



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

นักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีเหตุผลด้วยความรอบรู้และเข้าใจในองค์รวมของสหวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสำนึกถึงคุณค่าภูมิปัญญาและวัฒนธรรมอันสามารถประยุกต์

ใช้เพิ่มมูลค่าและยกระดับคุณค่าสินค้าได้ตามแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์อย่างพอเพียงและยั่งยืนทั้งในด้านวัตุกระบวนการผลิตวัฒนธรรมชุมชนและสภาพแวดล้อมสามารถออกแบบตอบสนองความต้องการของตลาดโลกสากลในยุคสมัยโลกาภิวัตน์เผยแพร่และดำรงไว้ซึ่งคุณค่าแห่งภูมิปัญญาท้องถิ่นถึงพร้อมด้วยทักษะและประสบการณ์ทฤษฎีและปฏิบัติเป็นนักออกแบบที่พร้อมทำงานมีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณจิตสำนึกที่ดีในการประกอบวิชาชีพยึดหยุ่นต่อสถานการณ์ของโลกและสังคมที่แตกต่างหลากหลายและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเป็นนักออกแบบที่พึงประสงค์ของสังคมและตลาดงานปัจจุบันและอนาคต

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 ซึ่งจะช่วยให้มีการโอนและจดทะเบียนมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้ความต้องการสินค้าตกแต่งบ้าน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

นักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมรองเท้าและผลิตภัณฑ์หนัง การผลิตผลิตภัณฑ์รองเท้าและเครื่องหนัง ปี 2558 เมื่อเปรียบเทียบกับปีก่อน

ดัชนีผลผลิตการฟอกและตกแต่งหนังฟอกปรับตัวลดลง เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจโลก และตลาดค่าหลักของไทย เช่น จีน

มีแนวโน้มชะลอตัวจากการปรับนโยบายเศรษฐกิจโดยเน้นพึ่งพาสินค้าในประเทศ และลดการนำเข้าทำให้กำลังซื้อลดลง อีกทั้งอุปสงค์ภายในประเทศลดลง ตามการชะลอตัวของภาวะเศรษฐกิจ และกำลังซื้อของผู้บริโภคที่ลดลง

คาดการณ์ปี 2559 การผลิตและการส่งออกผลิตภัณฑ์รองเท้า และเครื่องหนัง คาดว่าจะขยายตัวได้ หากปัจจัยภาวะเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกามีแนวโน้มปรับตัวดีขึ้น และจากการเติบโตทางเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศ CLMV (กัมพูชา ลาว เมียนมาร์ และเวียดนาม) นอกจากนี้การขับเคลื่อนของนโยบายภาครัฐ

และการท่องเที่ยวยังมีแนวโน้มสดใสต่อเนื่องจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งการบริโภคโดยรวมมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้น

แม้ยังอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าปกติตามการฟื้นตัวอย่างช้าๆ ของเศรษฐกิจคู่ค้าหลัก

ทั้งนี้ปัจจัยเสี่ยงจากการชะลอตัวของเศรษฐกิจจีนอาจจะมีผลกระทบต่อการฟื้นตัวของภาคส่งออกสินค้าในกลุ่มรองเท้า และเครื่องหนัง

ซึ่งจากข้อมูลด้านอุตสาหกรรมเบื้องต้นจะเห็นว่าอัตราการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมมีแนวโน้มลดลง ซึ่งเกิดจากมาตรฐานแรงงานการออกแบบและผลิตของประเทศไม่มีมาตรฐานเท่าที่ควร ดังนั้นการกำหนดมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพในการออกแบบจึงเป็นกลไกหนึ่งในการพัฒนาประเทศให้สินค้า แรงงาน องค์ความรู้เราเทียบเท่าระดับสากลได้

จากการคาดการณ์จะเห็นว่าอุตสาหกรรมในประเทศส่วนใหญ่เน้นหนักด้านผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นหลักและผลิตทำการส่งออกไปทั่วโลก

ประเทศไทยถือว่าเป็นฐานแรงงานการค้าระดับสากล สร้างรายได้ให้กับประเทศและสร้างงานให้บุคลากรภายในประเทศ

แต่หากการพัฒนาหรือการจัดทำมาตรฐานด้านการออกแบบยังไม่มีที่เหมาะสมเท่าที่ควร ดังนั้นหากต้องการพัฒนาประเทศเราควรพัฒนาอุตสาหกรรม

