขวางอาจพอจะเคลื่อนย้ายได้บ้างในตำแหน่งรอบๆ จุดนั้น ซึ่งมีตำแหน่งให้วางได้ 9 ตำแหน่ง (ตำแหน่งที่ 5 เป็นตำแหน่งของสัญลักษณ์จุด) เช่น หากวางชื่อไว้ที่ ตำแหน่งที่ 3 ก็ควรรักษาตำแหน่งนี้ไว้ให้คงที่ยกเว้นมีข้อจำกัดทางภูมิประเทศมาเป็นอุปสรรคจะต้องนำมาพิจารณาด้วย เช่น ชื่อหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ริมทางน้ำ ชื่อหมู่บ้านนั้นควรอยู่ฝั่งเดียวกับตำแหน่งหมู่บ้าน เป็นต้น (ตำแหน่งที่ 5 วางทับจุด จึงไม่เหมาะสมในกรณีวางชื่อของสัญลักษณ์จุด)
- 3) ชื่อของข้อมูลชนิดเส้น เช่น ถนน แม่น้ำ เส้นโครงภูมิศาสตร์ ให้วางขนานไปกับแนวเส้นนั้นและหากเส้นมีความกว้างมากพอให้เขียนชื่อลงไประหว่างเส้นนั้น
- 4) ชื่อของข้อมูลพื้นที่ ให้วางตามรูปร่างของพื้นที่ และวางตรงกึ่งกลางพื้นที่
- 5) เมื่อวางชื่อเรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจสอบความเหมาะสมโดยรวมของแผนที่ ให้ชื่อต่างๆ อยู่ในบริเวณพื้นที่ว่าง ไม่ควรกระจุกอยู่ในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง เพื่อให้เกิดความสมดุล หลีกเลี่ยงวางชื่อต่างๆ เหลื่อมซ้อนกันและควรหลีกเลี่ยงการวางชื่อในบริเวณที่ซ้อนทับกับข้อมูลสำคัญ ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม และไม่ควรถือชื่อของพื้นที่ข้างหลังคล้ายคลึงกับชื่อของชื่อ หากจำเป็นต้องวางชื่อซ้อนทับกับรูปสัญลักษณ์ควรใช้ลักษณะสีพื้นรอบตัวอักษร (Halo) เพื่ออ่านชื่อได้ชัดเจน และที่สำคัญคือชื่อที่ใจจะต้องชัดเจนสะกดถูกต้องตามหลักภาษา และสื่อความหมายถูกต้อง

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุดสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

18.1 เครื่องมือประเมินการเตรียมข้อมูลสำหรับจัดทำแผนที่

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการกำหนดองค์ประกอบของแผนที่

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10402
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ สร้างผลิตภัณฑ์จากข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Create products from geospatial data)
3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถสร้างผลิตภัณฑ์จากข้อมูลภูมิสารสนเทศ สร้างแม่แบบแผนที่ สร้างการแสดงผลในรูปแบบอื่นๆ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จัดทำแผนที่ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

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)
10402.01 สร้างแม่แบบแผนที่	1. กำหนด Data Frame 2. เพิ่ม Styles ของสัญลักษณ์ที่ต้องการ 3. กำหนดรูปแบบขนาดและชนิดของสิ่งพิมพ์ 4. เปลี่ยนขนาดกิริตตามที่ต้องการ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10402.02 สร้างการแสดงผลในรูปแบบอื่นๆ	1. สร้างรายงานการวิเคราะห์ 2. สร้างตารางแสดงผล 3. สร้างแผนภูมิ 4. สร้างเอกสารดิจิทัลและรูปเล่ม 5. สร้างแบบจำลองพื้นผิวสามมิติโดยระบบภูมิสารสนเทศ 3 มิติ 6. สร้างแบบจำลองความสูงภูมิประเทศ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน

N/A

(ข) หลักฐานความรู้

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณาร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ ความเข้าใจ สร้างผลิตภัณฑ์จากข้อมูลภูมิสารสนเทศ ระบุข้อมูลที่จำเป็นหรือต้องการในงานหรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กร ต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

