



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพการออกแบบและสร้างสรรค์ สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพการออกแบบและสร้างสรรค์ สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ทบทวนครั้งที่ 1/2564

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

นักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีเหตุผลด้วยความรอบรู้และเข้าใจในองค์รวมของสหวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสำนึกถึงคุณค่า ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมอันสามารถประยุกต์

ใช้เพิ่มมูลค่าและยกระดับคุณค่าสินค้าได้ตามแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์อย่างพอเพียงและยั่งยืนทั้งในด้านวัศดุกระบวนการผลิตวัฒนธรรมชุมชนและสภาพแวดล้อมสามารถออกแบบตอบสนองความต้องการของตลาดโลกสากลในยุคสมัยโลกาภิวัตน์เผยแพร่และดำรงไว้ซึ่งคุณค่าแห่งภูมิปัญญาท้องถิ่นพร้อมด้วยทักษะและประสบการณ์ทฤษฎีและปฏิบัติเป็นนักออกแบบที่พร้อมทำงานมีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณจิตสำนึกที่ดีในการประกอบวิชาชีพยึดหยุ่นต่อสถานการณ์ของโลกและสังคมที่แตกต่างหลากหลายและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเป็นนักออกแบบที่พึงประสงค์ของสังคมและตลาดงานปัจจุบันและอนาคต

ซึ่งนักออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในอุตสาหกรรมมีอยู่หลากหลายเราควรสร้างมาตรฐานอาชีพและมีการทดสอบประสิทธิภาพของนักออกแบบให้มีมาตรฐานในการประกอบอาชีพ พัฒนาสังคมวิชาชีพนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จนนำไปถึงการพัฒนาประเทศ โดยมีอุตสาหกรรมหลักที่เรามุ่งหวังดังต่อไปนี้

นักออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ภาวะการผลิตไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ในปี 2558 มีดัชนีผลผลิตอยู่ที่ระดับ 107.71 ลดลงร้อยละ 3.56 เมื่อเทียบกับปีก่อน โดยมาจากกลุ่ม อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ปรับตัวลดลงร้อยละ 2.98 เมื่อเทียบกับปีก่อน เนื่องจากความต้องการคอมพิวเตอร์และโน้ตบุ๊กในตลาดโลกลดลง ประกอบกับเศรษฐกิจโลกชะลอตัว ทำให้ความต้องการผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ในตลาดโลกลดลง ส่วนกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้ามีการปรับตัวลดลงร้อยละ 4.13 เมื่อเทียบกับปีก่อน เนื่องจากกำลังซื้อในประเทศชะลอตัวลง จึงส่งผลให้ความต้องการเครื่องใช้ไฟฟ้าลดลงตามไปด้วย สำหรับเครื่องรับโทรทัศน์มีผู้ผลิตบางรายย้ายฐานการผลิตไปประเทศในกลุ่มอาเซียนในปี 2559 คาดว่าอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีการผลิตเพิ่มร้อยละ 0.81 เมื่อเทียบกับปีก่อน โดยอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จะเริ่มฟื้นตัวในไตรมาส 3 ของ ปี 2559 ซึ่งคาดว่าไตรมาส 3 ของปี 2559 จะปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.55 โดยปรับตัวเพิ่มขึ้นจากสินค้าหลายรายการ โดยเฉพาะสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น IC ซึ่งเป็นชิ้นส่วนสำคัญในอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์สำเร็จรูป

นักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ การผลิตเครื่องเรือนทำด้วยไม้ ปี 2558 มีประมาณ 5.96 ล้านชิ้น เมื่อเทียบกับปีก่อน เพิ่มขึ้นร้อยละ 14.18 ซึ่งปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อส่งออก ผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนไม้ที่มีมูลค่าเพิ่มไม่สูงมากนัก จึงทำให้มูลค่าการส่งออกเครื่องเรือนไม้ไม่เพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกับการผลิตการผลิตและจำหน่ายเครื่องเรือนทำด้วยไม้ ในปี 2559 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากมาตรการกระตุ้นภาคอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งจะช่วยให้มีการโอนและจัดจำนองมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้ความต้องการสินค้าตกแต่งบ้าน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามไปด้วย นักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมรองเท้าและผลิตภัณฑ์หนัง การผลิตผลิตภัณฑ์รองเท้าและเครื่องหนัง ปี 2558 เมื่อเปรียบเทียบกับปีก่อน ดัชนีผลผลิตการฟอกและตกแต่งหนังฟอกปรับตัวลดลง เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจโลก และตลาดค่าหลักของไทย เช่น จีน มีแนวโน้มชะลอตัวจากการปรับนโยบายเศรษฐกิจโดยเน้นพึ่งพาสินค้าในประเทศ และลดการนำเข้าทำให้กำลังซื้อลดลง อีกทั้งอุปสงค์ภายในประเทศลดลง ตามการชะลอตัวของภาวะเศรษฐกิจ และกำลังซื้อของผู้บริโภคที่ลดลง

คาดการณ์ปี 2559 การผลิตและการส่งออกผลิตภัณฑ์รองเท้า และเครื่องหนัง คาดว่าจะขยายตัวได้ หากปัจจัยภาวะเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกา มีแนวโน้มปรับตัวดีขึ้น และจากการเติบโตทางเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศ CLMV (กัมพูชา ลาว เมียนมาร์ และเวียดนาม) นอกจากนี้การขับเคลื่อนของนโยบายภาครัฐ และการท่องเที่ยวยังมีแนวโน้มสดใสต่อเนื่องจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งการบริโภคโดยรวมมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้น แม้ยังอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าปกติตามการฟื้นตัวอย่างช้าๆ ของเศรษฐกิจคู่ค้าหลัก

ทั้งนี้ปัจจัยเสี่ยงจากการชะลอตัวของเศรษฐกิจจีนอาจจะมีผลกระทบต่อการฟื้นตัวของส่งออกสินค้าในกลุ่มรองเท้า และเครื่องหนัง

