

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

### โครงการซื้อครุภัณฑ์อาคารส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรม

ในรูปแบบเมกเกอร์สเปซ ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 1 ชุด

#### 1. ความเป็นมา

อุตสาหกรรมที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Industry) เป็นอุตสาหกรรมที่มีอัตราการเติบโตรวดเร็วที่สุดของประเทศที่พัฒนาแล้ว ประเทศไทยได้มุ่งเน้นการพัฒนาทางการศึกษา ในการเรียนแบบครอบคลุมเป็นองค์รวม และมีการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ในรูปแบบ Interactive อีกทั้ง ยังเป็นการบูรณาการการเรียนรู้ในแบบเทคโนโลยีดิจิทัล เข้ามาในระบบนิเวศการเรียนรู้ ด้วยแนวคิดนวัตกรรม และการเรียนแบบปฏิบัติจริง hands-on learning ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความเชี่ยวชาญในอาชีพอนาคต สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ ซึ่งประเทศไทยมีกำลังคนที่มีสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต

ตามนโยบายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ จึงมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ ให้ความสำคัญพร้อมในการเป็นผู้ประกอบการ การมีทักษะ รวมถึงเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยและสามารถต่อยอดสร้างสรรค์นวัตกรรม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับนักศึกษาและบุคลากรในการรับมือกับความท้าทายที่เปลี่ยนแปลง การพัฒนา Re-skill (การเสริมสร้างทักษะใหม่ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน), Up-skill (การยกระดับทักษะที่มีอยู่), และ New-skill (การสร้างทักษะที่ทันสมัยและเตรียมพร้อมสำหรับอนาคต) จะช่วยเสริมสร้างศักยภาพในการสร้างและดำเนินธุรกิจในยุคที่การประกอบธุรกิจแบบ Startup และการสร้างนวัตกรรมใหม่มีบทบาทสำคัญมากขึ้น สามารถต่อยอดสู่การนำเสนอผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ๆ ที่มีความโดดเด่นในอนาคต เมกเกอร์สเปซ คือ พื้นที่เรียนรู้ด้วยการลงมือสร้างสรรค์ เป็นแหล่งเรียนรู้แลกเปลี่ยนประสบการณ์และความรู้ของคนที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน ภายในพื้นที่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่เอื้อต่อการทำโปรเจกต์จนเกิดนวัตกรรม และมีผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำแนะนำ ทั้งนี้ คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ การพัฒนาบุคลากรในคณะฯ งานวิจัย และบริการวิชาการ รวมถึงการบูรณาการร่วมกันกับสถานประกอบการ ซึ่งบทบาทของ เมกเกอร์สเปซ คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรม มีดังนี้

1. เป็น Central Lab ของคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรม ในรูปแบบโรงประลองสำหรับฝึกทักษะการปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานแบบบูรณาการศาสตร์ เพื่อทดลองผลิตผลงานต้นแบบของนักศึกษา
2. เป็นพื้นที่ Co-Working & Maker Space ที่สนับสนุนการเรียนการสอนหลักสูตรระยะสั้น (Up skills/ Reskill)
3. เป็นพื้นที่ส่งเสริมนวัตกรรมการออกแบบและจัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์ ที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเป็นผู้ประกอบการของบุคลากร นักศึกษา และบุคคลทั่วไป

ในการนี้ คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ ยังขาดครุภัณฑ์ประกอบอาคารเมกเกอร์สเปซที่ทันสมัย และสามารถรองรับกิจกรรมสร้างสรรค์ต่าง ๆ และการให้บริการวิชาการต่อบุคคลภายนอกในทักษะทางวิชาชีพ ทั้งทางด้านศิลปกรรม การออกแบบ และเทคโนโลยีศิลป์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรมในอนาคต จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องมีครุภัณฑ์อาคารส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรมใน

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต ทองเปรมจิตต์)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภกร สมมิตร)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(นายธาดา กิตติเลิศวารินิชกุล)