การวิเคราะห์แบบจำลองพื้นผิว การวิเคราะห์แบบจำลองพื้นผิวสูงเชิงเลข เป็นการนำเทคนิคการใช้งานหรือการผลิตแผนที่โดยการใช้เครื่อง 3D Analyst ในการสืบค้นค่าของข้อมูลพื้นผิว ข้อมูลความสูง จากข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข ในรูปแบบ Dem เมทริกซ์ระดับความสูง ข้อมูลจุดที่ไม่สม่ำเสมอและเครือข่ายสามเหลี่ยม ไปประยุกต์ใช้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลประกอบการประมวลผล การวิเคราะห์แสดงผลความแตกต่างของพื้นผิวที่ซ้อนกันอยู่ การแสดงระดับของแสง สะท้อนบนพื้นผิว การแบ่งระดับข้อมูลภาพ เพื่อใช้ในการแสดงผล วิเคราะห์ และการแยกชั้นข้อมูลออกมาตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป

แผนภาพบล็อกเป็นรูปแบบของแบบจำลองภูมิประเทศ เป็นวิธีที่ทำให้ภาพภูมิประเทศมีมิติที่ดูสลายตาในการแสดงการแปรผันเหนือพื้นที่ของตัวแปรเชิงปริมาตร ทำให้เห็นการกระจายตัวของมิติ X, Y และ Z ทั้งที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอ และไม่สม่ำเสมอสร้างเป็นรูปสามมิติหรือแม้แต่รูปสเตอร์ไอโอโดยการเขียนเส้น หรือ แสดง เป็น ภาพ ราสเตอร์ แรเงา

แผนภาพบล็อกเป็นประโยชน์สำหรับการแสดงข้อสารสนเทศทางภูมิศาสตร์หลายชนิดและสามารถใช้เป็นฐานในการออกแบบจำลองพื้นที่ที่มีภาพถ่ายจากดาวเทียมมาซ้อนวางบนแบบจำลอง

แผนที่ภาพตัดขวาง แสดงให้เห็นสภาพของซุขระหรือความสูงต่ำของพื้นที่ทำให้เห็นพื้นผิวระนาบหรือความลาดเอียงของพื้นที่จากภาพหน้าตัดของพื้นผิว การสร้างภาพตัดขวางสามารถสร้างด้วยมือจากเส้นชั้น ความสูง และสร้างอัตโนมัติ จาก ข้อมูล ราสเตอร์ ระดับสูง เริ่มจากการลากแนวเส้นที่จะสร้างลงบนแผนที่ เมทริกซ์ ระดับ ความสูง

โดยระยะทางจากจุดมองและความสูงของแต่ละจุดตลอดแนวเส้นถูกวางลงบนกราฟแสดงความสูงตลอดแนวเส้นตรงที่กำหนดขึ้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการสร้างแม่แบบแผนที่

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการสร้างการแสดงผลในรูปแบบอื่นๆ

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10501
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Apply geographic information)
3. ทบพวนครั้งที่ N/A / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักทำแผนที่และนักสำรวจ

ISCO 2165 นักทำแผนที่และนักสำรวจ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถสร้างประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ สนับสนุนเชิงเทคนิค ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อดำเนินธุรกิจ พัฒนากำลังคนสู่ความเป็นมืออาชีพ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จัดทำแผนที่ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อาชีพนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

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)
10501.01 บริหารและให้การสนับสนุนเชิงเทคนิค	1. แก้ไขปัญหาทางเทคนิคให้แก่ผู้ใช้งาน 2. ติดตั้งและแก้ไขโปรแกรม 3. จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม 4. อบรมเชิงเทคนิคแก่ผู้ใช้งาน 5. ถ่ายทอดองค์ความรู้ทุกรูปแบบ	การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
10501.02 ประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อดำเนินธุรกิจ	1. วางแผนการใช้งานข้อมูลเชิงธุรกิจ 2. ประสานงานภายใต้โครงการ 3. จัดเตรียมเครื่องมือสนับสนุน 4. ส่งเสริมทัศนวิสัยการใช้ข้อมูลแก่บุคลากร 5. สร้างการรับรู้ให้แก่ผู้ใช้งาน	การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ทักษะการวางแผนและวิเคราะห์โครงการ
3. ทักษะการบูรณาการแผนและนโยบาย
4. ทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
5. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีสารสนเทศ
3. ความรู้ด้านเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัด
4. ความรู้ด้านการอ่านแผนที่
5. ความรู้ด้านหลักการเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิสารสนเทศ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน

N/A

(ข) หลักฐานความรู้

1. ใบรับรองการเข้ารับการฝึกอบรม
2. ใบประกาศนียบัตรวุฒิการศึกษา

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ประเมินควรประเมินเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการโดยพิจารณาร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

หน่วยสมรรถนะนี้เป็นการทดสอบ โดยในการประเมินต้องคำนึงถึงข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงความรู้ ความเข้าใจ ประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ ระบุข้อมูลที่จำเป็นหรือต้องการในงาน หรือโครงการตามที่หน่วยงานหรือองค์กรต้องการได้อย่างเหมาะสม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

แผนโครงการ หมายถึง คำโครงการหรือแผนการดำเนินงานโครงการที่กำหนด และระบุถึงแนวทางในการดำเนินการซึ่งเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งในการวางแผนพัฒนาที่ทำให้เห็นภาพ และทิศทางการดำเนินงาน การพัฒนา รวมถึงขอบเขตของโครงการที่สามารถติดตามและประเมินผลได้ โดยโครงการเกิดจากลักษณะความพยายามที่จะจัดกิจกรรม หรือดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ เพื่อบรรเทาหรือลดหรือขจัดปัญหาและความต้องการทั้งในสภาวะการณ์ปัจจุบันและอนาคต โครงการโดยทั่วไป โครงการตามนโยบายเร่งด่วน เป็นต้น

การวางแผนโครงการ คือ ความพยายามที่จะคาดคะเน เพื่อวางแผนกำหนดเวลาและค่าใช้จ่าย ที่จะใช้ในการดำเนินงานโครงการใดโครงการหนึ่ง รวมทั้งผลประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ จะรวมถึงขั้นตอนการทำงาน กิจกรรมที่ต้องทำ เวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม รวมทั้งบุคลากรที่เหมาะสมในแต่ละกิจกรรม โดยแต่ละโครงการควรระบุรายละเอียดในแผนโครงการให้ละเอียด และชัดเจน ก่อนที่จะเริ่มทำงานจริง เพื่อให้สามารถติดตามและควบคุมให้งานหรือโครงการเป็นไปตามแผนที่วางไว้ ในตอนดำเนินการจริง ส่งผลให้สามารถดำเนินโครงการได้แล้วเสร็จตามแผนที่กำหนด และบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ

องค์ประกอบพื้นฐานของจัดทำแผนโครงการ

1. ชื่อแผนงาน เป็นการกำหนดชื่อให้ครอบคลุมโครงการเดียวหรือหลายโครงการที่มีลักษณะงานไปในทิศทางเดียวกันเพื่อแก้ไขปัญหาและสื่อถึงวัตถุประสงค์หลักของโครงการที่กำหนด
2. ชื่อโครงการ เป็นการกำหนดชื่อโครงการตามความเหมาะสม มีความหมายชัดเจน และสื่อถึงวัตถุประสงค์หลักของโครงการที่กำหนด
3. หลักการและเหตุผล เป็นการกำหนดรายละเอียดของปัญหาและจำเป็นที่เกิดขึ้นที่ต้องแก้ไข ตลอดจนชี้แจงถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการดำเนินงานตามโครงการ โดยถ้าโครงการนั้นเป็นโครงการที่ดำเนินการตามนโยบาย หรือสอดคล้องกับแผนพัฒนา หรือแผนอื่นๆ ขององค์กร ต้องระบุรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในแผนโครงการให้ชัดเจนชี้แจงด้วย



4. วัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดเพื่อให้ทราบว่า การดำเนินงานตามโครงการนั้นมีความต้องการอะไร หรือเพื่ออะไร โดยต้องระบุวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน สามารถดำเนินการหรือปฏิบัติได้ และสามารถวัดและประเมินผลได้ โดยในการทำโครงการหนึ่งๆ อาจจะมีวัตถุประสงค์มากกว่า 1 ข้อได้