ด้านอาชีพนักออกแบบอุตสาหกรรมควบคู่ไปด้วย

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 3

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
AE41	เสนอภาพร่างและแนวคิด (idea) การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
AE42	จัดทำภาพ 3 มิติและต้นแบบ (Model) เพื่อประกอบการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
AE43	เขียน shop drawing และรายการประกอบแบบเพื่อใช้ในการสั่งผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพการออกแบบและสร้างสรรค์ สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อาชีพนักออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพนักออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 5 ต้องมีความรู้ความสามารถในการพัฒนาการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
สู่ตลาดมีความรู้ในเรื่องหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เช่น ชนิดของแผงวงจรเบื้องต้น การวางระบบ การจ่ายกระแสไฟ และข้อกำหนดต่างๆของเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบกับความรู้ในด้านการตลาดพื้นฐาน เข้าใจศัพท์เทคนิคในสายการตลาด
โดยสามารถทำงานร่วมกับนักการตลาด สามารถนำเอาข้อมูลที่ได้จากการตลาด มาวิเคราะห์ สรุปผล
และดำเนินการออกแบบสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ได้จากการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการตลาด สามารถนำเอาความรู้ด้านวัสดุมาใช้ในการออกแบบได้อย่างเหมาะสม
เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบลดต้นทุน และกรรมวิธีในการผลิตเบื้องต้น และสร้างความทนทาน ยืดอายุการใช้งานสำหรับผลิตภัณฑ์
เข้าใจในกระบวนการผลิตพื้นฐานของระบบอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การผลิตด้วยแม่พิมพ์ เป็นต้นพร้อมทั้งมีเจตคติที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม
ในการประกอบวิชาชีพ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพอาชีพนักออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3
ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพระดับ 3 ทั้ง 3 หน่วยสมรรถนะทดสอบโดยการสัมภาษณ์ นำเสนอผลงาน (รูปเล่ม) สอบข้อเขียนแบบปรนัย
และอัตนัย สอบปฏิบัติ (ใช้คอมพิวเตอร์และ idea Sketch)

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ที่ทำงานในกลุ่มนักออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีหน้าที่ในการออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

หมายเหตุ : N/A

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิจีพี)

- AE41 เสนอภาพร่างและแนวคิด (idea) การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
- AE42 จัดทำภาพ 3 มิติและต้นแบบ (Model) เพื่อประกอบการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
- AE43 เขียน shop drawing และรายการประกอบแบบเพื่อใช้ในการสั่งผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

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	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
AE4	ปฏิบัติงานด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	AE41	เสนอภาพร่างและแนวคิด (idea) การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	AE411	ระบุพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภท
				AE412	ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการแนวคิดสร้างสรรค์
				AE413	ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการองค์ประกอบศิลปะ และทฤษฎีสี
				AE414	ภาพร่างต้องมีการระบุคุณสมบัติของวัสดุกลุ่มพลาสติกและโลหะในเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ในเบื้องต้น
				AE415	ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการยศาสตร์
				AE416	ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยแนวคิดความปลอดภัย
		AE42	จัดทำภาพ 3 มิติและต้นแบบ (Model) เพื่อประกอบการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	AE421	จัดทำภาพ 3 มิติด้วยโปรแกรมด้วยประมวลผลภาพเป็น .jpeg, .png หรือสกุลไฟล์ใกล้เคียง
		AE43	เขียน shop drawing และรายการประกอบแบบเพื่อใช้ในการสั่งผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	AE422	นำเสนอต้นทุนจากการประมาณราคา
				AE431	เขียนแบบ 2 มิติ และระบุรายละเอียด
				AE432	เขียนแบบ 3 มิติ ตามระบบการเขียนแบบ
				AE433	ระบุหน่วยการวัด เมตรตึกหรือนิ้วได้ (ฟุต นิ้ว ฟุต มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร)
				AE434	ใช้ศัพท์เฉพาะในอาชีพออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะAE41
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะเสนอภาพร่างและแนวคิด (idea) การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
3. ทบทวนครั้งที่- / 2564
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

บุคคลที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถออกแบบและสามารถนำเอาความรู้ด้านวัสดุมาใช้ในการออกแบบได้อย่างเหมาะสม เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และกรรมวิธีในการผลิตเบื้องต้น และสร้างความทนทาน ยืดอายุการใช้งานสำหรับผลิตภัณฑ์ เข้าใจในกระบวนการผลิตพื้นฐานของระบบอุตสาหกรรมไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ เช่น การผลิตด้วยแม่พิมพ์ เป็นต้นพร้อมทั้งมีเจตคติที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรมในการประกอบวิชาชีพ สามารถนำข้อมูลของพฤติกรรมและการใช้งานของผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทต่างๆมาใช้ในการออกแบบ มีแนวความคิดที่ใหม่ แปลก แตกต่าง และผลลัพธ์ที่ได้เป็นไปในทางบวก

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- 2163-นักออกแบบผลิตภัณฑ์
- 2163-นักออกแบบอุตสาหกรรม

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

การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก,มาตรฐานคุณภาพสินค้ายุโรป Toy Testing EN71, ASTM

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
AE411 ระบุพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภท	1. สามารถนำข้อมูลของพฤติกรรมและการใช้งานของผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆมาใช้ในการออกแบบ 2. พัฒนาแก้ปัญหาการออกแบบจากพฤติกรรมและการใช้งาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE412 ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการแนวคิดสร้างสรรค์	1. มีแนวความคิดที่ใหม่ แปลก แตกต่าง และผลลัพธ์ที่ได้เป็นไปในทางบวก 2. ต่อยอดเพิ่มลูกเล่นหรือประโยชน์ใช้สอยเพื่อการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE413 ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการองค์ประกอบศิลปะ และทฤษฎีสี	1. การสร้างภาพร่างเป็นไปตามหลักการองค์ประกอบศิลปะ 2. เลือกใช้สีได้ถูกต้องตามหลักการทฤษฎีสีและเหมาะสมกับการออกแบบ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
AE414 ภาพร่างต้องมีการระบุคุณสมบัติของวัสดุกลุ่มพลาสติกและโลหะในเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	1.ภาพร่างต้องอธิบาย รูปทรง วัสดุ สี ขนาด ประโยชน์ใช้สอยระบุคุณสมบัติทั่วไปของวัสดุกลุ่มพลาสติกและโลหะ ไม่ในเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ในระดับเบื้องต้น 2. เลือกใช้วัสดุ (ชนิดพลาสติก)เหมาะสมตามกระบวนการผลิต	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE415 ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการยศาสตร์	1. ระบุค่ามาตรฐานของขนาดสัดส่วนการยศาสตร์และเหมาะสมกับการใช้งาน 2 กำหนดสัดส่วนในการออกแบบเหมาะสมกับ เพศ วัย การใช้งาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE416 ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยแนวคิดความปลอดภัย	1. วัสดุที่เลือกใช้จะต้องปลอดภัยไม่อันตรายเหมาะกับการใช้งาน เหมาะสมกับงาน 2. ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์โดยหลักการออกแบบเพื่อมวลชน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถนำข้อมูลของพฤติกรรมและการใช้งานของผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ มาใช้ในการออกแบบ เข้าใจหลักการองค์ประกอบศิลปะ และเลือกใช้สีได้ถูกต้องตามหลักการทฤษฎีสีระบุค่ามาตรฐานของขนาดสัดส่วนการยศาสตร์และเหมาะสมกับการใช้งาน

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

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

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. การจัดทำและตรวจสอบรายงานการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. การจัดทำเป้าหมายการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
3. เทคโนโลยีการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

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. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. เอกสารรับรองการผ่านการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพปฏิบัติงานด้านการออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3

ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพ ระดับ 3 ทุกหน่วยสมรรถนะทดสอบโดย การสัมภาษณ์ นำเสนอผลงาน(รูปเล่ม) สอบข้อเขียนแบบปรนัย และอัตนัย สอบปฏิบัติ (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์)

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานจริง

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

- Idea Sketch คือ การนำเสนอแนวความคิดในการออกแบบในระยะเวลานั้นๆ หรือการนำเสนอแนวความคิดเบื้องต้นตามโจทย์ที่ได้รับ หรือตามปัญหาที่ต้องการผลิตภัณฑ์เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆผ่านการนำเสนอโดยภาพรวม ให้มีความหลากหลายของความคิดโดยมีรูปแบบของการสื่อสารความคิดสร้างสรรค์ด้วยภาพร่างการนำเสนอแนวทางการออกแบบก็ขึ้นอยู่กับเทคนิคและรูปแบบของงานนั้นๆ ด้วย ซึ่งจะต้องคำนึงถึงการสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจในงานออกแบบนั้นด้วย

ว่ามีแนวคิดในการออกแบบไปในแนวทางใดควรคำนึงถึงการอธิบายความหมายรูปแบบอย่างชัดเจนสามารถนำเสนอผ่านทางภาพวาดและตัวอักษร

- หลักการยศาสตร์ คือ การยศาสตร์ เป็นเรื่องการศึกษาสภาพการทำงานที่มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อมการทำงานเป็นการพิจารณาว่าสถานที่ทำงานดังกล่าว 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 กระบวนการคุณค่าก็ในทำนองเดียวกัน คุณสมบัติที่มักใช้ในการตีความ “ความใหม่”

- หลักการองค์ประกอบศิลปะ เป็นหลักสำคัญสำหรับผู้สร้างสรรค์และผู้ศึกษางานศิลปะ เนื่องจากผลงานศิลปะใดๆก็ตามล้วนมีคุณค่าอยู่สองประการคือ คุณค่าทางด้านรูปทรง และคุณค่าทางด้านเรื่องราว คุณค่าทางด้านรูปทรงเกิดจากการนำเอา 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 สิ่งนี้สิ่งที่ควรศึกษาเพื่อประโยชน์กับตนเองและ ผู้สร้างงานจิตรกรรมเพราะ เรื่องราวของสีนั้นมีหลักวิชาเป็นวิทยาศาสตร์จึงควรทำความเข้าใจวิทยาศาสตร์ ของสีจะบรรลุผลสำเร็จในงานมากขึ้น ถ้าไม่เข้าใจเรื่องสีดีพอสมควร ถ้าได้ศึกษาเรื่องสีดีพอแล้ว งานศิลปะก็จะประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

-มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก) :

มอก.เป็นคำย่อมาจาก"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 หลักการออกแบบและพฤติกรรมผู้ใช้

18.2 สาธิตการปฏิบัติงาน เป็นการวัดความรู้ทางด้านทักษะประยุกต์ใช้หลักการออกแบบและพฤติกรรมผู้ใช่มาร่วมในงานออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

AE42

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

จัดทำภาพ 3 มิติและต้นแบบ (Model) เพื่อประกอบการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

3. ทบทวนครั้งที่

1 / 2564

4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

บุคคลที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถออกแบบและสามารถทำงานร่วมกับนักการตลาด สามารถนำเอาข้อมูลที่ได้จากการตลาด มาวิเคราะห์ สรุปผล และดำเนินการออกแบบสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ได้จากการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการตลาด สามารถนำเอาความรู้ด้านวัสดุมาใช้ในการออกแบบได้อย่างเหมาะสม เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบลดต้นทุน และกรรมวิธีในการผลิตเบื้องต้น และสร้างความทนทาน ยืดอายุการใช้งานสำหรับผลิตภัณฑ์ เข้าใจในกระบวนการผลิตพื้นฐานของระบบอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การผลิตด้วยแม่พิมพ์ เป็นต้นพร้อมทั้งมีเจตคติที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรมในการประกอบวิชาชีพ จัดทำภาพ 3 มิติด้วยโปรแกรม ด้วยประมวลผลภาพเป็น Jpeg, png หรือสกุลไฟล์ใดก็ได้ที่สะดวก นำเสนอต้นทุนจากการประมาณราคา

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

2163-นักออกแบบผลิตภัณฑ์
2163-นักออกแบบอุตสาหกรรม

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

การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก,มาตรฐานคุณภาพสินค้ายุโรป Toy Testing EN71, ASTM

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
AE421 จัดทำภาพ 3 มิติด้วยโปรแกรม ด้วยประมวลผลภาพเป็น Jpeg, png หรือสกุลไฟล์ใดก็ได้ที่สะดวก	1. ใช้โปรแกรม ในการออกแบบภาพ 3 มิติที่ใช้ในการออกแบบ เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 2. จัดภาพใส่แสงเงา และเลือกมุมมองในการนำเสนอได้ดี 3. จัดทำแผ่นภาพในการนำเสนองานต่อลูกค้า	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE422 นำเสนอต้นทุนจากการประมาณราคา	1. คิดประมาณราคา ต้นทุนและเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์เหมาะสมในการทำหุ่นจำลอง 2. เข้าใจหลักการกระบวนการในการทำหุ่นจำลองต้นแบบ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ใช้โปรแกรม ในการเขียนแบบ ออกแบบภาพ 3 มิติSolidWorks,Rhinoceros,AutoCAD,3ds Max,SketchUp,Adobeหรือโปรแกรมเทียบเท่า เขียนภาพด้วยมือได้ดีและนำเสนอได้ คิดประมาณราคา ต้นทุนและเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ปฏิบัติการจัดทำรายงานการใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. ปฏิบัติการตรวจติดตามการใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
3. ปฏิบัติการติดตามข่าวสารเทคโนโลยีการใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
4. ถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. การจัดทำและตรวจสอบรายงานการใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. การจัดทำเป้าหมายการใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
3. เทคโนโลยีการใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการออกแบบ เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. เอกสารรายงานการใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. เอกสารรับรองผลการปฏิบัติงานจริง
3. แฟ้มสะสมงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).

1. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านการใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
2. เอกสารรับรองการผ่านการสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพปฏิบัติงานด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3 ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพ ระดับ 5 ทั้ง 5 หน่วยสมรรถนะทดสอบโดย การสัมภาษณ์ นำเสนอผลงาน(รูปเล่ม) สอบข้อเขียนแบบปรนัย และอัตนัย สอบปฏิบัติ (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์)

(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 ที่ถูกสร้างขึ้นมาให้กับงานออกแบบโดยเฉพาะด้าน ยกตัวอย่างเช่น ถ้าอยากออกแบบงานเกี่ยวกับ เครื่องจักรและกลไก ก็เลือกโปรแกรมจำพวก Solid work หรือ AutoCAD Inventor ถ้าออกแบบงานปั้นโมเดลรูปเหมือนหรือการทำ Animation ก็ไปทางสายโปรแกรม Z Brush หรือไม่ก็ Maya โปรแกรมชนิดนี้ ถูกพัฒนาขึ้นมาสำหรับงานเฉพาะด้าน ซึ่งจะมีเครื่องมือในการขึ้นรูปให้เหมาะกับงานที่ออกแบบ แต่ถ้าใครอยากได้โปรแกรมที่ครอบคลุมเกือบทุกด้าน ก็ต้องไปใช้โปรแกรม Rhino ซึ่งจะมี Plug in หรือส่วนเสริมมาให้ใช้มากมาย สำหรับการออกแบบ ส่วนตัวผู้เขียนนั้น จะถนัดไปทางด้าน เครื่องจักรและกลไก ก็จะเลือกโปรแกรมจำพวก On shape หรือ Solid Work ในการออกแบบ ดังนั้นการจะเลือกโปรแกรมออกแบบหรืออยากจะทำโปรแกรมออกแบบ 3 มิติ เราก็ควรจะรู้แนวของตัวเองก่อนว่าจะไปทางด้านไหน ก็ให้เลือกโปรแกรมที่ถูกพัฒนามาให้ถูกด้าน เพราะจะทำให้การออกแบบโมเดล 3 มิตินั้นง่ายและรวดเร็วมากขึ้น

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

- จัดทำโมเดลต้นแบบ หมายถึง การสร้างต้นแบบเสมือนจริงโดยใช้วัสดุ และการทำสีตกแต่งให้สวยงามเหมือนของจริงและทำให้ลูกค้าหรือผู้ซื้อเข้าใจงานผลิตภัณฑ์มากขึ้น

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 ข้อสอบข้อเขียน เป็นข้อสอบเพื่อวัดความรู้ ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบ

18.2 สาธิตการปฏิบัติงาน เป็นการวัดความรู้ทางด้านทักษะในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบและทำโมเดลต้นแบบ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะAE43
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะเขียน shop drawing และรายการประกอบแบบเพื่อใช้ในการสั่งผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2564
4. สร้างใหม่ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

บุคคลที่ผ่านสมรรถนะนี้จะสามารถออกแบบ และมีความรู้และเข้าใจเรื่องการตลาด และพฤติกรรมผู้บริโภคเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจในการพัฒนาสินค้าและพัฒนาสินค้ารวมทั้งกระแสเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์รูปแบบใหม่ๆ เข้าใจ ข้อดี - ข้อจำกัดของกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วน การประกอบ ในระบบการผลิตของไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยเข้าใจระบบการผลิตในระบบอุตสาหกรรมในระดับชำนาญ เพื่อสามารถทำให้กระบวนการผลิต รวดเร็ว ประหยัดเวลา และปลอดภัยกว่าเดิม เพื่อใช้ในการแนะนำทีมและพิจารณาก่อนทำการผลิตในระบบอุตสาหกรรม รวมถึงมีความรู้พื้นฐานเรื่องมาตรฐานการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบมีความชำนาญสามารถเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำปรึกษากับบุคลากรได้ .ใช้โปรแกรม ในการเขียนแบบ ภาพ 2 มิติ SolidWorks, AutoCAD, ,SketchUp, Adobe หรือโปรแกรมเทียบเท่า เพื่อใช้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม เลือกใช้สัญลักษณ์ในการเขียนแบบอย่างถูกต้อง ระบุนิยามการวัด เมตรตึกหรือนิ้ว หุน นิ้ว ฟุต มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร เข้าใจหลักการและคำศัพท์เฉพาะในอาชีพออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- 2163-นักออกแบบผลิตภัณฑ์
- 2163-นักออกแบบอุตสาหกรรม

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

การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก,มาตรฐานคุณภาพสินค้ายุโรป Toy Testing EN71, ASTM

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
AE431 เขียนแบบ 2 มิติ และระบุรายละเอียด	1. เลือกใช้สัญลักษณ์ในการเขียนแบบอย่างถูกต้อง 2. ใช้โปรแกรม ในการเขียนแบบ ภาพ 2 มิติ ด้วยโปรแกรมที่ใช้เขียนแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE432 เขียนแบบ 3 มิติ ตามระบบการเขียนแบบ	1. ใช้โปรแกรม ในการ ออกแบบภาพ 3 มิติ ในการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม 2. ถอดรายการประกอบแบบแยกชิ้นส่วนของเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
AE433 ระบุหน่วยการวัด เมตรตึกหรือนิ้วได้ (หุ่น นิ้ว ฟุต มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร)	1.ระบุหน่วยการวัด เมตรตึกหรือนิ้วได้ (หุ่น นิ้ว ฟุต มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร) 2.แปลงหน่วยวัดเพื่อใช้ในการเขียนแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
AE434 ใช้ศัพท์เฉพาะในอาชีพออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	1.เข้าใจหลักการและคำศัพท์เฉพาะในอาชีพออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 2.ระบุรายละเอียดทางเทคนิคของการออกแบบและผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ใช้โปรแกรม ในการเขียนแบบ ภาพ 2 มิติ SolidWorks, AutoCAD, SketchUp, Adobe หรือโปรแกรมเทียบเท่า เพื่อใช้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ระบุหน่วยการวัด เมตรตึกหรือนิ้วได้ (หุ่น นิ้ว ฟุต มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร) เข้าศัพท์เฉพาะในอาชีพออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

- (ก) ความต้องการด้านทักษะ
1. ปฏิบัติการจัดทำรายงานการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
 2. ปฏิบัติการตรวจติดตามการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
 3. ปฏิบัติการติดตามข่าวสารเทคโนโลยีการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
 4. ถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
- (ข) ความต้องการด้านความรู้
1. การจัดทำและตรวจสอบรายงานการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
 2. การจัดทำเป้าหมายการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
 3. เทคโนโลยีการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

- หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)
- (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
1. เอกสารรายงานการออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
 2. เอกสารรับรองผลการปฏิบัติงานจริง
 3. แฟ้มสะสมงาน
- (ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).
1. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านการออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 2. เอกสารรับรองการผ่านการสอบข้อเขียน
- (ค) คำแนะนำในการประเมิน
1. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพปฏิบัติงานด้านการออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3 ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพ ระดับ 3 ทดสอบโดย การสัมภาษณ์ นำเสนอผลงาน (พาวเวอร์พอย) สอบข้อเขียนแบบปรนัย และอัตนัย สอบปฏิบัติ (ใช้คอมพิวเตอร์ และจัดลำดับขั้นตอนวางแผนการทำงานของเครื่องจักรในระบบการผลิตในเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์พร้อมแก้ปัญหา)
- (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 และส่วนผสมของวัสดุอย่างใดอย่างหนึ่งที่ทำการผลิตขึ้นจากแหล่งผลิตต่าง ๆ ให้มีคุณสมบัติและคุณภาพเหมือนกันสามารถนำมาใช้สับเปลี่ยนทดแทนกันได้

การเขียนแบบจัดเป็นกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญช่างเทคนิคเป็นอาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ช่างเทคนิคที่เขียนแบบจะถ่ายทอดความคิด และการสังเกตของวิศวกรสถาปนิกมา

นักออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นรายละเอียดในงานเขียนแบบ และการบรรยายการในงานเขียนแบบเพื่อให้เข้าใจตรงกันระหว่างผู้สั่งงานกับผู้ปฏิบัติงาน 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 เป็นข้อสอบเพื่อวัดความรู้ในการใช้โปรแกรมเขียนแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

18.2 สาคิตการปฏิบัติงาน เป็นการวัดความรู้ทางด้านทักษะ ในการใช้โปรแกรมเขียนแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์