รูปแบบเมกเกอร์สเปซ โดยใช้เครื่องมือ เครื่องจักร เทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่ เป็นสิ่งสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ยุคนวัตกรรม ที่ตอบสนองกับคุณลักษณะตามกาลเวลา ซึ่งนอกเหนือจากการใช้ในการเรียนการสอน ยังสามารถใช้ในการอบรมให้ความรู้ ทั้งบุคคลภายในและภายนอกองค์กร หรือบูรณาการข้ามศาสตร์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง หรืองานที่ได้รับมอบหมายจากมหาวิทยาลัย รวมทั้งการจัดอบรมให้ความรู้บรรยายและสาธิตแก่บุคลากรภายนอกได้ต่อไป เพื่อเป็นปัจจัยในการขับเคลื่อนอย่างมีเป้าหมาย และเป็นทิศทางที่ช่วยในการสนับสนุนการพลิกโฉมประเทศ ตอบสนองกับแผนปฏิรูปราชการระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566 – 2570) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ในเรื่องการจัดการศึกษาสำหรับคนทุกช่วงวัยเพื่อการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติสู่ศตวรรษที่ 21 โดยมีเป้าหมายมุ่งผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีสมรรถนะด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมและสอดคล้องกับความต้องการของประเทศ การพัฒนาผู้ประกอบการที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมร่วมกับภูมิปัญญา ศิลปะ วัฒนธรรม เศรษฐกิจสร้างสรรค์ และทรัพยากรท้องถิ่นอย่างเหมาะสม และการพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิตของสังคม ทั้งนี้ ครุภัณฑ์อาคารส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรมในรูปแบบเมกเกอร์สเปซ ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จะช่วยเพิ่มศักยภาพทางด้านการฝึกปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม สอดคล้องกับกลยุทธ์ที่ 1 การพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการใหม่ให้นักศึกษา ศิษย์เก่า และประชาชนทั่วไป และกลยุทธ์ที่ 2 พัฒนาระบบและหลักสูตรเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติ เพื่อสร้างความเข้มแข็งด้านการเป็นผู้ประกอบการให้นักศึกษา ศิษย์เก่า และประชาชนในการพัฒนาธุรกิจให้มีความเข้มแข็งในระยะเวลายั่งยืน โดยอาศัยองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่มุ่งเน้นการยกระดับ Entrepreneurship ไปสู่ Smart Entrepreneur ด้วยการสร้างและพัฒนาผู้ประกอบการให้มีทักษะในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมสร้างสรรค์ และผลิตกำลังคนทักษะสูงตามนโยบายของชุมชน ภาครัฐ และภาคธุรกิจอุตสาหกรรม ให้เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อรองรับการเติบโตของธุรกิจตาม BCG Model และพัฒนา บัณฑิตนักปฏิบัติให้มีทักษะสูงที่ตอบโจทย์อุตสาหกรรมที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาโดยผ่านกระบวนการทำงานร่วม ระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา กับภาคอุตสาหกรรม (University Industry Linkage)

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเป็นสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ สร้างความพร้อมทางด้านกายภาพ เทคโนโลยี นวัตกรรม สำหรับฝึกทักษะการปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานแบบบูรณาการศาสตร์ ในการทดลองผลิตผลงานต้นแบบของนักศึกษา
- 2.2 เพื่อจัดเตรียมพื้นที่ Co-Working & Maker Space ที่มีเครื่องมือทันสมัย และเป็นเครื่องมือวิชาชีพในระดับสากล สนับสนุนการเรียนการสอนหลักสูตรระยะสั้น (Up skills/ Reskill)
- 2.3 เพื่อเป็นสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ที่รองรับกิจกรรมสร้างสรรค์ ส่งเสริมนวัตกรรมการออกแบบและจัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์ สนับสนุนการเป็นผู้ประกอบการของบุคลากร นักศึกษา และบุคคลทั่วไป

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุจิตต์ ทองเปรมจิตต์)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภกร สมมิตร)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(นายธาดา กิตติเลิศวานิชกุล)

### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นผู้มิใช่ฟรีเมียมที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวนิติบุคคล ขายพัสดุ

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ณ วันประกาศ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การมหาวิทยาลัยแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่น ข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือ มูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่น ข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่น ข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต ทองเปรมจิตต์)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภกร สมมิตร)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(นายธาดา กิตติเลิศวานิชกุล)

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ เป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ) 0405.2/ว 124 ลงวันที่ 1 มีนาคม 2566 ข้อ 1.1 และข้อ 1.2

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ครุภัณฑ์อาคารส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรมในรูปแบบเมกเกอร์สเปซ ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 1 ชุด ประกอบด้วย

##### 4.1 ชุดปฏิบัติการ maker space จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

###### 4.1.1 ชุดตู้เก็บเครื่องมือช่าง จำนวน 3 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 4.1.1.1 เป็นตู้เก็บเครื่องมือช่าง 2 บานเปิดสูง และ 2 บานเปิดเตี้ย 5 ลิ้นชัก หรือดีกว่า
- 4.1.1.2 มีแผ่น TOP และชุดตะแกรงเหล็กเจาะรู หรือดีกว่า
- 4.1.1.3 มีแผ่นชั้นและอุปกรณ์เสริมสำหรับเก็บเครื่องมือ หรือดีกว่า
- 4.1.1.4 ผลิตจากเหล็กหนา ไม่น้อยกว่า 0.7 mm. พ่นสีฝุ่นหนา ไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน
- 4.1.1.5 มีการเคลือบกันสนิม หรือดีกว่า
- 4.1.1.6 มีขนาดไม่น้อยกว่า 307W\*49.7D\*183H cm.