5. เป้าหมาย เป็นการกำหนดเกี่ยวกับแนวทางในการปฏิบัติงานหรือสิ่งที่ต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งการระบุเป้าหมายโครงการนั้นควรระบุเป็นประเภทลักษณะคุณภาพ หรือเชิงปริมาณ โดยต้องมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และข้อจำกัดหรือขีดความสามารถในการดำเนินโครงการของผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่รับผิดชอบโครงการ

6. วิธีดำเนินการหรือกิจกรรม หรือขั้นตอนการดำเนินงาน คืองานหรือภารกิจที่จะต้องปฏิบัติในการดำเนินโครงการให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ในระยะการเตรียมโครงการต้องมีการรวบรวมกิจกรรมทั้งหมด และนำมาวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญและ เงื่อนไขที่เกี่ยวข้องว่าควรจะทำภารกิจใดก่อน-หลัง หรือพร้อมๆ กัน เพื่อกำหนดลำดับงานหรือภารกิจทั้งหมด เพื่อให้สามารถดำเนินการโครงการได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

7. ระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ คือการระบุระยะเวลาตั้งแต่เริ่มโครงการจนเสร็จสิ้นโครงการ ต้องมีการระบุ วัน-เดือน-ปี ที่เริ่มต้น และเสร็จสิ้นโครงการ และระบุช่วงเวลาหรือความยาวของโครงการ เช่น 6 เดือน , 1 ปี หรือ 2 ปี เป็นต้น

8. งบประมาณ เป็นประมาณการค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นของโครงการ รายละเอียดรายการค่าใช้จ่ายยอดต้นทุนงบประมาณและแหล่งที่มา และรวมถึงการระบุทรัพยากรอื่น ๆ ที่ต้องการ เช่น บุคลากร วัสดุ เครื่องมือ ฯลฯ

9. ผู้รับผิดชอบโครงการ เป็นการระบุชื่อเพื่อให้ทราบว่าหน่วยงานใดเป็นเจ้าของ หรือรับผิดชอบโครงการ

10. หน่วยงานที่ให้การสนับสนุน เป็นระบุแนวทางให้กับผู้ปฏิบัติงานทราบว่า ในการดำเนินการโครงการนั้น ต้องประสานงานหรือขอความร่วมมือจากองค์กรหรือหน่วยงานใด เพื่อสามารถดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

11. การประเมินผล เป็นการระบุ แนวทางการในการติดตาม ประเมินผลของโครงการ ซึ่งผลของการประเมินนี้ สามารถนำมาพิจารณาประกอบการดำเนินการหรือเตรียมโครงการที่คล้ายหรือเกี่ยวข้องต่อไป

12. ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เป็นการระบุผลของการดำเนินโครงการ ว่าเมื่อโครงการนั้นเสร็จสิ้นแล้ว จะเกิดผลอย่างไร โดยระบุทั้งผลประโยชน์โดยตรงและผลกระทบของโครงการ

ลักษณะโครงการที่ดี โครงการที่ดีมีลักษณะดังนี้

1. เป็นโครงการที่สามารถแก้ปัญหา หรือพัฒนาองค์กรได้
2. มีรายละเอียด เนื้อหาครบถ้วน ชัดเจน
3. รายละเอียดของโครงการต้องมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยมีหลักการและวิธีดำเนินการที่สามารถทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้
4. รายละเอียดในโครงการมีพอที่จะเป็นแนวทางให้ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถอ่านทำความเข้าใจได้ และสามารถดำเนินการโครงการได้
5. เป็นโครงการที่ปฏิบัติได้ และสามารถติดตามและประเมินผลได้จริง

#### 16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

#### 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

#### 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการสนับสนุนเชิงเทคนิค

1. สาคิตการปฏิบัติงาน
  2. ข้อสอบข้อเขียน
- ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

18.2 เครื่องมือประเมินการใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อดำเนินธุรกิจ

1. สาคิตการปฏิบัติงาน
  2. ข้อสอบข้อเขียน
- ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน