มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ

Occupational Standard and Professional Qualifications

สมรรถนะสนับสนุนการทำงานเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change Literacy)

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สมรรถนะสนับสนุนการทำงานเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change Literacy)

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

ในปัจจุบัน การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจสีเขียวได้กลายเป็นประเด็นเร่งด่วนระดับโลก เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและปัญหามลพิษทางอากาศได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยเฉพาะประเทศไทยที่กำลังเผชิญกับปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การเผาในพื้นที่เกษตรกรรม และกระบวนการผลิตที่ขาดการจัดการที่เหมาะสม การพัฒนาสมรรถนะด้านทักษะสีเขียว (Green Literacy) ถือเป็นหัวใจสำคัญในการสร้างความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในวิชาชีพต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว สมรรถนะดังกล่าวจะช่วยเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากรให้สามารถปรับใช้แนวทางการทำงานที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อยมลพิษ รวมถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ส่งเสริมเศรษฐกิจสีเขียว

ประเทศไทยมีเป้าหมายสำคัญในการบรรลุความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emissions) การพัฒนาสมรรถนะด้านทักษะสีเขียวจึงสอดคล้องกับแนวทางนี้ โดยเน้นการสร้างกรอบสมรรถนะที่ตอบสนองความต้องการของผู้ประกอบการ ทั้งในระดับประเทศและระดับสากล รวมถึงการลดปัญหา PM2.5 ซึ่งเป็นภัยเงียบที่กระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม

โครงการจัดทำสมรรถนะสนับสนุนการทำงานด้านทักษะสีเขียวมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนของสังคมทำงานร่วมกันในแนวทางเดียวกัน เช่น การส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาด การลดการเผาในพื้นที่เกษตรกรรม และการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ โครงการยังช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมในระยะยาว และสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคการศึกษา

หากบุคลากรในประเทศไทยมีสมรรถนะด้านนี้เพิ่มมากขึ้น จะสามารถส่งเสริมการจัดการสิ่งแวดล้อมและมลพิษได้อย่างเป็นระบบทั้งการผลิต การบริโภค และการบริการ ซึ่งสามารถลดปัญหามลพิษ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน เสริมสร้างศักยภาพการแข่งขันในระดับนานาชาติ และสนับสนุนการพัฒนาประเทศสู่ความยั่งยืนทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ด้วยเหตุนี้

การพัฒนาสมรรถนะด้านทักษะสีเขียวจึงเป็นสิ่งจำเป็นและเหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย เพื่อสร้างผลกระทบเชิงบวกในทุกมิติ และนำไปสู่การพัฒนาที่สมดุลและยั่งยืนในระยะยาว

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

ครั้งที่ 1

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สมรรถนะสนับสนุนการทำงานเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

สำหรับผู้วิเคราะห์เชิงระบบและใช้ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

มาตรฐานอาชีพทั้งหมด

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	**เนื้อหา**
CL1	วิเคราะห์แหล่งกำเนิดและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมหรือกระบวนการผลิต
CL2	จัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (CFP) ตามวิธีการที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
CL3	จัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (CFO) เพื่อวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับหน่วยงานหรือองค์กร

CL4	จัดทำข้อมูลเพื่อประกอบการจัดทำเอกสารแสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ (EPD) ตามมาตรฐานการรายงานสิ่งแวดล้อม
CL5	จัดเตรียมข้อมูลเพื่อประกอบการขึ้นทะเบียนหรือขอรับรองคาร์บอนเครดิตตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง
CL6	เชื่อมโยงระหว่างมาตรฐานสิ่งแวดล้อมสากลกับแนวทางการจัดการก๊าซเรือนกระจกในบริบทของประเทศไทย
CL7	ประเมินต้นทุน ประสิทธิภาพ และศักยภาพของมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับโครงการหรือองค์กร
CL8	วิเคราะห์แนวโน้มและผลกระทบของกลไกตลาดคาร์บอนและมาตรการทางการค้าต่อองค์กรหรือประเทศ

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สมรรถนะสนับสนุนการทำงานเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำหรับผู้วิเคราะห์เชิงระบบและใช้ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

สามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเป็นระบบครอบคลุมการระบุแหล่งกำเนิดและคำนวณปริมาณการปล่อย การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (CFP) และองค์กร (CFO) ตามมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO 14040/44, ISO 14067, ISO 14064, หรือ IWA 42 รวมถึงการจัดทำรายงานและใช้ผลการวิเคราะห์เพื่อนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายหรือกำหนดยุทธศาสตร์ เช่น การขับเคลื่อน Carbon Neutrality หรือการปรับตัวต่อ CBAM สามารถใช้เครื่องมือ เช่น Life Cycle Assessment (LCA) หรือ Environmental Product Declaration (EPD) ประกอบการตัดสินใจ หรือแสดงหลักฐานทางเทคนิคเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมอย่างมีวิจารณญาณ

คุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน (Qualification Pathways)

ผู้ที่เข้ารับการประเมินสมรรถนะสนับสนุนการทำงาน ระดับการวิเคราะห์เชิงระบบและใช้ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Literacy)

-ไม่กำหนด-

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

N/A

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้มีหน้าที่ในองค์กร/บริษัท เช่น หัวหน้าส่วนงาน หัวหน้าแผนก เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม เจ้าหน้าที่ จป. นักบัญชี เจ้าหน้าที่จัดซื้อ หรือผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

CL1 วิเคราะห์แหล่งกำเนิดและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมหรือกระบวนการผลิต
CL2 จัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (CFP) ตามวิธีการที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
CL3 จัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (CFO) เพื่อวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับหน่วยงานหรือองค์กร
CL4 จัดทำข้อมูลเพื่อประกอบการจัดทำเอกสารแสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ (EPD) ตามมาตรฐานการรายงานสิ่งแวดล้อม
CL5 จัดเตรียมข้อมูลเพื่อประกอบการขึ้นทะเบียนหรือขอรับรองคาร์บอนเครดิตตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง
CL6 เชื่อมโยงระหว่างมาตรฐานสิ่งแวดล้อมสากลกับแนวทางการจัดการก๊าซเรือนกระจกในบริบทของประเทศไทย
CL7 ประเมินต้นทุน ประสิทธิภาพ และศักยภาพของมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับโครงการหรือองค์กร
CL8 วิเคราะห์แนวโน้มและผลกระทบของกลไกตลาดคาร์บอนและมาตรการทางการค้าต่อองค์กรหรือประเทศ

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 21/08/2568

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

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
ส่งเสริมให้มีการดำเนินกิจกรรมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านประเทศไทยสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero)	-	พัฒนาบุคลากรของประเทศในทุกอาชีพให้มีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	CL	สมรรถนะสนับสนุนการทำงานสำหรับผู้วิเคราะห์เชิงระบบและการใช้ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 21/08/2568

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**
CL	สมรรถนะสนับสนุนการทำงานสำหรับผู้วิเคราะห์เชิงระบบและการใช้ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ	CL1	วิเคราะห์แหล่งกำเนิดและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมหรือกระบวนการผลิต	CL11	ระบุแหล่งกำเนิดหลักและรองของก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมหรือกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้อง
				CL12	รวบรวมข้อมูลกิจกรรม (Activity Data) ที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
				CL13	วิเคราะห์ประเภทก๊าซเรือนกระจกและสัดส่วนการปล่อย
				CL14	คำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามวิธีที่ยอมรับในระดับสากล (เช่น IPCC, ISO 14064)
				CL15	สรุปผลและจัดทำรายงานการวิเคราะห์แหล่งกำเนิดและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเป็นระบบ
		CL2	จัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (CFP) ตามวิธีการที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล	CL21	รวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้ทรัพยากรและพลังงานในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์
				CL22	คำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ตามแนวทางมาตรฐาน (เช่น ISO 14067)
				CL23	วิเคราะห์ผลลัพธ์ของ CFP เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
				CL24	จัดทำรายงานผลการประเมิน CFP อย่างถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐาน
				CL25	สื่อสารข้อมูล CFP ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในลักษณะที่เข้าใจง่ายและน่าเชื่อถือ
		CL3	จัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (CFO) เพื่อวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับหน่วยงานหรือองค์กร	CL31	กำหนดขอบเขตการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก
				CL32	การประเมินการปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
				CL33	การจัดการคุณภาพบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก (GHG inventory quality management)
				CL34	การรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก (GHG reporting)
				CL35	การทวนสอบค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร
		CL4	จัดทำข้อมูลเพื่อประกอบการจัดทำเอกสารแสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ (EPD) ตามมาตรฐานการรายงานสิ่งแวดล้อม	CL41	รวบรวมข้อมูลวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
				CL42	วิเคราะห์ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละขั้นตอนการผลิต
				CL43	จัดทำแบบรายงาน Environmental Product Declaration (EPD) ตามรูปแบบมาตรฐาน

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
CL	สมรรถนะสนับสนุนการทำงานสำหรับผู้วิเคราะห์เชิงระบบและการใช้ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ	CL4	จัดทำข้อมูลเพื่อประกอบการจัดทำเอกสารแสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ (EPD) ตามมาตรฐานการรายงานสิ่งแวดล้อม	CL44	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้ประกอบการออก EPD
				CL45	ใช้ข้อมูลจาก EPD เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร
		CL5	จัดเตรียมข้อมูลเพื่อประกอบการขึ้นทะเบียนหรือขอรับรองคาร์บอนเครดิตตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง	CL51	วางแผนการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นทะเบียนหรือรายงานผลด้านสิ่งแวดล้อม
				CL52	วิเคราะห์ข้อมูลก๊าซเรือนกระจกเพื่อใช้ในการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์หรือหน่วยงาน
				CL53	เตรียมเอกสารประกอบการขึ้นทะเบียนตามรูปแบบที่กำหนด
				CL54	ประเมินความครบถ้วนของข้อมูลที่ต้องรายงานต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
				CL55	ดำเนินการยื่นเอกสารขึ้นทะเบียนหรือรายงานผลการลดการปล่อยก๊าซตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง
		CL6	เชื่อมโยงระหว่างมาตรฐานสิ่งแวดล้อมสากลกับแนวทางการจัดการก๊าซเรือนกระจกในบริบทของประเทศไทย	CL61	วิเคราะห์ความสอดคล้องของมาตรฐานสิ่งแวดล้อมระดับสากลกับบริบทของประเทศไทย
				CL62	ประเมินช่องว่างของระบบการจัดการคาร์บอนที่มีอยู่ในประเทศ
				CL63	เปรียบเทียบเกณฑ์และแนวทางการจัดการก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยกับประเทศพัฒนาแล้ว
				CL64	รวบรวมข้อเสนอเพื่อการพัฒนาแนวทางระดับประเทศให้สอดคล้องกับความตกลงระหว่างประเทศ
				CL65	สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการกำหนดนโยบายระดับชาติเกี่ยวกับ Climate Change
		CL7	ประเมินต้นทุน ประสิทธิภาพ และศักยภาพของมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับโครงการหรือองค์กร	CL71	วิเคราะห์ต้นทุนทางตรงและทางอ้อมของมาตรการลดก๊าซเรือนกระจก
				CL72	ประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในมาตรการลดก๊าซเรือนกระจก
				CL73	เปรียบเทียบความคุ้มค่าของมาตรการต่าง ๆ ในระดับองค์กรหรือโครงการ
				CL74	จัดทำข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกใช้มาตรการที่มีประสิทธิภาพสูง
				CL75	สื่อสารผลการประเมินให้แก่ผู้บริหารหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบาย
		CL8	วิเคราะห์แนวโน้มและผลกระทบของกลไกตลาดคาร์บอนและมาตรการทางการค้าต่อองค์กรหรือประเทศ	CL81	วิเคราะห์แนวโน้มมาตรการทางการค้าและภาษีคาร์บอนที่ประเทศคู่ค้ากำหนด
				CL82	ประเมินผลกระทบของมาตรการ CBAM หรือภาษีคาร์บอนต่ออุตสาหกรรมในประเทศ

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
CL	สมรรถนะสนับสนุนการทำงานสำหรับผู้วิเคราะห์เชิงระบบและการใช้ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ	CL8	วิเคราะห์แนวโน้มและผลกระทบของกลไกตลาดคาร์บอนและมาตรการทางการค้าต่อองค์กรหรือประเทศ	CL83	สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อเสนอแนวทางการปรับตัวขององค์กรต่อมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ
				CL84	วิเคราะห์โอกาสทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ที่มีคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่ำ
				CL85	พัฒนาแนวทางเสริมศักยภาพขององค์กรหรือประเทศให้สามารถแข่งขันในตลาดการค้าที่เปลี่ยนแปลงตาม Climate Regulation ได้

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ CL1

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วิเคราะห์แหล่งกำเนิดและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมหรือกระบวนการผลิต

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม / วิศวกร / นักวิจัย / ที่ปรึกษา / ผู้ทวนสอบผลวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ครอบคลุมความสามารถในการวิเคราะห์การปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมหรือกระบวนการต่าง ๆ ขององค์กรหรือผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยข้อมูลกิจกรรม ข้อมูลปัจจัยการปล่อย (Emission Factor) และวิธีการที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
เพื่อประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดทำแผนการลดก๊าซเรือนกระจกขององค์กรหรือภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

☑

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

1) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
(เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม EIA และการจัดทำรายงานการติดตามตรวจสอบ)
2) แนวทางการจัดทำบัญชีรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย
โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. (TGO)
3) แนวทางของ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines)
สำหรับการคำนวณและจัดทำรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
4) แนวทางการจัดทำ Carbon Footprint และ Carbon Footprint for Organization (CFO)
ซึ่งได้รับการรับรองโดย TGO และอ้างอิงตามมาตรฐานสากล เช่น ISO 14064
5) มาตรฐาน ISO ที่เกี่ยวข้อง เช่น

- ISO 14040 / 14044 (Life Cycle Assessment)
- ISO 14064 (Greenhouse Gas Emissions)
- ISO 14067 (Carbon Footprint of Products)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL11 ระบุแหล่งกำเนิดหลักและรองของก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมหรือกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้อง	1. แยกแยะระหว่างแหล่งกำเนิดโดยตรงและทางอ้อม (Scope 1–3) ได้อย่างถูกต้อง 2. ระบุประเภทกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซในบริบทที่กำหนด 3. ใช้ข้อมูลสนับสนุนประกอบการระบุแหล่งปล่อย เช่น วัตถุดิบ เชื้อเพลิง เครื่องจักร	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL12 รวบรวมข้อมูลกิจกรรม (Activity Data) ที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	1. อธิบายชนิดของ Activity Data ที่จำเป็นสำหรับการคำนวณการปล่อย 2. ค้นหาและเลือกแหล่งข้อมูลที่เหมาะสม เช่น บิลเชื้อเพลิง ปริมาณการใช้งาน 3. ตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลก่อนนำไปคำนวณ 4. บันทึกและจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบที่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
CL13 วิเคราะห์ประเภทก๊าซเรือนกระจกและสัดส่วนการปล่อย	1. ระบุชนิดของก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม (เช่น CO**2**, CH**4**, N**2**O) 2. ใช้แหล่งข้อมูล emission factors เพื่อกำหนดสัดส่วน 3. วิเคราะห์ความแตกต่างของการปล่อยในแต่ละกิจกรรมย่อย 4. แสดงผลการวิเคราะห์ด้วยตารางหรือแผนภาพประกอบ 5. อธิบายปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการปล่อย	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
CL14 คำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามวิธีที่ยอมรับในระดับสากล (เช่น IPCC, ISO 14064)	1. เลือกสมการคำนวณที่สอดคล้องกับกิจกรรมและแหล่งกำเนิด 2. แปลงหน่วยและค่าที่ใช้คำนวณได้อย่างถูกต้อง 3. ใช้ Emission Factor จากฐานข้อมูลมาตรฐาน (เช่น DEFRA, IPCC) 4. คำนวณค่าการปล่อยขั้นสุดท้ายพร้อมตรวจสอบข้อผิดพลาด 5. บันทึกสมมุติฐานหรือเงื่อนไขที่ใช้ในการคำนวณ 6. เปรียบเทียบผลลัพธ์กับกรณีอ้างอิงหรือค่ามาตรฐาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
CL15 สรุปผลและจัดทำรายงานการวิเคราะห์แหล่งกำเนิดและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเป็นระบบ	1. สรุปข้อมูลกิจกรรมและปริมาณการปล่อยอย่างมีโครงสร้าง 2. นำเสนอข้อมูลด้วยตาราง กราฟ หรือแผนภาพอย่างเหมาะสม 3. เขียนรายงานโดยมีส่วนประกอบครบถ้วน เช่น บทนำ วิธีการ ผลการคำนวณ 4. อธิบายข้อจำกัดของข้อมูลหรือการวิเคราะห์ 5. จัดเตรียมรายงานในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการส่งให้ผู้บริหารหรือหน่วยงาน 6. ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของผลรายงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการรวบรวม วิเคราะห์ และจัดเรียงข้อมูลกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
- ทักษะในการใช้เครื่องมือคำนวณและซอฟต์แวร์สนับสนุน เช่น Excel, Carbon Calculator
- ทักษะในการแปลผล วิเคราะห์แนวโน้ม และจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ในรูปแบบที่สื่อสารได้ชัดเจน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการของการปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
- ความรู้เกี่ยวกับประเภทของแหล่งกำเนิด (Scope 1, 2, 3) และหน่วยวัดต่าง ๆ
- ความรู้เกี่ยวกับแหล่งข้อมูล Emission Factor และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น IPCC, ISO 14064
- ความเข้าใจหลักการของการจัดทำรายงานและการแสดงข้อมูลเชิงเทคนิคให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- เอกสารการฝึกอบรมหรือประกาศนียบัตรด้าน GHG หรือ LCA
- แบบทดสอบหรือเอกสารตอบคำถามเกี่ยวกับหลักการ GHG และการใช้ Emission Factor
- รายงานที่แสดงความเข้าใจในการจำแนกประเภทของแหล่งกำเนิดและการแปลผลแนวโน้ม

(ข) คำแนะนำในการประเมิน

- ผู้เรียนควรแสดงให้เห็นทั้งความเข้าใจเชิงทฤษฎีและการประยุกต์ใช้จริง
- สามารถใช้การประเมินจากงานโครงการจำลอง หรือสถานการณ์สมมุติ (Case-based assessment)
- ควรมีหลักฐานทั้งในรูปแบบเอกสาร รายงาน และการสาธิตกระบวนการวิเคราะห์จริง

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขอบเขต (Range Statement)

- ครอบคลุมกิจกรรมขององค์กรที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก เช่น การใช้พลังงาน การผลิต การขนส่ง และพื้นที่สีเขียว
- ประเมินได้ทั้งจากข้อมูลในอดีตและสถานการณ์จำลอง
- สามารถใช้ทั้ง Scope 1–3 ในการประเมิน

(ข) คำแนะนำ

- ควรใช้รูปแบบการประเมินหลากหลาย เช่น การสังเกตการปฏิบัติจริง การสัมภาษณ์ การตรวจเอกสาร และการนำเสนอ
- ผู้ประเมินควรมีประสบการณ์ด้าน GHG หรือได้รับการฝึกอบรมเฉพาะทาง

(ค) คำอธิบายรายละเอียด

- การประเมินควรครอบคลุมทั้งกระบวนการตั้งแต่การรวบรวมข้อมูล การคำนวณ การวิเคราะห์ ไปจนถึงการสื่อสารผล
- เน้นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการสื่อสารผลลัพธ์เชิงเทคนิคให้เข้าใจง่าย
- การจัดทำรายงานควรมีความครบถ้วน โปร่งใส และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- ข้อสอบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- ข้อสอบปรนัย (สี่ตัวเลือก)
- ข้อสอบสาธิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ CL2

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (CFP) ตามวิธีการที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม / วิศวกร / นักวิจัย / ที่ปรึกษา / ผู้ทวนสอบผลวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ครอบคลุมความสามารถในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (Carbon Footprint of Product: CFP) โดยอาศัยข้อมูลตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต การขนส่ง การใช้งาน จนถึงการจัดการของเสียหลังการใช้งาน ตามแนวทางของมาตรฐานสากล เช่น ISO 14067 เพื่อวิเคราะห์และคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
และจัดทำรายงานผลในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ในการสื่อสารด้านสิ่งแวดล้อมหรือการรับรองฉลากคาร์บอน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

☑

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

1) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
(เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม EIA และการจัดทำรายงานการติดตามตรวจสอบ)

2) แนวทางการจัดทำบัญชีรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย
โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. (TGO)

3) แนวทางของ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines)
สำหรับการคำนวณและจัดทำรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4) แนวทางการจัดทำ Carbon Footprint และ Carbon Footprint for Organization (CFO)
ซึ่งได้รับการรับรองโดย TGO และอ้างอิงตามมาตรฐานสากล เช่น ISO 14064

5) มาตรฐาน ISO ที่เกี่ยวข้อง เช่น

- ISO 14040 / 14044 (Life Cycle Assessment)
- ISO 14064 (Greenhouse Gas Emissions)
- ISO 14067 (Carbon Footprint of Products)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL21 รวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้ทรัพยากรและพลังงานในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์	1. ระบุขั้นตอนในกระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อการใช้ทรัพยากรหลัก เช่น น้ำ ไฟ วัตถุดิบ 2. รวบรวมข้อมูลการใช้พลังงาน/ทรัพยากรจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ (เช่น log sheet, utility bill) 3. ตรวจสอบความครบถ้วนและความสอดคล้องของข้อมูลกับกระบวนการจริง 4. จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการนำไปคำนวณ CFP	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
CL22 คำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ตามแนวทางมาตรฐาน (เช่น ISO 14067)	1. เลือกวิธีการคำนวณที่ตรงตามประเภทของผลิตภัณฑ์ 2. ใช้ Emission Factor และหน่วยข้อมูลให้ถูกต้อง 3. คำนวณและแปลงหน่วยให้สอดคล้องกับมาตรฐาน (kg CO_2eq) 4. ตรวจสอบผลลัพธ์ด้วยวิธีการ back-calculation หรือเปรียบเทียบกับกรณีอ้างอิง 5. จดบันทึกสมมุติฐานหรือข้อจำกัดที่ใช้ในการคำนวณ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
CL23 วิเคราะห์ผลลัพธ์ของ CFP เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	1. วิเคราะห์ hotspot หรือขั้นตอนที่มีค่าการปล่อยสูงในกระบวนการ 2. เปรียบเทียบ CFP กับผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันหรือเกณฑ์เปรียบเทียบ 3. เสนอแนวทางลด CFP ที่เป็นไปได้ เช่น เปลี่ยนวัตถุดิบ ปรับกระบวนการ 4. วิเคราะห์ความเป็นไปได้และผลกระทบของแนวทางที่เสนอ 5. ประเมินผลที่อาจเกิดขึ้นต่อคุณภาพ/ต้นทุนหากมีการปรับกระบวนการ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
CL24 จัดทำรายงานผลการประเมิน CFP อย่างถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐาน	1. จัดเรียงเนื้อหาตามรูปแบบ ที่ระบุใน ISO 14067 หรือ CFP label guideline 2. อธิบายวิธีการคำนวณและที่มาของข้อมูลอย่างครบถ้วน 3. แสดงผลลัพธ์เป็นหน่วยมาตรฐาน พร้อมเปรียบเทียบค่าอ้างอิง 4. อธิบายข้อจำกัด สมมุติฐาน และช่วงเวลาเก็บข้อมูล 5. ตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจน และความเป็นไปได้ของรายงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL25 สื่อสารข้อมูล CFP ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในลักษณะที่เข้าใจง่ายและน่าเชื่อถือ	1. ออกแบบข้อความหรือฉลาก CFP ให้เข้าใจง่าย (visual + ตัวเลข) 2. อธิบายความหมายของหน่วย CFP (เช่น 1 kg CO_2eq ต่อผลิตภัณฑ์) 3. เปรียบเทียบ CFP ระหว่างสินค้าทางเลือกเพื่อให้ผู้ซื้อเข้าใจผลกระทบ 4. ตอบคำถามผู้บริโภคเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือหรือวิธีการคำนวณ 5. เลือกช่องทางการสื่อสารที่เหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย เช่น online, POS, QR code 6. รับฟังข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงการสื่อสารรอบถัดไป	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการกำหนดขอบเขตการศึกษาผลิตภัณฑ์และฟังก์ชันของระบบ
- ทักษะในการรวบรวมและจัดการข้อมูลตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์
- ทักษะในการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้เครื่องมือหรือซอฟต์แวร์
- ทักษะในการวิเคราะห์ผลการคำนวณและจัดทำรายงาน CFP อย่างเป็นระบบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เกี่ยวกับแนวคิดและหลักการของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (CFP)
- ความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA)
- ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO 14067, ISO 14044
- ความรู้เกี่ยวกับ Emission Factors และฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (เช่น ecoinvent, TGO DB)
- ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบและข้อกำหนดของรายงาน CFP ที่ยอมรับในระดับสากลหรือระดับประเทศ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- เอกสารแสดงความรู้ด้าน CFP หรือ LCA เช่น ใบประกาศนียบัตรหรือผลทดสอบ
- แบบฝึกหัดการกำหนดขอบเขตและฟังก์ชันของผลิตภัณฑ์
- ตัวอย่างการเลือก Emission Factor และอธิบายแหล่งที่มาอย่างเหมาะสม

(ข) คำแนะนำในการประเมิน

- ใช้การประเมินจากกรณีศึกษา (Case Study) หรือแบบฝึกปฏิบัติจริง
- ควรมีการตรวจสอบทั้งการตั้งค่าพารามิเตอร์ ข้อมูลอินพุต–เอาต์พุต และการอธิบายผล
- การประเมินควรครอบคลุมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอผลรายงานในรูปแบบ CFP

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขอบเขต (Range Statement)

- ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อาหาร บรรจุภัณฑ์ วัสดุก่อสร้าง
- ครอบคลุมระบบวัฏจักรชีวิตแบบ Cradle to Gate, Gate to Grave หรือ Cradle to Grave
- รวมถึงการใช้ฐานข้อมูล Emission Factor ที่เหมาะสมในแต่ละบริบท

(ข) คำแนะนำ

- ควรใช้ทั้งวิธีสังเกตการปฏิบัติจริง ตรวจรายงาน และสัมภาษณ์เพื่อประเมินความเข้าใจ
- ผู้ประเมินควรมีความรู้ด้าน CFP/LCA และผ่านการอบรมการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง
- ควรมีสถานการณ์สมมุติหรือโครงการจำลองเพื่อประเมินศักยภาพในการประยุกต์ใช้

(ค) คำอธิบายรายละเอียด

- การประเมินควรสะท้อนให้เห็นความเข้าใจในหลักการ LCA และการคำนวณ GHG
- ต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทางของผลิตภัณฑ์
- รายงานผลควรแสดงความโปร่งใส ตรวจสอบย้อนกลับได้ และมีความน่าเชื่อถือตามมาตรฐาน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- ข้อสอบปรนัย (สี่ตัวเลือก)

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ CL3

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (CFO) เพื่อวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับหน่วยงานหรือองค์กร

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม / วิศวกร / นักวิจัย / ที่ปรึกษา / ผู้ทวนสอบผลวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ครอบคลุมความสามารถในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint of Organization: CFO) โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรมขององค์กร วิเคราะห์แหล่งกำเนิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกใน Scope 1, Scope 2 และ Scope 3 ตามแนวทางของมาตรฐาน ISO 14064-1 หรือแนวทางที่หน่วยงานภาครัฐและสากลยอมรับ เพื่อนำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดขององค์กร และจัดทำรายงานผลเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

☑

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

1) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม EIA และการจัดทำรายงานการติดตามตรวจสอบ)

2) แนวทางการจัดทำบัญชีรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. (TGO)

3) แนวทางของ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines) สำหรับการคำนวณและจัดทำรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4) แนวทางการจัดทำ Carbon Footprint และ Carbon Footprint for Organization (CFO) ซึ่งได้รับการรับรองโดย TGO และอ้างอิงตามมาตรฐานสากล เช่น ISO 14064

5) มาตรฐาน ISO ที่เกี่ยวข้อง เช่น

- ISO 14040 / 14044 (Life Cycle Assessment)
- ISO 14064 (Greenhouse Gas Emissions)
- ISO 14067 (Carbon Footprint of Products)

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL31 กำหนดขอบเขตการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก	1. กำหนดขอบเขตองค์กร (Organizational Boundary) ตามเกณฑ์ คือ Control approach หรือ Equity Share 2. กำหนดขอบเขตการรายงานและจัดทำเอกสาร รวมถึงชี้บ่งแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรง (Scope 1) ทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Scope 2) และทางอ้อมอื่นๆ (Scope 3) ที่เกี่ยวข้องกับการดำาเนินงานขององค์กร	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL32 การประเมินการปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	1. การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก 2. การคัดเลือกวิธีการคำนวณ 3. การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 4. การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก 5. บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีฐาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
CL33 การจัดการคุณภาพบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก (GHG inventory quality management)	1. การจัดการสารสนเทศก๊าซเรือนกระจก (GHG information management) 2. การเก็บรักษาเอกสารและจัดเก็บบันทึก 3. การประเมินความไม่แน่นอน (Assessing uncertainty)	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
CL34 การรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก (GHG reporting)	1. ข้อกำหนดทั่วไป (General) องค์กรควรจัดเตรียมรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก ที่สอดคล้องกับเป้าหมายในการใช้งานและเพื่อสนับสนุนการทวนสอบบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก 2. การวางแผนจัดทำรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก (Planning the GHG report) 3. องค์ประกอบของรายงานก๊าซเรือนกระจก (GHG report content) หรือ หัวข้อการรายงาน ข้อมูลก๊าซเรือนกระจก	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
CL35 การทวนสอบค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร	1. จัดเตรียมและจัดทำแผนการทวนสอบตามข้อกำหนดในเรื่องการเตรียมการและการจัดการทวนสอบตามแนวทางการทวนสอบคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรที่ อบก. กำหนด 2. กำหนดระดับของการรับรองที่เหมาะสม โดยพิจารณาตามเกณฑ์ที่กลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้งานข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการกำหนดขอบเขตองค์กรและวิเคราะห์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปล่อย GHG
- ทักษะในการรวบรวมข้อมูลกิจกรรม และปริมาณการใช้ทรัพยากรจากแหล่งต่าง ๆ
- ทักษะในการจัดประเภทแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Scope 1, 2, 3)
- ทักษะในการคำนวณและสรุปค่าการปล่อย GHG ในระดับองค์กร
- ทักษะในการจัดทำรายงานผลที่มีความครบถ้วน ถูกต้อง และสื่อสารได้ชัดเจน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการและแนวทางการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร
- ความรู้เกี่ยวกับขอบเขตการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Scope 1, 2, 3)
- ความรู้เกี่ยวกับการใช้ Emission Factors และการอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่ถูกต้อง
- ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐาน ISO 14064-1 และแนวทางของหน่วยงาน เช่น องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (TGO)
- ความรู้ด้านการจัดทำรายงาน GHG ที่เป็นไปตามแบบฟอร์มที่ยอมรับ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- เอกสารประกอบการอบรม หรือใบประกาศนียบัตรที่แสดงความรู้ด้าน GHG หรือ ISO 14064
- แบบฝึกหัด/ข้อสอบที่เกี่ยวข้องกับการจำแนก Scope และการตั้งขอบเขตองค์กร
- การอธิบายที่มาของข้อมูลและวิธีการคำนวณ GHG

(ข) คำแนะนำในการประเมิน

- ประเมินผ่านการวิเคราะห์กรณีศึกษา หรือแบบฝึกหัดจริง
- ควรมีทั้งหลักฐานเชิงทฤษฎีและการสาธิตขั้นตอนจริง
- ใช้การประเมินแบบสหวิธี (Multiple Methods) เช่น รายงาน การนำเสนอ และการตอบคำถาม

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขอบเขต (Range Statement)

- ครอบคลุมกิจกรรมภายในองค์กร เช่น การใช้พลังงาน, การเดินทาง, การขนส่ง, การใช้ทรัพยากร ฯลฯ
- ครอบคลุมการจัดทำ CFO ทั้งในระดับหน่วยงานย่อยหรือทั้งองค์กร
- รวมถึงการใช้ข้อมูลจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นโดยตรงและโดยอ้อม

(ข) คำแนะนำ

- ควรประเมินทั้งทักษะการวิเคราะห์ การคำนวณ และการรายงานผล
- ใช้ผู้ประเมินที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการ GHG หรือได้รับการอบรม ISO 14064
- สถานการณ์จำลองหรือกรณีศึกษาเป็นวิธีที่เหมาะสมในการประเมิน

(ค) คำอธิบายรายละเอียด

- การประเมินควรครอบคลุมตั้งแต่การกำหนดขอบเขต รวบรวมข้อมูล ไปจนถึงการคำนวณและจัดทำรายงาน
- เน้นความถูกต้องของการใช้ข้อมูล การอ้างอิงแหล่งที่มา และความโปร่งใสของกระบวนการ
- รายงานควรสอดคล้องกับรูปแบบที่กำหนดโดยมาตรฐานหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจหรือขอรับรองได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- ข้อสอบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- ข้อสอบปรนัย (สี่ตัวเลือก)
- ข้อสอบสาธิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ CL4

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำข้อมูลเพื่อประกอบการจัดทำเอกสารแสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ (EPD) ตามมาตรฐานการรายงานสิ่งแวดล้อม

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม / วิศวกร / นักวิจัย / ที่ปรึกษา / ผู้ทวนสอบผลวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ครอบคลุมความสามารถในการจัดทำรายงานประกาศข้อมูลสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ (Environmental Product Declaration: EPD) โดยอ้างอิงจากผลการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) ตามมาตรฐานสากล เช่น ISO 14025 และ EN 15804 รวมถึงการเลือกใช้ Product Category Rules (PCR) ที่เหมาะสม เพื่อจัดทำรายงานที่แสดงข้อมูลผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างโปร่งใส ตรวจสอบได้ และสามารถนำไปใช้เพื่อการสื่อสารกับผู้มีส่วนได้เสียหรือประกอบการรับรองฉลากสิ่งแวดล้อมในระดับประเทศและสากล

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

☑

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

1) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม EIA และการจัดทำรายงานการติดตามตรวจสอบ)

2) แนวทางการจัดทำบัญชีรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. (TGO)

3) แนวทางของ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines) สำหรับการคำนวณและจัดทำรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4) แนวทางการจัดทำ Carbon Footprint และ Carbon Footprint for Organization (CFO) ซึ่งได้รับการรับรองโดย TGO และอ้างอิงตามมาตรฐานสากล เช่น ISO 14064

5) มาตรฐาน ISO ที่เกี่ยวข้อง เช่น

- ISO 14040 / 14044 (Life Cycle Assessment)
- ISO 14064 (Greenhouse Gas Emissions)
- ISO 14067 (Carbon Footprint of Products)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL41 รวบรวมข้อมูลวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	1. ระบุขอบเขตของวัฏจักรชีวิต (LCA boundary) ตามมาตรฐาน เช่น Cradle-to-Gate, Cradle-to-Grave 2. รวบรวมข้อมูล Input/Output ของแต่ละขั้นตอน เช่น การผลิต การขนส่ง การใช้งาน 3. ใช้แบบฟอร์มหรือเครื่องมือในการเก็บข้อมูลให้สามารถประเมินผลกระทบได้ 4. ตรวจสอบความครบถ้วนและความเชื่อถือได้ของข้อมูลในแต่ละขั้นตอน	ข้อสอบข้อเขียน
CL42 วิเคราะห์ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละขั้นตอนการผลิต	1. วิเคราะห์ hotspot หรือขั้นตอนที่มีการปล่อยสูง 2. ใช้ Emission Factor ที่เกี่ยวข้องในแต่ละกิจกรรมอย่างถูกต้อง 3. เปรียบเทียบการปล่อยของแต่ละขั้นตอน เพื่อหาจุดปรับปรุง 4. สรุปค่าการปล่อยรวมของผลิตภัณฑ์พร้อมเหตุผลประกอบ	ข้อสอบข้อเขียน
CL43 จัดทำแบบรายงาน Environmental Product Declaration (EPD) ตามรูปแบบมาตรฐาน	1. อธิบายองค์ประกอบของ EPD ตามมาตรฐาน ISO 14025 หรือ EN 15804 2. จัดทำข้อมูลในรูปแบบที่สอดคล้องกับ PCR (Product Category Rules) 3. สรุปผลกระทบสิ่งแวดล้อมในแต่ละหมวด เช่น GWP, AP, EP อย่างถูกต้อง 4. จัดรูปแบบรายงานให้อ่านง่าย ชัดเจน และพร้อมสำหรับส่งให้หน่วยตรวจประเมิน 5. ตรวจสอบการอ้างอิงแหล่งข้อมูล LCI/LCIA ให้ครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน
CL44 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้ประกอบการออก EPD	1. ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลกับขอบเขต LCA ที่กำหนดไว้ 2. ตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อมูล เช่น database, สมมติฐาน 3. ตรวจทานค่าที่ใช้ เช่น unit, emission factor, impact method 4. ระบุข้อจำกัดของข้อมูลที่อาจมีผลต่อความน่าเชื่อถือของ EPD	ข้อสอบข้อเขียน
CL45 ใช้ข้อมูลจาก EPD เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร	1. แปลความหมายของผลลัพธ์จาก EPD ให้เข้าใจง่ายสำหรับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง 2. เปรียบเทียบข้อมูลจาก EPD ระหว่างสินค้าหรือวัสดุทางเลือก 3. ใช้ข้อมูล EPD ประกอบการตัดสินใจจัดซื้อหรือสื่อสารต่อ Stakeholder 4. เสนอแนวทางปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการจากผลการวิเคราะห์ใน EPD 5. สื่อสารผลการตัดสินใจโดยอ้างอิงจากข้อมูล EPD อย่างชัดเจน	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการกำหนดขอบเขตผลิตภัณฑ์และเลือกใช้ Product Category Rules (PCR) ที่เหมาะสม
- ทักษะในการรวบรวมและจัดการข้อมูลวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Inventory)
- ทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์หรือเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ LCA
- ทักษะในการจัดเรียงเนื้อหา เขียนรายงาน และนำเสนอผลในรูปแบบ EPD
- ทักษะในการตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน และความสอดคล้องของข้อมูลในรายงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการของการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (LCA) และการวิเคราะห์ผลกระทบ
- ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO 14025, EN 15804, ISO 14040, ISO 14044
- ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของรายงาน EPD และข้อกำหนดของโปรแกรมรับรอง เช่น IBU, EPD International, TGO
- ความรู้เกี่ยวกับระบบหน่วยวัด การอ้างอิงแหล่งข้อมูล และการแสดงข้อมูลผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- เอกสารแสดงการอบรมหรือผ่านหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับ LCA / EPD
- แบบทดสอบหรือกิจกรรมที่แสดงความเข้าใจในการเลือกใช้ PCR และโครงสร้างรายงาน
- แบบฝึกหัดหรือการตอบคำถามเกี่ยวกับหมวดหมู่ผลกระทบ (Impact Categories) ตาม EN 15804

(ข) คำแนะนำในการประเมิน

- ควรใช้การประเมินจากสถานการณ์จำลอง (Simulation) หรือกรณีศึกษา (Case Study)
- ควรมีทั้งการประเมินความรู้ (สอบ/อธิบาย) และการประเมินผลจากรายงานจริง
- การประเมินควรพิจารณาทั้งความถูกต้อง ความครบถ้วน และความเข้าใจในมาตรฐานที่ใช้

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขอบเขต (Range Statement)

- ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ในภาคอุตสาหกรรมที่มีการใช้ LCA เช่น วัสดุก่อสร้าง บรรจุภัณฑ์ สินค้าอุปโภค
- ครอบคลุมขั้นตอนของระบบผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ Cradle to Gate / Cradle to Grave
- ครอบคลุมการใช้ PCR ที่หลากหลาย และสอดคล้องกับกฎข้อบังคับหรือการรับรองในแต่ละประเทศ

(ข) คำแนะนำ

- ใช้วิธีการประเมินหลากหลาย เช่น การวิเคราะห์รายงานจริง การสัมภาษณ์ และการนำเสนอ
- ผู้ประเมินควรมีความเชี่ยวชาญด้าน LCA และ EPD และเข้าใจมาตรฐาน ISO ที่เกี่ยวข้อง
- ประเมินควรครอบคลุมทั้งเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ

(ค) คำอธิบายรายละเอียด

- การประเมินควรแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเลือก PCR อย่างเหมาะสม
- ผู้เรียนต้องสามารถวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและจัดทำรายงาน EPD ได้ครบถ้วนตามมาตรฐาน
- การสื่อสารในรายงานควรชัดเจน ตรวจสอบย้อนกลับได้ และสอดคล้องกับข้อกำหนดสากล

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- ข้อสอบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- ข้อสอบปรนัย (สี่ตัวเลือก)
- ข้อสอบสาธิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ CL5

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดเตรียมข้อมูลเพื่อประกอบการขึ้นทะเบียนหรือขอรับรองคาร์บอนเครดิตตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม / วิศวกร / นักวิจัย / ที่ปรึกษา / ผู้ทวนสอบผลวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ครอบคลุมความสามารถในการจัดเตรียมข้อมูลทางเทคนิคและเอกสารประกอบการขึ้นทะเบียนโครงการคาร์บอนเครดิตในระบบที่เกี่ยวข้อง ทั้งในระดับภาคสมัครใจ (Voluntary Market) และภาคบังคับ (Compliance Market) โดยอิงตามระเบียบวิธีมาตรฐาน (Methodology) ที่ได้รับการรับรอง เช่น TGO, Gold Standard, Verra หรือ CDM รวมถึงการคำนวณผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของโครงการ และการจัดทำเอกสารแสดงผลการดำเนินงานเพื่อใช้ในการตรวจสอบ รับรอง และยื่นคำขอขึ้นทะเบียนคาร์บอนเครดิตอย่างเป็นทางการ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

☑

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

1) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม EIA และการจัดทำรายงานการติดตามตรวจสอบ)

2) แนวทางการจัดทำบัญชีรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. (TGO)

3) แนวทางของ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines) สำหรับการคำนวณและจัดทำรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4) แนวทางการจัดทำ Carbon Footprint และ Carbon Footprint for Organization (CFO) ซึ่งได้รับการรับรองโดย TGO และอ้างอิงตามมาตรฐานสากล เช่น ISO 14064

5) มาตรฐาน ISO ที่เกี่ยวข้อง เช่น

- ISO 14040 / 14044 (Life Cycle Assessment)
- ISO 14064 (Greenhouse Gas Emissions)
- ISO 14067 (Carbon Footprint of Products)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL51 วางแผนการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นทะเบียนหรือรายงานผลด้านสิ่งแวดล้อม	1. ระบุประเภทของข้อมูลที่จำเป็นต่อการจัดทำรายงาน (เช่น activity data, emission factor) 2. กำหนดช่วงเวลาและความถี่ในการจัดเก็บข้อมูล 3. ออกแบบระบบหรือแบบฟอร์มจัดเก็บข้อมูลที่ตรวจสอบย้อนหลังได้ 4. วางแผนการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการส่งข้อมูล 5. สรุปแผนจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบแผนผังหรือคำอธิบายที่ชัดเจน	ข้อสอบข้อเขียน
CL52 วิเคราะห์ข้อมูลก๊าซเรือนกระจกเพื่อใช้ในการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์หรือหน่วยงาน	1. ตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลทุก Scope (1–3) 2. ตรวจทานหน่วยวัดและค่าการแปลงให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน 3. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของข้อมูลเทียบกับปีฐานหรือกิจกรรม 4. บันทึกสมมุติฐานหรือข้อจำกัดที่พบระหว่างการจัดการข้อมูล	ข้อสอบข้อเขียน
CL53 เตรียมเอกสารประกอบการขึ้นทะเบียนตามรูปแบบที่กำหนด	1. รวบรวมเอกสารที่จำเป็น เช่น ข้อมูลต้นฉบับผลการวิเคราะห์ ผลการคำนวณ 2. จัดเรียงลำดับเอกสารตามข้อกำหนดของหน่วยรับรองหรือผู้ประเมิน 3. ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลในรายงานกับเอกสารสนับสนุน 4. จัดทำ Check-list เพื่อตรวจสอบความครบถ้วนก่อนส่ง 5. อธิบายกระบวนการเตรียมเอกสารแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องได้	ข้อสอบข้อเขียน
CL54 ประเมินความครบถ้วนของข้อมูลที่ต้องรายงานต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	1. ตรวจสอบว่าแต่ละหมวดของรายงานมีข้อมูลครบตามข้อกำหนด (เช่น CO**2**, CH**4**, N**2**O) 2. ประเมินความสอดคล้องของเนื้อหากับแบบฟอร์มหรือข้อกำหนดการรายงาน 3. วิเคราะห์ช่องว่างหรือข้อมูลที่ขาดหายไป และระบุผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น 4. เสนอแนวทางการปรับปรุงความครบถ้วนของข้อมูลในรอบถัดไป	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL55 ดำเนินการยื่นเอกสารขึ้นทะเบียนหรือรายงานผลการลดการปล่อยก๊าซตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง	1. เลือกรูปแบบและช่องทางการส่งรายงานตามที่หน่วยงานกำหนด (เช่น ระบบ e-report) 2. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนส่ง รวมถึงลายเซ็น/วันที่/เอกสารแนบ 3. ประสานกับผู้เกี่ยวข้องภายในองค์กรก่อนส่งรายงาน 4. ตอบข้อสงสัยจากหน่วยงานรับรายงานหรือผู้ประเมินได้ 5. จัดทำบันทึกผลการส่งรายงานไว้เป็นหลักฐาน	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการวิเคราะห์ข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ของระบบคาร์บอนเครดิตที่เกี่ยวข้อง
- ทักษะในการรวบรวม จัดระเบียบ และตรวจสอบข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก
- ทักษะในการเลือกและใช้ระเบียบวิธี (Methodology) เพื่อคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก
- ทักษะในการจัดทำเอกสารประกอบการขอขึ้นทะเบียนและรับรองคาร์บอนเครดิต
- ทักษะในการตรวจสอบความถูกต้อง ความครบถ้วน และความสอดคล้องของข้อมูลก่อนยื่นคำขอ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและประเภทของระบบคาร์บอนเครดิต (Voluntary / Compliance Markets)
- ความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์การพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถขอรับเครดิตได้
- ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีการคำนวณ (Approved Methodologies) และสมมติฐานที่เกี่ยวข้อง
- ความรู้เกี่ยวกับแบบฟอร์มการยื่นคำขอ ข้อกำหนดการรับรอง และขั้นตอนการขึ้นทะเบียนในระบบต่าง ๆ
- ความเข้าใจด้านการตรวจสอบ (Verification) และการรับรอง (Validation) โครงการคาร์บอนเครดิต

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- เอกสารประกอบการอบรม/ประกาศนียบัตรที่เกี่ยวข้องกับคาร์บอนเครดิต หรือ MRV
- แบบทดสอบหรือกิจกรรมการวิเคราะห์กรณีศึกษาเกี่ยวกับการขึ้นทะเบียนโครงการ
- ตัวอย่างการเลือก Methodology ที่เหมาะสมกับโครงการจริง

(ข) คำแนะนำในการประเมิน

- ควรใช้การประเมินจากกรณีศึกษา หรือสถานการณ์จำลองที่เกี่ยวข้องกับการขอขึ้นทะเบียนคาร์บอนเครดิต
- ใช้ทั้งการประเมินเอกสาร การสัมภาษณ์ และการนำเสนอแผนการดำเนินงาน
- ผู้ประเมินควรมีความรู้ในระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น TGO, Gold Standard, หรือ Verra

15. ขอบเขต (Range Statement)

N/A

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

(ก) ขอบเขต (Range Statement)

- ครอบคลุมโครงการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคส่วนต่าง ๆ เช่น พลังงาน ขนส่ง เกษตรกรรม หรืออุตสาหกรรม
- ครอบคลุมระบบคาร์บอนเครดิตทั้งในประเทศ (TGO) และต่างประเทศ (Gold Standard, Verra, CDM)
- รวมถึงการใช้ Methodology ที่ได้รับการรับรองตามโครงการที่สมัครเข้าไป

(ข) คำแนะนำ

- ควรใช้การประเมินผสมผสานระหว่างเอกสาร รายงาน สัมภาษณ์ และการนำเสนอ
- ควรให้ผู้เรียนจัดทำชุดข้อมูลตัวอย่างเพื่อแสดงความสามารถครบถ้วนทุกขั้นตอน
- ผู้ประเมินควรมีประสบการณ์ตรงหรือผ่านการฝึกอบรมด้านระบบคาร์บอนเครดิต

(ค) คำอธิบายรายละเอียด

- การประเมินควรครอบคลุมตั้งแต่การวิเคราะห์ข้อกำหนด การคำนวณการลดก๊าซ การจัดทำเอกสาร ไปจนถึงการเตรียมยื่นคำขอ
- ต้องมีการตรวจสอบทั้งในเชิงปริมาณ (ค่าที่คำนวณได้) และเชิงคุณภาพ (ความถูกต้องของเอกสาร)
- เน้นความสามารถในการแปลแนวทางมาตรฐานสากลมาใช้ในบริบทขององค์กรหรือโครงการที่เฉพาะเจาะจง

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินหน่วยสมรรถนะย่อย รับตัวอย่าง บันทึกสภาพตัวอย่าง

- ข้อสอบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- ข้อสอบปรนัย (สี่ตัวเลือก)
- ข้อสอบสาธิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ CL6

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เชื่อมโยงระหว่างมาตรฐานสิ่งแวดล้อมสากลกับแนวทางการจัดการก๊าซเรือนกระจกในบริบทของประเทศไทย

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม / วิศวกร / นักวิจัย / ที่ปรึกษา / ผู้ทวนสอบผลวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ครอบคลุมความสามารถในการเข้าใจหลักการ ขอบเขต
และแนวทางของมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น ISO 14064, ISO 14067, ISO 14025, ISO 14040, GHG Protocol, PAS 2060 และแนวปฏิบัติอื่น ๆ ที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดทำข้อมูล การรายงาน การประเมิน และการพัฒนาแผนการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรหรือผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับกรอบสากล

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

☑

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

1) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
(เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม EIA และการจัดทำรายงานการติดตามตรวจสอบ)

2) แนวทางการจัดทำบัญชีรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย
โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. (TGO)

3) แนวทางของ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines)
สำหรับการคำนวณและจัดทำรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4) แนวทางการจัดทำ Carbon Footprint และ Carbon Footprint for Organization (CFO)
ซึ่งได้รับการรับรองโดย TGO และอ้างอิงตามมาตรฐานสากล เช่น ISO 14064

5) มาตรฐาน ISO ที่เกี่ยวข้อง เช่น

- ISO 14040 / 14044 (Life Cycle Assessment)
- ISO 14064 (Greenhouse Gas Emissions)
- ISO 14067 (Carbon Footprint of Products)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL61 วิเคราะห์ความสอดคล้องของมาตรฐานสิ่งแวดล้อมระดับสากลกับบริบทของประเทศไทย	1. ระบุชื่อมาตรฐานสิ่งแวดล้อมระดับสากลที่สำคัญ เช่น ISO, IPCC, EU Regulation 2. วิเคราะห์เปรียบเทียบเนื้อหาหลักของมาตรฐานกับข้อกำหนดของไทย เช่น พ.ร.บ.สิ่งแวดล้อม, มาตรฐาน มอก. 3. ประเมินระดับความสอดคล้องในด้านแนวคิด ขอบเขต และวิธีการ 4. ระบุประเด็นที่อาจต้องปรับปรุงเพื่อให้เกิดการบูรณาการที่เหมาะสมกับไทย 5. เสนอแนวทางปรับใช้มาตรฐานสากลให้สอดคล้องกับโครงสร้างนโยบายของไทย	ข้อสอบข้อเขียน
CL62 ประเมินช่องว่างของระบบการจัดการคาร์บอนที่มีอยู่ในประเทศ	1. ระบุหน่วยงานและกลไกหลักที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคาร์บอนในประเทศ 2. วิเคราะห์โครงสร้างระบบที่มีอยู่ เช่น MRV, TGO Registry, การซื้อขายคาร์บอน 3. ประเมินช่องว่างด้านกฎหมาย ข้อมูล หรือการปฏิบัติจริง 4. เสนอแนวทางพัฒนาเพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์และใช้ได้จริงในระดับชาติ	ข้อสอบข้อเขียน
CL63 เปรียบเทียบเกณฑ์และแนวทางการจัดการก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยกับประเทศพัฒนาแล้ว	1. เลือกประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น เยอรมนี ญี่ปุ่น แคนาดา เพื่อใช้เปรียบเทียบ 2. วิเคราะห์นโยบาย/กลไกหลักที่ใช้ เช่น Cap-and-Trade, Carbon Tax, GPP 3. เปรียบเทียบจุดเด่น/ข้อจำกัดของนโยบายระหว่างประเทศ 4. วิเคราะห์ความเหมาะสมของการนำแนวทางเหล่านั้นมาใช้ในไทย 5. สังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายที่เกิดจากการเปรียบเทียบ	ข้อสอบข้อเขียน
CL64 รวบรวมข้อเสนอเพื่อการพัฒนาแนวทางระดับประเทศให้สอดคล้องกับความตกลงระหว่างประเทศ	1. อธิบายพันธกรณีของไทยในความตกลงระหว่างประเทศ เช่น Paris Agreement 2. ค้นหาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ NDC, LTS, หรือ Climate Action Plan 3. ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อมูลกับเป้าหมายของแผนชาติ 4. จัดทำข้อเสนอเบื้องต้นเพื่อใช้พัฒนาแนวทาง/กรอบนโยบายใหม่	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL65 สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการกำหนดนโยบายระดับชาติเกี่ยวกับ Climate Change	1. เชื่อมโยงผลการคำนวณ CFP กับการลดการปล่อย GHG ของประเทศ 2. วิเคราะห์ผลกระทบของการใช้ CFP ต่อการวางแผนนโยบายหรือกลไกสนับสนุน 3. เสนอแนวทางการใช้ข้อมูล CFP ใน Climate Strategy หรือ Roadmap 4. จัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายที่สามารถสื่อสารต่อหน่วยงานกำกับได้อย่างชัดเจน 5. ประเมินความเป็นไปได้ในการขยายการใช้ CFP ในระดับประเทศ	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการอธิบายหลักการ ขอบเขต และวัตถุประสงค์ของมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมและก๊าซเรือนกระจก
- ทักษะในการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ความแตกต่างของมาตรฐานแต่ละฉบับ
- ทักษะในการเชื่อมโยงมาตรฐานกับกระบวนการรายงานผลด้านสิ่งแวดล้อมหรือ ESG
- ทักษะในการติดตาม วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวโน้มของมาตรฐานระดับสากล
- ทักษะในการนำมาตรฐานมาประยุกต์ใช้เพื่อออกแบบระบบรายงานหรือแนวทางการดำเนินงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO 14064, ISO 14067, ISO 14025, ISO 14040, GHG Protocol, PAS 2060
- ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของมาตรฐาน ขอบเขตการประยุกต์ใช้ และหมวดหมู่ของข้อมูล
- ความรู้เกี่ยวกับการใช้มาตรฐานเพื่อสนับสนุนเป้าหมาย ESG, Net Zero, หรือ SDGs
- ความรู้เกี่ยวกับองค์กรระหว่างประเทศที่กำกับดูแลหรือพัฒนามาตรฐาน (เช่น ISO, WRI, UNFCCC)

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ใบประกาศนียบัตรหรือเอกสารการอบรมที่แสดงถึงความรู้ในมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
- แบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เปรียบเทียบมาตรฐานแต่ละฉบับ
- รายงานสรุปหรือการนำเสนอที่แสดงความเข้าใจการประยุกต์ใช้มาตรฐานในการจัดการข้อมูลสิ่งแวดล้อม

(ข) คำแนะนำในการประเมิน

- ควรประเมินผ่านแบบทดสอบ สัมภาษณ์ หรือการนำเสนอรายงานวิเคราะห์
- การประเมินควรครอบคลุมทั้งความเข้าใจเชิงทฤษฎีและความสามารถในการเชื่อมโยงกับบริบทจริง
- ควรมีกรณีศึกษาเปรียบเทียบมาตรฐานหรือแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงระดับสากล

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขอบเขต (Range Statement)

- ครอบคลุมมาตรฐานในกลุ่ม ISO (14064, 14067, 14025, 14040), GHG Protocol, PAS 2050/2060, EN 15804
- ใช้ได้ทั้งในบริบทขององค์กร (Corporate GHG Accounting) และผลิตภัณฑ์ (Product Carbon Footprint / EPD)
- รวมถึงการเปรียบเทียบและการประยุกต์ใช้มาตรฐานในระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

(ข) คำแนะนำ

- การประเมินควรใช้ทั้งรูปแบบข้อสอบ, รายงาน, การอภิปรายกลุ่ม และการนำเสนอ
- ผู้ประเมินควรมีประสบการณ์หรือคุณวุฒิด้านมาตรฐานสิ่งแวดล้อมหรือการรายงาน ESG
- ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของมาตรฐานกับนโยบายหรือกลยุทธ์ขององค์กร

(ค) คำอธิบายรายละเอียด

- การประเมินต้องแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในโครงสร้าง ข้อกำหนด และขอบเขตของมาตรฐานแต่ละฉบับ
- ต้องสามารถวิเคราะห์และประยุกต์ใช้มาตรฐานตามบริบทที่กำหนด พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
- ต้องสามารถติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของมาตรฐานและวิเคราะห์ผลกระทบต่อองค์กรหรือภาคอุตสาหกรรมได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- ข้อสอบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- ข้อสอบปรนัย (สี่ตัวเลือก)
- ข้อสอบสาธิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ CL7

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ประเมินต้นทุน ประสิทธิภาพ และศักยภาพของมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับโครงการหรือองค์กร

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม / วิศวกร / นักวิจัย / ที่ปรึกษา / ผู้ทวนสอบผลวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ครอบคลุมความสามารถในการวิเคราะห์ต้นทุนและศักยภาพของมาตรการหรือโครงการที่มุ่งลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยพิจารณาทั้งต้นทุนทางตรง ต้นทุนทางอ้อม และผลประโยชน์ร่วมด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม รวมถึงการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกในแต่ละกิจกรรม และการเปรียบเทียบต้นทุนต่อหน่วยการลด (บาท/ตัน CO_2e) เพื่อจัดลำดับความสำคัญและเสนอแนะมาตรการที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าต่อการลงทุน ทั้งในระดับโครงการ องค์กร และระดับนโยบาย

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

☑

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

1) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม EIA และการจัดทำรายงานการติดตามตรวจสอบ)

2) แนวทางการจัดทำบัญชีรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. (TGO)

3) แนวทางของ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines) สำหรับการคำนวณและจัดทำรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4) แนวทางการจัดทำ Carbon Footprint และ Carbon Footprint for Organization (CFO) ซึ่งได้รับการรับรองโดย TGO และอ้างอิงตามมาตรฐานสากล เช่น ISO 14064

5) มาตรฐาน ISO ที่เกี่ยวข้อง เช่น

- ISO 14040 / 14044 (Life Cycle Assessment)
- ISO 14064 (Greenhouse Gas Emissions)
- ISO 14067 (Carbon Footprint of Products)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL71 วิเคราะห์ต้นทุนทางตรงและทางอ้อมของมาตรการลดก๊าซเรือนกระจก	1. ระบุต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินมาตรการ เช่น ค่าติดตั้ง ค่าบำรุงรักษา 2. แยกแยะต้นทุนทางตรงและทางอ้อม เช่น เวลา ฝึกอบรม โอกาสทางธุรกิจ 3. วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหรือสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินมาตรการ 4. สรุปภาพรวมความคุ้มค่าของมาตรการเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ	ข้อสอบข้อเขียน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL72 ประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในมาตรการลดก๊าซเรือนกระจก	1. คำนวณค่าใช้จ่ายในการลงทุนเบื้องต้นและค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน 2. คำนวณค่าผลตอบแทน เช่น Payback Period, NPV หรือ Cost of Carbon Reduction 3. วิเคราะห์ความเสี่ยงหรืออุปสรรคทางเศรษฐกิจที่อาจส่งผลต่อผลตอบแทน 4. เปรียบเทียบผลตอบแทนจากมาตรการที่หลากหลาย 5. สื่อสารผลการประเมินให้เข้าใจง่ายต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ข้อสอบข้อเขียน
CL73 เปรียบเทียบความคุ้มค่าของมาตรการต่าง ๆ ในระดับองค์กรหรือโครงการ	1. รวบรวมข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนของแต่ละมาตรการ 2. ใช้เกณฑ์เดียวกันในการประเมิน เช่น ค่า CO2 ที่ลดได้ต่อบาท 3. วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของแต่ละทางเลือกในเชิงเชิงระบบ 4. เสนอข้อสรุปเชิงเปรียบเทียบที่สามารถใช้ประกอบการตัดสินใจ	ข้อสอบข้อเขียน
CL74 จัดทำข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกใช้มาตรการที่มีประสิทธิภาพสูง	1. ระบุตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่สำคัญ เช่น CO2/หน่วยพลังงาน 2. วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของแต่ละมาตรการ 3. จัดทำตารางหรืออินโฟกราฟิกสรุปข้อมูลเชิงเปรียบเทียบ 4. เสนอแนวทางเลือกใช้มาตรการที่เหมาะกับองค์กรหรือกลุ่มเป้าหมาย	ข้อสอบข้อเขียน
CL75 สื่อสารผลการประเมินให้แก่ผู้บริหารหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบาย	1. นำเสนอข้อมูลต้นทุนหรือผลตอบแทนคาร์บอนด้วยภาษาที่ไม่ซับซ้อน 2. เชื่อมโยงข้อมูลกับเป้าหมายองค์กร เช่น Net Zero, SDGs, ESG 3. เตรียมสไลด์หรือรายงานประกอบการนำเสนอแก่คณะกรรมการ 4. ตอบคำถามหรือข้อโต้แย้งด้วยข้อมูลหรือหลักฐานที่น่าเชื่อถือ 5. ปรับการสื่อสารให้สอดคล้องกับระดับความเข้าใจของผู้บริหาร	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการรวบรวมและจัดหมวดหมู่ข้อมูลของมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกในแต่ละภาคส่วน
- ทักษะในการประเมินต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของมาตรการทั้งทางตรงและทางอ้อม
- ทักษะในการคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกและศักยภาพในเชิงเทคนิค
- ทักษะในการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยการลด (บาท/ตัน CO_2e) และจัดลำดับความคุ้มค่า
- ทักษะในการจัดทำข้อเสนอหรือแผนปฏิบัติการที่เหมาะสมตามศักยภาพของมาตรการ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์ต้นทุน–ผลประโยชน์ (Cost–Benefit Analysis)
- ความรู้เกี่ยวกับวิธีการคำนวณศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของมาตรการต่าง ๆ
- ความรู้เกี่ยวกับตัวชี้วัดต้นทุนต่อหน่วยการลด เช่น Marginal Abatement Cost
- ความรู้เกี่ยวกับผลประโยชน์ร่วม (Co-benefits) และความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับแต่ละมาตรการ
- ความรู้เกี่ยวกับนโยบายและเป้าหมายด้านการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ/องค์กร

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- เอกสารหรือประกาศนียบัตรที่แสดงการเข้าร่วมอบรมหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับ GHG Mitigation หรือ MACC
- แบบฝึกหัดหรือข้อสอบที่แสดงความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการคำนวณต้นทุนและศักยภาพ
- รายงานหรือเอกสารวิเคราะห์ที่อธิบายการจัดลำดับความคุ้มค่าของมาตรการ

(ข) คำแนะนำในการประเมิน

- ควรมีการประเมินผ่านการทำกรณีศึกษา (Case Study) ที่จำลองการวิเคราะห์ต้นทุนและศักยภาพ
- ผู้เรียนควรแสดงให้เห็นทั้งความเข้าใจเชิงทฤษฎีและทักษะการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง
- สามารถใช้การนำเสนอรายงานวิเคราะห์ หรือ Workshop Project เป็นหลักฐานประกอบ

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขอบเขต (Range Statement)

- ครอบคลุมทั้งมาตรการทางเทคนิค (เช่น การปรับปรุงกระบวนการผลิต) และมาตรการเชิงพฤติกรรม/นโยบาย
- ครอบคลุมมาตรการในภาคพลังงาน ขนส่ง อุตสาหกรรม เกษตรกรรม หรือชุมชน
- ครอบคลุมการวิเคราะห์ทั้งเชิงต้นทุน ศักยภาพทางเทคนิค และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม/เศรษฐกิจ/สังคม

(ข) คำแนะนำ

- ควรใช้การประเมินทั้งในรูปแบบรายงานการวิเคราะห์ การนำเสนอผลงาน และการอภิปราย
- ผู้ประเมินควรมีความเชี่ยวชาญในด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม หรือการวางแผนลด GHG
- การประเมินควรเปิดโอกาสให้แสดงวิธีคิด การให้เหตุผล และการตัดสินใจบนฐานข้อมูลจริงหรือจำลอง

(ค) คำอธิบายรายละเอียด

- ผู้เรียนต้องสามารถเชื่อมโยงข้อมูลต้นทุนและศักยภาพการลดก๊าซกับการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์
- การจัดลำดับความสำคัญของมาตรการควรมีหลักฐานอธิบายการคำนวณและเหตุผลประกอบ
- ต้องสามารถจัดทำข้อเสนอที่สื่อสารชัดเจน ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพได้อย่างเหมาะสม

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- ข้อสอบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- ข้อสอบปรนัย (สี่ตัวเลือก)
- ข้อสอบสาธิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ CL8

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วิเคราะห์แนวโน้มและผลกระทบของกลไกตลาดคาร์บอนและมาตรการทางการค้าต่อองค์กรหรือประเทศ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม / วิศวกร / นักวิจัย / ที่ปรึกษา / ผู้ทวนสอบผลวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ครอบคลุมความสามารถในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกตลาดคาร์บอนในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งภาคบังคับ (Compliance Market) และภาคสมัครใจ (Voluntary Market) รวมถึงมาตรการทางการค้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการก๊าซเรือนกระจก เช่น Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), Carbon Tax, และการซื้อขายคาร์บอนเครดิต (Carbon Trading) โดยสามารถอธิบายหลักการทำงานของตลาด วิเคราะห์บทบาทของผู้เกี่ยวข้อง และประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินกลไกดังกล่าวในระดับองค์กร ระดับประเทศ และระดับสากล

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

☑

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

N/A

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

1) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
(เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม EIA และการจัดทำรายงานการติดตามตรวจสอบ)

2) แนวทางการจัดทำบัญชีรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย
โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. (TGO)

3) แนวทางของ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines)
สำหรับการคำนวณและจัดทำรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4) แนวทางการจัดทำ Carbon Footprint และ Carbon Footprint for Organization (CFO)
ซึ่งได้รับการรับรองโดย TGO และอ้างอิงตามมาตรฐานสากล เช่น ISO 14064

5) มาตรฐาน ISO ที่เกี่ยวข้อง เช่น

- ISO 14040 / 14044 (Life Cycle Assessment)
- ISO 14064 (Greenhouse Gas Emissions)
- ISO 14067 (Carbon Footprint of Products)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
CL81 วิเคราะห์แนวโน้มมาตรการทางการค้าและภาษีคาร์บอนที่ประเทศคู่ค้ากำหนด	1. อธิบายลักษณะของมาตรการทางการค้าด้านคาร์บอน เช่น CBAM, Carbon Tax 2. วิเคราะห์ประเภทสินค้าไทยที่อาจได้รับผลกระทบจากมาตรการเหล่านี้ 3. ประเมินผลกระทบเชิงต้นทุน การแข่งขัน หรือการส่งออก 4. เสนอแนวทางการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมหรือภาครัฐ 5. เชื่อมโยงผลกระทบกับการวางแผนนโยบายการค้า/สิ่งแวดล้อมของประเทศ	ข้อสอบข้อเขียน
CL82 ประเมินผลกระทบของมาตรการ CBAM หรือภาษีคาร์บอนต่ออุตสาหกรรมในประเทศ	1. ระบุประเภทของอุตสาหกรรมที่อยู่ในข่ายของ CBAM เช่น เหล็ก ปูนซีเมนต์ 2. วิเคราะห์ภาระที่ผู้ผลิตไทยอาจเผชิญ เช่น การจัดทำ LCA, EPD, การเปิดเผยข้อมูล 3. เปรียบเทียบศักยภาพการตอบสนองของผู้ประกอบการไทยกับประเทศคู่แข่ง 4. เสนอแนวทางสนับสนุนเชิงนโยบาย เช่น เงินทุน, เทคโนโลยี, เครื่องมือ	ข้อสอบข้อเขียน
CL83 สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อเสนอแนวทางการปรับตัวขององค์กรต่อมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ	1. ค้นหาแหล่งข้อมูลเชิงนโยบายและมาตรการจากประเทศที่มีข้อกำหนดเข้มงวด เช่น EU, USA, Japan 2. วิเคราะห์แนวทางการปรับตัวของอุตสาหกรรมในประเทศเหล่านั้น 3. สังเคราะห์แนวคิดที่สามารถนำมาใช้ปรับกับบริบทไทย 4. เสนอกรอบการเปรียบเทียบที่เป็นระบบ เช่น Benchmark Matrix หรือ Policy Table 5. จัดทำรายงานหรือ presentation ที่สื่อสารข้อมูลสู่กลุ่มเป้าหมาย	ข้อสอบข้อเขียน
CL84 วิเคราะห์โอกาสทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ที่มีคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่ำ	1. วิเคราะห์แนวโน้มความต้องการสินค้า carbon-neutral / low-carbon ในตลาดโลก 2. ระบุเงื่อนไขการเข้าตลาด เช่น EPD, Product Label, Taxonomy 3. ประเมินความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตไทย 4. เสนอช่องทางการสนับสนุน เช่น GPP, ฉลากสิ่งแวดล้อม, สิทธิประโยชน์ทางภาษี	ข้อสอบข้อเขียน
CL85 พัฒนาแนวทางเสริมศักยภาพขององค์กรหรือประเทศให้สามารถแข่งขันในตลาดการค้าที่เปลี่ยนแปลงตาม Climate Regulation ได้	1. ระบุความเสี่ยงจาก Climate Regulation ต่อภาคเศรษฐกิจและการค้าของไทย 2. เสนอรูปแบบกลไกที่ช่วยให้องค์กรปรับตัวได้ เช่น การยกเว้นภาษี การสนับสนุนมาตรฐาน 3. ประเมินความเป็นไปได้ของแนวทางที่เสนอ 4. วิเคราะห์ข้อดี/ข้อจำกัดของแต่ละแนวทาง 5. เชื่อมโยงข้อเสนอเข้ากับยุทธศาสตร์ประเทศหรือเป้าหมาย SDGs	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- ทักษะในการอธิบายโครงสร้างและการทำงานของกลไกตลาดคาร์บอนในรูปแบบต่าง ๆ
- ทักษะในการแยกแยะบทบาทของหน่วยงาน กำกับดูแล ผู้ประกอบการ และกลไกกลางทางการค้า
- ทักษะในการวิเคราะห์ผลกระทบของมาตรการด้านคาร์บอนต่อธุรกิจ การส่งออก และการดำเนินงาน
- ทักษะในการเชื่อมโยงข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกับระบบคาร์บอนเครดิตในตลาด
- ทักษะในการติดตาม วิเคราะห์ และสรุปแนวโน้มของนโยบายหรือมาตรการทางการค้าที่เกี่ยวข้อง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- ความรู้เกี่ยวกับตลาดคาร์บอนภาคบังคับ (Compliance Market) เช่น EU ETS, CBAM
- ความรู้เกี่ยวกับตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ (Voluntary Market) เช่น Verra, Gold Standard
- ความรู้เกี่ยวกับบทบาทของหน่วยงานกำกับ เช่น UNFCCC, TGO, ICVCM
- ความรู้เกี่ยวกับมาตรการทางการค้าระหว่างประเทศ เช่น Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), Carbon Tax
- ความรู้เกี่ยวกับแนวทางการรายงาน การตรวจสอบ (MRV) และการออกคาร์บอนเครดิตในระบบสากล

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- เอกสารประกาศนียบัตรหรือหลักสูตรอบรมที่เกี่ยวกับกลไกตลาดคาร์บอน หรือมาตรการทางการค้า
- แบบทดสอบ / แบบฝึกหัดที่แสดงความเข้าใจในระบบ ETS, CBAM หรือ Carbon Market
- ตัวอย่างรายงานวิเคราะห์ผลกระทบของมาตรการทางการค้าด้านสิ่งแวดล้อมต่อธุรกิจ

(ข) คำแนะนำในการประเมิน

- ควรมีทั้งแบบทดสอบเชิงทฤษฎี และกิจกรรมวิเคราะห์กรณีศึกษา
- ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้จัดทำรายงานสรุป หรือแสดงความเข้าใจผ่านการอภิปราย / นำเสนอ
- ผู้ประเมินควรมีประสบการณ์ด้านการค้าระหว่างประเทศ นโยบายสิ่งแวดล้อม หรือคาร์บอนเครดิต

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) ขอบเขต (Range Statement)

- ครอบคลุมกลไกตลาดคาร์บอนทั้งภาคบังคับและภาคสมัครใจ
- ครอบคลุมมาตรการทางการค้าระหว่างประเทศที่มีผลต่อการเคลื่อนย้ายสินค้าและต้นทุนธุรกิจ
- รวมถึงความเข้าใจในแนวโน้มกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องในระดับภูมิภาค (EU, ASEAN, Asia-Pacific)

(ข) คำแนะนำ

- ใช้ทั้งแบบสอบข้อเขียน รายงานวิเคราะห์ การนำเสนอ และแบบฝึกสถานการณ์จำลอง
- ควรให้ผู้เรียนสรุปหรือแสดงความคิดเห็นต่อกรณีศึกษาจริง เช่น ผลกระทบของ CBAM ต่ออุตสาหกรรมไทย
- ควรจัดให้มีการอภิปรายร่วม (Discussion-based) เพื่อสะท้อนความเข้าใจเชิงนโยบาย

(ค) คำอธิบายรายละเอียด

- การประเมินต้องสะท้อนความเข้าใจเชิงระบบและผลกระทบที่เกิดขึ้นจริงในภาคธุรกิจ
- ผู้เรียนควรสามารถอธิบายบทบาทของหน่วยงาน ตลาด ผู้ประกอบการ และมาตรการกำกับได้ครบถ้วน
- เน้นการใช้เหตุผลประกอบเชิงนโยบายและเศรษฐศาสตร์คาร์บอนที่ตรวจสอบได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- ข้อสอบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค
- ข้อสอบปรนัย (สี่ตัวเลือก)
- ข้อสอบสาธิตการปฏิบัติงาน

ดูรายละเอียดจากคู่มือประเมิน