ซึ่งจากข้อมูลด้านอุตสาหกรรมเบื้องต้นจะเห็นว่าอัตราการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมมีแนวโน้มลดลง ซึ่งเกิดจากมาตรฐานแรงงานการออกแบบและผลิตของประเทศไม่มีมาตรฐานเท่าที่ควรดังนั้นการสร้างมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพในการออกแบบจึงเป็นกลไกหนึ่งในการพัฒนาประเทศให้สินค้า แรงงานองค์ความรู้เราเทียบเท่าระดับสากลได้

จากการคาดการณ์จะเห็นว่าอุตสาหกรรมในประเทศส่วนใหญ่เน้นหนักด้านผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นหลักและผลิตทำการส่งออกไปทั่วโลก ประเทศไทยถือว่าเป็นฐานแรงงานการศึกษาระดับสากล สร้างรายได้ให้กับประเทศและสร้างงานให้บุคลากรภายในประเทศ แต่หากการพัฒนาหรือการจัดทำมาตรฐานด้านการออกแบบยังไม่มีมีความเหมาะสมเท่าที่ควรดังนั้นหากต้องการพัฒนาประเทศเราควรพัฒนาอุตสาหกรรมด้านอาชีพนักออกแบบอุตสาหกรรมควบคู่ไปด้วย

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

(อื่นๆ) 1/2564

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ N/A

วันที่ประกาศ N/A

ข้อสังเกต N/A

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ปรับการจัดระดับคุณวุฒิวิชาชีพ คุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน และการเลื่อนระดับ

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพการออกแบบและสร้างสรรค์

สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อาชีพนักออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 4

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
ACC1	สื่อสารและประสานงาน
AE44	พัฒนาระบบการคิดผ่านภาพร่างเพื่อใช้ในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
AE45	จัดทำภาพ 3 มิติเพื่อการนำเสนอและพัฒนาเพื่อประกอบการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
AE46	เขียนแบบ shop drawing เพื่อควบคุมคุณภาพและใช้ในการสั่งผลิตต้นแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพการออกแบบและสร้างสรรค์ สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อาชีพนักออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพอาชีพนักออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 4 จะสามารถปฏิบัติงานอาชีพนักออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ มีทักษะองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการเข้าใจปัจจัยเรื่องการตลาดการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ภายในประเทศเป็นอย่างดีมีความรู้ด้านการตลาดพื้นฐาน เข้าใจศัพท์เทคนิคในสายการตลาด มีความรู้และเข้าใจเรื่องการตลาด และพฤติกรรมผู้บริโภคเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจในการพัฒนาสินค้าและเพื่อพัฒนาสินค้ารวมทั้งกระแสอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์รูปแบบใหม่ๆ เข้าใจข้อดี-ข้อจำกัดของกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วน การประกอบ ในระบบการผลิตของอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยเข้าใจระบบการผลิตในระบบอุตสาหกรรม เพื่อสามารถทำให้กระบวนการผลิต รวดเร็ว ประหยัดเวลา และปลอดภัยกว่าเดิม เพื่อใช้ในการแนะนำทีมและพิจารณาก่อนทำการผลิตในระบบอุตสาหกรรม รวมถึงมีความรู้พื้นฐานเรื่องมาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ สามารถเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำปรึกษากับบุคลากรได้มีความสามารถทางภาษาอังกฤษ ฟัง พูด อ่าน เขียน และเข้าใจหลักการทางด้านสิทธิบัตร

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพปฏิบัติงานด้านการออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 4 ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพ ระดับ 4 ทดสอบโดย การสัมภาษณ์ นำเสนอผลงาน สอบข้อเขียนแบบปรนัย และอัตนัย สอบปฏิบัติ

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ทำงานในกลุ่มการออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
 ซึ่งมีหน้าที่ในปฏิบัติงานด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และการบริหารจัดการในระบบอุตสาหกรรม
 หมายเหตุ : N/A

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิจีพีซีพี)

ACC1 สื่อสารและประสานงาน

AE44 พัฒนาระบบการคิดผ่านภาพร่างเพื่อใช้ในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

AE45 จัดทำภาพ 3 มิติเพื่อนำเสนอและพัฒนาเพื่อประกอบการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

AE46 เขียนแบบ shop drawing เพื่อควบคุมคุณภาพและใช้ในการสั่งผลิตต้นแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 01/01/2564

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

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
พัฒนาศักยภาพของบุคลากรในสาขาอาชีพนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมให้สามารถแข่งขันและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล	A	ปฏิบัติงานด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมให้ได้มาตรฐาน	ACC	ใช้ระบบสารสนเทศในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
			AE4	ปฏิบัติงานด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 01/01/2564

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

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
ACC	ใช้ระบบสารสนเทศในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	ACC1	สื่อสารและประสานงาน	ACC11	สื่อสารประสานงานเพื่อรวบรวมข้อมูลกับแผนกที่เกี่ยวข้อง
				ACC12	ใช้ระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครื่องมือสื่อสารสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต
AE4	ปฏิบัติงานด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	AE44	พัฒนากระบวนการคิดผ่านภาพร่างเพื่อใช้ในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	AE441	ระบุพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภท
				AE442	ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการแนวคิดสร้างสรรค์
				AE443	ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการองค์ประกอบศิลปะ และทฤษฎีสี
				AE444	ระบุแนวคิดเบื้องต้นบนภาพร่าง เรื่องวัสดุ อุปกรณ์ รูปทรง สี ขนาด
				AE445	ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการยศาสตร์
				AE446	ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยแนวคิดการเลือกวัสดุ
				AE447	ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยแนวคิดที่คำนึงด้านความปลอดภัย
				AE448	ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยแนวคิดที่คำนึงด้านสิ่งแวดล้อม
				AE451	จัดทำภาพ 3 มิติด้วยโปรแกรมด้วยประมวลผลภาพเป็น Jpeg, png. หรือสกุลไฟล์ใกล้เคียง
				AE452	จัดการประชุมเพื่อนำเสนอภาพ 3 มิติ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จัดซื้อ ฝ้ายผลิต ฝ้ายการตลาด ฝ้ายติดตั้ง
				AE453	จัดประชุมเพื่อชี้แจง ร่วมวางแผนการผลิตผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จัดซื้อ ฝ้ายผลิต ฝ้ายการตลาด ฝ้ายติดตั้ง
				AE454	นำเสนอต้นทุนจากการประมาณราคา
				AE461	เขียนแบบ 2 มิติ และระบุรายละเอียด
				AE462	เขียนแบบ 3 มิติ ตามระบบการเขียนแบบ
AE463	ระบุในหน่วยการวัด มาตราส่วน หน่วยการวัด และการใช้เครื่องมือวัดแบบละเอียดในเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์				
AE464	ขึ้นต้นแบบ (mock up) ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวัสดุพื้นฐาน				

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ ACC1
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ สื่อสารและประสานงาน
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

นักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ทั้ง 8 อาชีพ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

บุคคลที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถสื่อสาร ประสานงานกับแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานทางด้านการออกแบบ สามารถนำข้อมูลที่รวบรวมมานำเสนอ และมีความรู้ความเข้าใจเครื่องมือและใช้สารสนเทศด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Microsoft office เข้าใจเทคโนโลยีใหม่ๆ และสามารถใช้งานในการสื่อสารดี ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่กับการใช้งานบริหาร เป็นสมรรถนะร่วมของนักออกแบบทุกอาชีพในระดับสูงควรต้องสามารถปฏิบัติได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทั้ง 8 อาชีพ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

2163-นักออกแบบผลิตภัณฑ์
2163-นักออกแบบอุตสาหกรรม

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

นักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ทุกอาชีพควรคำนึงถึงเทคโนโลยีสมัยใหม่ เข้าใจหลักการจัดเก็บรวบรวมเอกสาร การจัดการประชุม การนำเสนอผลงานเพื่อถ่ายทอดได้ดี

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
ACC11 สื่อสารประสานงานเพื่อรวบรวมข้อมูลกับแผนกที่เกี่ยวข้อง	1. ระบุหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองและเข้าใจลำดับของงานก่อนหลัง 2. ชี้แจงกรอบงานในหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในเรื่องในส่วนของตนเองและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ 3. ใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้ดี	การสัมภาษณ์
ACC12 ใช้ระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครื่องมือสื่อสารสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต	1. ใช้โปรแกรม Microsoft หรือโปรแกรมเทียบเคียง 2. เข้าใจเทคโนโลยีใหม่ๆ และนำมาประยุกต์ใช้ในงานบริหารเพื่อการสื่อสารที่ดี 3. ใช้โปรแกรม และ Application จัดทำกรนำเสนองานได้ดี	การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

เป็นผู้ที่มีความรู้และสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน Microsoft office เข้าใจขั้นตอนกระบวนการในการออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์ ควบคุมการประชุมและสรุปการประชุมได้ชัดเจนและถูกต้อง

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ปฏิบัติการจัดทำรายงานการออกแบบ ตามอาชีพนั้ๆทั้ง 8 อาชีพ
2. ปฏิบัติการตรวจติดตามการออกแบบ ตามอาชีพนั้ๆทั้ง 8 อาชีพ
3. ปฏิบัติการติดตามข่าวสารเทคโนโลยีการออกแบบตามอาชีพนั้ๆทั้ง 8 อาชีพ
4. ถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการออกแบบตามอาชีพนั้ๆทั้ง 8 อาชีพ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. การจัดทำและตรวจสอบรายงานตามอาชีพนั้ๆทั้ง 8 อาชีพ
2. การจัดทำเป้าหมายการออกแบบตามอาชีพนั้ๆทั้ง 8 อาชีพ
3. กระบวนการเทคโนโลยีการออกแบบและผลิตในระบบอุตสาหกรรม

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรายงานการออกแบบตามอาชีพนั้ๆทั้ง 8 อาชีพ
2. เอกสารรับรองผลการปฏิบัติงานจริง
3. แฟ้มสะสมงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).

1. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการออกแบบตามอาชีพนั้ๆทั้ง 8 อาชีพ
2. เอกสารรับรองการผ่านการสอบสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพปฏิบัติงานด้านการออกแบบตามอาชีพนั้ๆ ทั้ง 8 อาชีพ ในระดับ 4

ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพ ระดับ 4 ทดสอบโดย การสัมภาษณ์ นำเสนอผลงาน (Presentation) สอบข้อเขียนแบบปรนัย และอัตนัย สอบปฏิบัติ (ใช้คอมพิวเตอร์และ จัดลำดับขั้นตอนวางแผนการทำงานของเครื่องจักรในระบบการผลิตในอุตสาหกรรมพร้อมแก้ปัญหา)

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ (การทดสอบสัมภาษณ์)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

- **เทคโนโลยีสมัยใหม่** คือ เมื่อก้าวถึงเทคโนโลยี ผู้คนส่วนใหญ่อาจนึกถึงเครื่องมือเครื่องจักรเชิงกลหรืออิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัย แต่ความเป็นจริงคือเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตของมนุษย์มาเป็นเวลานานตั้งแต่ยุคประวัติศาสตร์

เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์นำความรู้จากธรรมชาติวิทยาความคิดค้นและดัดแปลงธรรมชาติเพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานในการดำรงชีวิต เทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันมาก เทคโนโลยีเกิดจากพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ถ่ายทอดมาจากประเทศตะวันตก ซึ่งศึกษาค้นคว้าทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และหากเราเป็นนักออกแบบเราควรทันสมัยและเข้าใจองค์ความรู้ใหม่เสมอ

- **การนำเสนอผลงาน** คือ การนำเสนอ ถือเป็นทักษะที่จำเป็นของคนทำงานทั้งในสังคมนธุรกิจ และงานราชการ ที่จะเป็นส่วนหนึ่งนำไปสู่ ความสำเร็จในหน้าที่การทำงาน การที่จะประสบความสำเร็จในการนำเสนอที่ดี ผู้นำเสนอจะต้องมีความเข้าใจในความหมาย ความสำคัญของการนำเสนอ ต้องเป็นผู้ที่รู้รูปแบบ ขั้นตอนของการนำเสนอ รู้ลักษณะของการนำเสนอที่ดี เสริมสร้างคุณสมบัติ ลักษณะของตัวเอง รวมถึงพัฒนาทักษะที่เป็นตัวตนเป็นเอกลักษณ์ในการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ

- **การจัดการประชุม** คือ การประชุมเป็นภารกิจที่สำคัญอย่างหนึ่ง ของหน่วยงาน เนื่องจากเป็นแหล่งระดมความคิดในการ วางแผน วางนโยบาย ตลอดจนแนวปฏิบัติงาน หรือระดมความคิด เพื่อให้การปฏิบัติงานของกิจกรรมใด กิจกรรมหนึ่งสำเร็จผลตามเป้าหมาย ฉะนั้นการจัดการประชุม และการเขียนรายงานการประชุมที่กระชับ รัดกุม จะสนองให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการประชุมตามความมุ่งหมายของหน่วยงานที่จัดการประชุม

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 ข้อสอบสัมภาษณ์ เป็นข้อสอบที่วัดความรู้ การสื่อสาร ประสานงานกับแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานทางด้านการออกแบบ สามารถนำข้อมูลที่รวบรวมมานำเสนอ และมีความรู้ความเข้าใจเครื่องมือและใช้สารสนเทศด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ Microsoft office เข้าใจเทคโนโลยีใหม่ๆ และสามารถใช้งานในการสื่อสารดี ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่กับการใช้งานบริหาร

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ AE44
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ พัฒนาระบบการคิดผ่านภาพร่างเพื่อใช้ในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

บุคคลที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถออกแบบและมีความรู้และเข้าใจเรื่องการตลาด และพฤติกรรมผู้บริโภคเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจในการพัฒนาสินค้าและพัฒนาสินค้ารวมทั้งกระแสอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบใหม่ๆ เข้าใจข้อดี-ข้อจำกัดของกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วน การประกอบ ในระบบการผลิตของอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยเข้าใจระบบการผลิตในระบบอุตสาหกรรมในระดับชำนาญ เพื่อสามารถทำให้กระบวนการผลิต รวดเร็ว ประหยัดเวลา และปลอดภัยกว่าเดิม เพื่อใช้ในการแนะนำทีมและพิจารณาก่อนทำการผลิตในระบบอุตสาหกรรม รวมถึงมีความรู้พื้นฐานเรื่องมาตรฐานการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบมีความชำนาญสามารถเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำปรึกษากับบุคลากรได้ สามารถนำข้อมูลของพฤติกรรมและการใช้งานของผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆ มาใช้ในการออกแบบ มีแนวคิดที่สร้างสรรค์และแปลกใหม่ต่อการออกแบบพัฒนาเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ นำหลักการวิทยาศาสตร์มาการออกแบบพัฒนาเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์อย่างชำนาญและถูกประเภท

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- 2163-นักออกแบบผลิตภัณฑ์
2163-นักออกแบบอุตสาหกรรม

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

การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
AE441 ระบุพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภท	1. สามารถนำข้อมูลของพฤติกรรมและการใช้งานของผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆมาใช้ในการออกแบบ 2. พัฒนาต่อยอดการออกแบบโดยวิเคราะห์ปัญหาจากพฤติกรรมการใช้งานของผู้บริโภคมาออกแบบ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE442 ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการแนวคิดสร้างสรรค์	1. มีแนวความคิดที่ใหม่ แปลกแตกต่างและผลลัพธ์ที่ได้เป็นไปในทางบวก 2. มีแนวคิดที่สร้างสรรค์และแปลกใหม่ต่อการออกแบบพัฒนาเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
AE443 ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการองค์ประกอบศิลปะ และทฤษฎีสี	1. การสร้างภาพร่างเป็นไปตามหลักการองค์ประกอบศิลปะ 2. เลือกใช้สีได้ถูกต้องตามหลักการทฤษฎีสีและเหมาะสมกับการออกแบบพัฒนาเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE444 ระบุแนวคิดเบื้องต้นบนภาพร่าง เรื่องวัสดุ อุปกรณ์ รูปทรง สี ขนาด	1. ภาพร่างต้องอธิบาย รูปทรง วัสดุ สี ขนาดประโยชน์ใช้สอย 2. ออกแบบโดยเลือกวัสดุ รูปทรงเหมาะสมกับกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE445 ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการวิทยาศาสตร์	1. เข้าใจมาตรฐานของขนาดสัดส่วนการยศาสตร์ 2. นำหลักการยศาสตร์มาการออกแบบพัฒนาเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เหมาะสมกับ เพศ อายุ และสัดส่วนการใช้งาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE446 ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยแนวคิดการเลือกวัสดุ	1. เลือกใช้วัสดุเหมาะสมกับต้นทุนในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 2. บริหารจัดการวัสดุอย่างคุ้มค่าในการผลิตและออกแบบพัฒนาเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE447 ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยแนวคิดที่คำนึงด้านความปลอดภัย	1. ใช้หลักการมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อทดสอบความแข็งแรง อันตรายที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งานทดสอบผลิตภัณฑ์ 2. ใช้หลักการออกแบบเพื่อมวลชนในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE448 ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยแนวคิดที่คำนึงด้านสิ่งแวดล้อม	1. การออกแบบพัฒนาเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ถูกออกแบบโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม การใช้วัสดุอย่างคุ้มค่า 2. เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ไม่มีสารพิษหรือเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถนำข้อมูลของพฤติกรรมและการทำงานของใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆมาใช้ในการออกแบบเข้าใจหลักการองค์ประกอบศิลปะ และเลือกใช้สีได้ถูกต้องตามหลักการทฤษฎีสีและเหมาะสมกับการออกแบบพัฒนาเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
เลือกใช้วัสดุอย่างคุ้มค่าในการผลิตการออกแบบพัฒนาเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ปฏิบัติการจัดทำรายงานการใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. ปฏิบัติการตรวจติดตามการใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
3. ปฏิบัติการติดตามข่าวสารเทคโนโลยีการใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
4. ถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. การจัดทำและตรวจสอบรายงานการใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. การจัดทำเป้าหมายการใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
3. เทคโนโลยีการใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรายงานการใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ระดับชำนาญ
2. เอกสารรับรองผลการปฏิบัติงานจริง
3. แฟ้มสะสมงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).

1. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านการใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชำนาญ
2. เอกสารรับรองการผ่านการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพปฏิบัติงานด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 4 ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพ ระดับ 4 ทดสอบโดย การสัมภาษณ์ นำเสนอผลงาน (พาวเวอร์พอย) สอบข้อเขียนแบบปรนัย และอัตนัย สอบปฏิบัติ (ใช้คอมพิวเตอร์และจัดลำดับขั้นตอนวางแผนการทำงานของเครื่องจักรในระบบการผลิตในเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์พร้อมแก้ปัญหา)

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานจริง

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

- Idea Sketch คือ การนำเสนอแนวความคิดในการออกแบบในระยะเวลาสั้นๆ หรือการนำเสนอแนวความคิดเบื้องต้นตามโจทย์ที่ได้รับ หรือตามปัญหาที่ต้องการผลิตภัณฑ์เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆผ่านการนำเสนอโดยภาพรวม ให้มีความหลากหลายของความคิดโดยมีรูปแบบของการสื่อสารความคิดสร้างสรรค์ด้วยภาพร่างการนำเสนอแนวทางการออกแบบก็ขึ้นอยู่กับเทคนิคและรูปแบบของงานนั้นๆ วย ซึ่งจะต้องคำนึงถึงการสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจในงานออกแบบนั้นด้วย ว่ามีแนวคิดในการออกแบบไปแนวทางใดควรคำนึงถึงการอธิบายความหมายรูปแบบอย่างชัดเจนสามารถนำเสนอผ่านทางภาพวาดและตัวอักษร

- หลักการยศาสตร์ คือ การยศาสตร์ เป็นเรื่องการศึกษาสภาพการทำงานที่มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม การทำงานเป็นการพิจารณาว่าสถานที่ทำงานดังกล่าว ได้มีการออกแบบหรือปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานอย่างไร เพื่อป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงาน และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ด้วย หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า เพื่อทำงานที่ต้องปฏิบัติดังกล่าว มีความเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน แทนที่จะบังคับให้ผู้ปฏิบัติงานต้องทนฝืนปฏิบัติงานนั้น ๆ ตัวอย่างง่าย ๆ ตัวอย่างหนึ่งได้แก่การเพิ่มระดับความสูงของโต๊ะทำงานให้สูงขึ้น เพื่อพนักงานจะได้ไม่ต้องก้มโน้มตัวเข้าใกล้ชิ้นงาน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการยศาสตร์ หรือนักการยศาสตร์ (Ergonomist) จึงเป็นผู้ที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงาน สถานที่ทำงาน และการออกแบบ

- แนวคิดสร้างสรรค์ที่แปลกและแตกต่างคือ การที่บุคคลสร้างสรรค์สิ่งใหม่ อาทิผลผลิต การแก้ปัญหา นวัตกรรม หรืองานศิลปะ ฯลฯ ซึ่งมีคุณค่าการตีความเกี่ยวกับความแปลกและแตกต่าง ขึ้นอยู่กับผู้สร้างสรรค์หรือสังคม หรือแนวทางที่สิ่งใหม่นั้นเกิดขึ้น กระประเมินคุณค่าก็ในทำนองเดียวกัน คุณสมบัติที่มักใช้ในการตีความ “ความใหม่”

- หลักการองค์ประกอบศิลปะ เป็นหลักสำคัญสำหรับผู้สร้างสรรค์และผู้ศึกษานศิลปะ เนื่องจากผลงานศิลปะใดๆก็ตามล้วนมีคุณค่าอยู่สองประการคือ คุณค่าทางด้านรูปทรง และคุณค่าทางด้านเรื่องราว คุณค่าทางด้านรูปทรงเกิดจากการนำ องค์ประกอบต่างๆ อันได้แก่ เส้น สี แสง เงา รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว ฯลฯ มาจัดเข้าด้วยกันเรียกว่า การจัด

- หลักการทฤษฎีสี หมายถึง ลักษณะกระทบต่อสายตาให้เห็นเป็นสีมีผลถึงจิตวิทยา คือมีอำนาจให้เกิดความเข้มของแสงที่อารมณ์และความรู้สึกได้ การที่ได้เห็นสีจากสายตาสายตาจะส่งความรู้สึกไปยังสมองทำให้เกิดความรู้สึก ต่างๆตามอิทธิพลของสี เช่น สดชื่น ร้อน ตื่นเต้น เศร้า สีมีความหมายอย่างมากเพราะศิลปินต้องการใช้สีเป็นสื่อสร้างความประทับใจในผลงานของศิลปะและสะท้อนความประทับใจนั้นให้บังเกิดแก่ผู้ดูมนุษย์เกี่ยวข้องกับสีต่างๆ

อยู่ตลอดเวลาเพราะทุกสิ่งที่อยู่รอบตัวนั้นล้วนแต่มีสีสันแตกต่างกันมากมาย สิ่งเป็นสิ่งที่ควรศึกษาเพื่อประโยชน์กับตนเองและ ผู้สร้างงานจิตรกรรมเพราะ เรื่องราวของสีนั้นมีหลักวิชาเป็นวิทยาศาสตร์จึงควรทำความเข้าใจวิทยาศาสตร์ ของสีจะบรรลุผลสำเร็จในงานมากขึ้น ถ้าไม่เข้าใจเรื่องสีดีพอสมควร ถ้าได้ศึกษาเรื่องสีดีพอแล้ว งานศิลปะก็จะประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

-มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก) :

มอกเป็นคำย่อมาจาก"มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม" หมายถึงข้อกำหนดทางวิชาการที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

ได้กำหนดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้ผลิตในการผลิตสินค้าให้มีคุณภาพในระดับที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น เกณฑ์ทางเทคนิค คุณสมบัติที่สำคัญ ประสิทธิภาพของการนำไปใช้งาน คุณภาพของวัตถุดิบนำมาผลิต และวิธีการทดสอบ เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 ข้อสอบข้อเขียน เป็นข้อสอบเพื่อวัดความรู้ หลักในการออกแบบ เพื่อมวลชน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และมาตรฐานอุตสาหกรรม

18.2 ข้อสอบสัมภาษณ์ เป็นข้อสอบที่วัดความรู้หลักในการออกแบบ เพื่อมวลชน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และมาตรฐานอุตสาหกรรม

18.3 สานิตการปฏิบัติงาน เป็นการวัดความรู้ทางด้านทักษะหลักในการออกแบบ เพื่อมวลชน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และมาตรฐานอุตสาหกรรม และนำมาประยุกต์ในงานออกแบบ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ AE45
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำภาพ 3 มิติเพื่อการนำเสนอและพัฒนาเพื่อประกอบการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

บุคคลที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถออกแบบและมีความรู้ความสามารถในระดับเชี่ยวชาญมีประสบการณ์การทำงานเป็นที่ยอมรับของวงการศึกษาชีพ เป็นผู้ที่กำหนดทิศทางนโยบายขององค์กร กำหนดตลาดและมีความเข้าใจในด้านตลาดอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ทั้งภายในและภายนอกประเทศ สามารถชี้แนะการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้อย่างเชี่ยวชาญ สามารถวางแผนขั้นตอนการผลิตต้นแบบเสมือนจริง พร้อมวางรูปแบบและกำหนดระบบการผลิต สามารถประเมินระยะเวลาโครงการออกแบบ และระยะเวลาการผลิตเบื้องต้นได้ สามารถพูดจูงใจ และชี้แนะ คัดเลือกและบริหารจัดการคน วัสดุ งบประมาณและเวลาการผลิตได้ จัดทำภาพ 3 มิติด้วยโปรแกรม ด้วยประมวลผลภาพเป็น Jpeg, png หรือสกุลไฟล์ใกล้เคียง จัดประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายการตลาด ฝ่ายผลิต ฝ่ายจัดซื้อ นำเสนอต้นทุนจากการประมาณราคา

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

2163-นักออกแบบผลิตภัณฑ์

2163-นักออกแบบอุตสาหกรรม

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

การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก, มาตรฐานคุณภาพสินค้ายุโรป Toy Testing EN71, ASTM

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
AE451 จัดทำภาพ 3 มิติด้วยโปรแกรม ด้วยประมวลผลภาพเป็น Jpeg, png หรือสกุลไฟล์ใกล้เคียง	1. กำหนดรูปแบบงานออกแบบที่เป็นลักษณะงาน 3 มิติจากใช้โปรแกรมในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 2. สามารถให้คำปรึกษาและแก้ปัญหา ในการออกแบบของการเขียนแบบ ออกแบบงาน 3มิติเพื่อการนำเสนอ 3 จัดภาพ มุมมองเพื่อนำเสนอลูกค้าเพื่อขายงานเหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE452 จัดการประชุมเพื่อนำเสนอภาพ 3 มิติ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จัดซื้อ ฝ่ายผลิต ฝ่ายการตลาด ฝ่ายติดตั้ง	1. จัดประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องเช่น ฝ่ายการตลาด ฝ่ายผลิต ฝ่ายจัดซื้อ 2. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในทางด้าน Graphic designเพื่อนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพและชำนาญ 3. มีความสามารถในการพูดเพื่อโน้มน้าวและนำเสนอ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
AE453 จัดประชุมเพื่อชี้แจง ร่วมวางแผนการผลิตผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จัดซื้อ ฝ้ายผลิต ฝ้ายการตลาด ฝ้ายติดตั้ง	1. จัดประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากฝ่ายผลิตเพื่อหาวิธีการใ นการผลิต 2. เข้าใจขั้นตอนกระบวนการในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม 3. สรุปข้อคิดเห็น แนะนำ และสั่งงานเพื่อพัฒนางานออกแบบ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE454 นำเสนอต้นทุนจากการประมาณราคา	1. เลือกใช้วัสดุและลดต้นทุนในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 2. ประมาณราคาต้นทุนและตั้งราคาขายที่เหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ใช้โปรแกรม ในการเขียนแบบ SolidWorks, Rhinoceros, AutoCAD, 3ds Max, SketchUp, Adobe หรือโปรแกรมเทียบเท่า สามารถให้คำปรึกษาและแก้ปัญหา
ในการออกแบบของการเขียนแบบ ออกแบบงาน 3 มิติเพื่อการนำเสนอ จัดประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายการตลาด ฝ่ายผลิต
ฝ่ายจัดซื้อใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในทางด้าน Graphic design เพื่อการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพและชำนาญ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ปฏิบัติการจัดทำรายงานการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. ปฏิบัติการตรวจติดตามการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. ปฏิบัติการติดตามข่าวสารเทคโนโลยีการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
4. ถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. การจัดทำและตรวจสอบรายงานการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. การจัดทำเป้าหมายการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ระดับเชี่ยวชาญ
3. เทคโนโลยีการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ระดับเชี่ยวชาญ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรายงานการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. เอกสารรับรองผลการปฏิบัติงานจริง
3. แฟ้มสะสมงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).

1. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. เอกสารรับรองการผ่านการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพปฏิบัติงานด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 4
ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพทดสอบโดย การสัมภาษณ์นำเสนอผลงาน (พาวเวอร์พอย) คัดเลือกจากผู้ทรงคุณวุฒิในการสัมภาษณ์
โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่คัดเลือกในหลายๆด้านและมีความน่าเชื่อถือและคัดกรองพิจารณา (เป็นการมอบให้จากการสมัครแต่ไม่จำเป็นต้องมีผู้ผ่านการคัดเลือก)

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานจริง

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

- จัดทำภาพ 3 มิติ หมายถึง ภาพที่สามารถแสดงให้เห็นรายละเอียดทั้งรูปร่างและรูปทรง ลักษณะการประกอบกันอยู่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ (ภาพประกอบ) แต่ละชิ้น ทั้งหมดในภาพเดียวกันทั้งหมด สามารถทำความเข้าใจลักษณะการทำงานของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ภาพ 3 มิติ สามารถเขียนได้หลายแบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะงานและความเหมาะสมแต่ละแบบ ซึ่งภาพ 3 มิติ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ 1. ภาพเอกซโนเมตริก (Axonometric) 2. ภาพเออบลิค (Oblique) เป็นภาพที่มุมเอียงด้านเดียว 3. ภาพทัศนียภาพ (Perspective)

- การเลือกใช้โปรแกรมประมวลผลภาพ 3 มิติ : การเลือกโปรแกรมนั้นก็ต้องขึ้นอยู่กับงานที่ออกแบบด้วย เพราะในตอนนี้ มีโปรแกรมสำหรับออกแบบโมเดล 3 มิติมากมาย ที่ถูกสร้างขึ้นมาให้กับงานออกแบบในเฉพาะด้าน ยกตัวอย่างเช่น ถ้าอยากออกแบบงานที่เกี่ยวกับ เครื่องจักรและกลไก ก็เลือกโปรแกรมจำพวก Solid work หรือ AutoCAD Inventor ถ้าออกแบบงานปั้นโมเดลรูปเหมือนหรือการทำ Animation ก็ไปทางสายโปรแกรม Z Brush หรือไม่มีก็ Maya โปรแกรมชนิดนี้ ถูกพัฒนาขึ้นมาสำหรับงานเฉพาะด้าน ซึ่งจะมีเครื่องมือในการขึ้นรูปให้เหมาะกับงานที่ออกแบบ แต่ถ้าใครอยากได้โปรแกรมที่ครอบคลุมเกือบทุกด้าน ก็ต้องไปใช้โปรแกรม Rhino ซึ่งจะมี Plug in หรือส่วนเสริมมาให้ใช้มากมาย สำหรับการออกแบบ ส่วนตัวผู้เขียนนั้น จะถนัดไปทางด้าน เครื่องจักรและกลไก ก็จะเลือกโปรแกรมจำพวก On shape หรือ Solid Work ในการออกแบบ ดังนั้นการจะเลือกโปรแกรมออกแบบหรืออยากจะได้เรียนโปรแกรมออกแบบ 3 มิติ เราก็ควรจะต้องรู้แนวของตัวเองก่อนว่าจะไปทางด้านไหน ก็ให้เลือกโปรแกรมที่ถูกพัฒนามาให้ถูกด้าน เพราะจะทำให้การออกแบบโมเดล 3 มิตินั้นง่ายและรวดเร็วมากขึ้น

- นำเสนอต้นทุนจากการประมาณราคา หมายถึง การคำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่า แรงและค่าดำเนินการที่ราคาใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายจริงมากที่สุด ในการแยกรายการวัสดุ ค่าแรง ค่าใช้จ่ายเครื่องมือเครื่องจักร และค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานโดยมีผลกับตัวแปรตามในด้านระยะเวลาของการทำงาน ดังนั้นการประมาณราคาจึงไม่ใช่ราคาที่แท้จริง แต่อาจใกล้เคียงกับราคาจริง ซึ่งไม่ควรจะผิดพลาดไปจากราคาที่แท้จริงเกินกว่า 10 %

- จัดทำโมเดลต้นแบบ หมายถึง การสร้างต้นแบบเสมือนจริงโดยใช้วัสดุ และการทำสีตกแต่งให้สวยเหมือนกับของจริงและทำให้ลูกค้าหรือผู้ซื้อเข้าใจงานผลิตภัณฑ์มากขึ้น

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 ข้อสอบข้อเขียน เป็นข้อสอบเพื่อวัดความรู้ หลักการในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
- 18.2 สาธิตการปฏิบัติงาน เป็นการวัดความรู้ทางด้านทักษะหลักการในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และประมาณราคาเพื่อนำเสนอลูกค้า

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ AE46
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เขียนแบบ shop drawing เพื่อควบคุมคุณภาพและใช้ในการสั่งผลิตต้นแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2564
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง
5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)
อาชีพนักออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

บุคคลที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถออกแบบและสามารถชี้แนะการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้อย่างเชี่ยวชาญ สามารถวางแผนขั้นตอนการผลิตต้นแบบเสมือนจริง พร้อมวางรูปแบบและกำหนดระบบการผลิต สามารถประเมินระยะเวลาโครงการออกแบบ และระยะเวลาการผลิตเบื้องต้นได้ สามารถพูดจูงใจ และชี้แนะ คัดเลือกและบริหารจัดการคน วัสดุ อุปกรณ์ เวลาและการผลิตได้ ใช้โปรแกรม ในการเขียนแบบ ภาพ 2 มิติ SolidWorks, AutoCAD, ,SketchUp, Adobe หรือโปรแกรมเทียบเท่า เพื่อใช้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ระบุในหน่วยการวัด มาตรฐาน หน่วยการวัด และการใช้เครื่องมือวัดแบบละเอียดในเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ .ขึ้นต้นแบบ (mock up) ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยวัสดุพื้นฐาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- 2163-นักออกแบบผลิตภัณฑ์
2163-นักออกแบบอุตสาหกรรม

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

การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก,มาตรฐานคุณภาพสินค้ายุโรป Toy Testing EN71, ASTM

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
AE461 เขียนแบบ 2 มิติ และระบุรายละเอียด	1. เลือกใช้สัญลักษณ์ในการเขียนแบบอย่างถูกต้อง 2. ใช้โปรแกรม ในการเขียนแบบ ภาพ 2 มิติ ในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE462 เขียนแบบ 3 มิติ ตามระบบการเขียนแบบ	1. ใช้โปรแกรม ในการ ออกแบบภาพ 3 มิติ ในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม 2. เข้าใจและเลือกใช้ศัพท์เทคนิคในการออกแบบ ผลิตในระบบอุตสาหกรรม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE463 ระบุในหน่วยการวัด มาตรฐาน หน่วยการวัด และการใช้เครื่องมือวัดแบบละเอียดในเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	1. ระบุหน่วยการวัด เมตริกหรือนิ้วได้ทึ้น นิ้ว ฟุต มิลลิเมตร เซนติเมตรเมตร 2. แปลงหน่วยเพื่อใช้ในการเขียนแบบและ กำหนดมาตรฐาน ในการลดหรือขยายขนาดเหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
AE464 ชั้นต้นแบบ (mock up) ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวัสดุพื้นฐาน	1. คำนวณรายการวัสดุ อุปกรณ์ และมีเทคนิคในการสร้างต้นแบบ 2. เข้าใจหลักการในการสร้างต้นแบบและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ใช้โปรแกรม ในการเขียนแบบ ภาพ 2 มิติ SolidWorks, AutoCAD, ,SketchUp,Adobeหรือโปรแกรมเทียบเท่า เพื่อใช้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ชั้นต้นแบบ (mock up) ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวัสดุพื้นฐานระบุหน่วยการวัด เมตรตึกหรือนิวตัน นิว ฟุต มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ปฏิบัติการจัดทำรายการการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ระดับเชี่ยวชาญ
2. ปฏิบัติการตรวจติดตามการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ระดับเชี่ยวชาญ
3. ปฏิบัติการติดตามข่าวสารเทคโนโลยีการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ระดับเชี่ยวชาญ
4. ถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ระดับเชี่ยวชาญ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. การจัดทำและตรวจสอบรายการการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ระดับเชี่ยวชาญ
2. การจัดทำเป้าหมายการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ระดับเชี่ยวชาญ
3. เทคโนโลยีการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ระดับเชี่ยวชาญ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรายการการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ระดับเชี่ยวชาญ
2. เอกสารรับรองผลการปฏิบัติงานจริง
3. แฟ้มสะสมงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).

1. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับเชี่ยวชาญ
2. เอกสารรับรองการผ่านการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพปฏิบัติงานด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 4 ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพทดสอบโดย การสัมภาษณ์นำเสนอผลงาน (พาวเวอร์พอย) คัดเลือกจากผู้ทรงคุณวุฒิในการสัมภาษณ์ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่คัดเลือกในหลายๆด้านและมีความน่าเชื่อถือและคัดกรองพิจารณา (เป็นการมอบให้จากการสมัครแต่ไม่จำเป็นต้องมีผู้ผ่านการคัดเลือก)

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานจริง

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

- การเขียนแบบเพื่อผลิต หมายถึง การถ่ายทอดความคิดของผู้ออกแบบลงบนกระดาษอย่างเป็นระเบียบแบบแผน เพื่อให้บุคคลได้เข้าใจโดยไม่จำกัดระยะเวลาในการศึกษาทำความเข้าใจ การเขียนแบบเป็นภาษาอย่างหนึ่งที่ใช้กันในงานช่างหรืองานอุตสาหกรรม

เป็นภาษาที่ถ่ายทอดความคิดหรือความต้องการของผู้ออกแบบไปให้ผู้อื่นได้ทราบ และเข้าใจได้อย่างถูกต้องไม่คลาดเคลื่อน โดยแบบที่เขียนขึ้นจะเป็นสื่อกลางที่จะนำความคิดไปสร้างได้อย่างถูกต้อง อันจะเป็นการประหยัดและได้งานที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการ อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ความเข้าใจที่ตรงกันการเขียนแบบจะต้องเป็นภาษาสากล โดยเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ และรูปแบบต่าง ๆ จะต้องเข้าใจได้ง่าย แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้ศึกษาวิชาเขียนแบบก็สามารถเข้าใจได้พอสมควร

เขียนแบบ 3 มิติ ตามระบบการเขียนแบบ Bill of Material (BOM) หมายถึง โครงสร้างสินค้าหรือสูตรการผลิตเป็นข้อมูลสำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการผลิต จะแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้ ส่วนประกอบ จำนวนส่วนประกอบ รายการสิ่งที่ผลิตขึ้นจากส่วนประกอบ รายการวัตถุดิบ ซึ่งเป็นรายการที่สำคัญเพื่อแสดงในการผลิตต่อสินค้าหนึ่งหน่วย

มาตรฐานในการเขียนแบบ หมายถึง ข้อกำหนดหรือข้อตกลงกันระหว่างผู้ผลิต และผู้ใช้เพื่อสร้างความเข้าใจให้ตรงกันเกี่ยวกับขนาดรูปร่าง น้ำหนัก และส่วนผสมของวัสดุอย่างใดอย่างหนึ่งที่ทำให้การผลิตขึ้นจากแหล่งผลิตต่าง ๆ ให้มีคุณสมบัติและคุณภาพเหมือนกันสามารถนำมาใช้สับเปลี่ยนทดแทนกันได้

การเขียนแบบจัดเป็นกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคเป็นอาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ช่างเทคนิคที่เขียนแบบจะถ่ายทอดความคิด และการสเก็ชของวิศวกรสถาปนิกมา

นักออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นรายละเอียดในงานเขียนแบบ และการระบุรายการในงานเขียนแบบเพื่อให้เข้าใจตรงกันระหว่างผู้สั่งงานกับผู้ปฏิบัติงาน จึงมีการกำหนดมาตรฐานในงานเขียนแบบขึ้น

มาตราส่วน หมายถึง การอ่านค่าความยาว งานเขียนแบบแบ่งการวัดขนาดเป็น 2 ระบบใหญ่ ๆ คือ

1. ระบบนิ้ว (ระบบอังกฤษ) การวัดระบบนี้จะใช้หน่วยเป็นนิ้ว

2. ระบบเมตริก การวัดระบบนี้จะใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร เซนติเมตร เมตรมาตราส่วน (SCALE) หมายถึง อัตราที่ขยายหรือขยายส่วน การเขียนแบบโดยทั่วไป ภาพที่เขียนแบบจะมีขนาดที่สัมพันธ์พอเหมาะกับขนาดกระดาษเขียนแบบเสมอ เมื่อมองภาพแล้วเห็นรายละเอียดได้ชัดเจนสมบูรณ์ ฉะนั้นการเลือกใช้มาตราส่วนที่เหมาะสมกับขนาดกระดาษเขียนแบบ ผู้เขียนแบบจึงต้องควรคำนึงถึงมาก

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 ข้อสอบข้อเขียน เป็นข้อสอบเพื่อวัดความรู้ ใช้โปรแกรมในการเขียนแบบและหลักการสร้างต้นแบบ

18.2 สาธิตการปฏิบัติงาน เป็นการวัดความรู้ทางด้านทักษะใช้โปรแกรมในการเขียนแบบและหลักการสร้างต้นแบบ เลือกวัสดุ วิธีการเครื่องมือ