###### 4.1.2 เครื่องประมวลผลควบคุมเครื่องจักร จำนวน 5 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 4.1.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 10 แกนหลัก (10 Core) และ 16 แกนเสมือน (16 Threads) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่ต่ำกว่า 4.9 GHz หรือมีคุณสมบัติดีกว่า และมีหน่วยความจำ Cache ในระดับ Level เดียวกันไม่น้อยกว่า 24 MB
- 4.1.2.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า
- 4.1.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR5 4800 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB โดยเป็นแบบ Dual Channel และสามารถเพิ่มขยายได้สูงสุด 64 GB
- 4.1.2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด Solid State Drive M.2 PCIe Gen 4 Performance ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB
- 4.1.2.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 ช่อง เป็นแบบ USB 2.0 จำนวน 1 ช่อง USB 3.2 Type-A จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และ USB 3.2 Type-C จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต ทองเปรมจิตต์)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภกร สมมิตร)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(นายธาดา กิตติเลิศวานิชกุล)

- 4.1.2.6 มีช่องเชื่อมต่อกับจอภาพแบบ HDMI port จำนวน 1 ช่องสัญญาณ
- 4.1.2.7 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 17.3 นิ้ว Wide Screen ชนิด FHD IPS ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920x1080 pixels Refresh Rate 144 Hz
- 4.1.2.8 มีกล้อง (Web Camera) ความละเอียดไม่ต่ำกว่า HD 720p หรือดีกว่า
- 4.1.2.9 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Mbps ตามมาตรฐาน RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 Port
- 4.1.2.10 มีส่วนสนับสนุนการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน 802.11ax แบบ Wi-Fi 6E และ Bluetooth 5.2 หรือดีกว่า
- 4.1.2.11 มีระบบปฏิบัติการ Windows 11 Home + Microsoft Office Home & Student 2021 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ที่ถูกติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่องจากโรงงานของผู้ผลิตแบบ OEM
- 4.1.3 ชุดโต๊ะปฏิบัติงานไม้โอเนกประสงค์ Multi Function จำนวน 5 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
  - 4.1.3.1 เป็นชุดโต๊ะงานไม้และอุปกรณ์งานไม้ครบชุด
  - 4.1.3.2 สามารถติดตั้งได้ทั้ง เครื่องเลื่อยวงเดือน เครื่องรื้อเตอร์ เครื่องเลื่อยจิ๊กซอว์ในตัวเดียว หรือดีกว่า
  - 4.1.3.3 มีปากกาจับชิ้นงาน หรือดีกว่า
  - 4.1.3.4 มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 75 ซม. ยาว 150 ซม. สูง 80 ซม.
- 4.1.4 ชุดโต๊ะช่าง จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
  - 4.1.4.1 มีโครงสร้างเหล็กหนาพิเศษ พ่นสีกันสนิม ทนทาน รับแรงกระแทกได้ดี หรือดีกว่า
  - 4.1.4.2 มีหน้าโต๊ะหนา ไม่น้อยกว่า 28 มม. ผลิตด้วยไม้ปาร์ติเคิลบอร์ด 1 ชั้น ปิดทับด้วย PVC หรือดีกว่า
  - 4.1.4.3 มีผิวหน้าโต๊ะและขอบปิดทับด้วย PVC ทนต่อการขีดข่วน และน้ำมันประเภท Engine Oil และ Machine Oil หรือดีกว่า
  - 4.1.4.4 สามารถใช้สำหรับงานหนักปานกลาง และงานช่างทั่วไป
  - 4.1.4.5 สามารถติดแผงแขวนเหนือโต๊ะรุ่น XS-18 ได้ หรือดีกว่า
  - 4.1.4.6 ขาโต๊ะมีสกรู ปรับระดับให้โต๊ะระนาบกับพื้นได้ หรือดีกว่า
  - 4.1.4.7 มีขนาด ไม่น้อยกว่า กว้าง 75 ซม. ยาว 210 ซม. สูง 80 ซม.

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต ทองเปรมจิตต์)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภกร สมมิตร)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(นายธาดา กิตติเลิศวานิชกุล)

4.2. ชุดปฏิบัติการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมงานไม้ พลาสติก และวัสดุสังเคราะห์ จำนวน 1 ชุด  
ประกอบด้วย

4.2.1 เครื่อง 3D print จำนวน 4 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 4.2.1.1 เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติ ที่มีขนาดพิมพ์ 256\*256\*256 มิลลิเมตร เป็นอย่างน้อย
- 4.2.1.2 มีพัดลมเป่าชิ้นงาน ทำให้คุณภาพชิ้นงานดีขึ้น 2 ตัวเป็นอย่างน้อย
- 4.2.1.3 หัวพิมพ์ทำความร้อนได้ 300 องศา หรือมากกว่า
- 4.2.1.4 มีฐานพิมพ์เป็นแบบ Flexible ชนิด PEI แบบสองด้าน ทำให้แกะชิ้นงานง่าย หรือดีกว่า
- 4.2.1.5 ฐานทำความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา สามารถใช้วัสดุพิมพ์ได้หลากหลาย เช่น PLA, PETG, TPU, PVA, PET, ABS, ASA ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.1.6 มีระบบปรับระดับฐานพิมพ์อัตโนมัติทุกครั้งทำการพิมพ์ หรือดีกว่า
- 4.2.1.7 แกน X และแกน Y (กว้างและลึก) เป็นระบบ CoreXY ทำให้พิมพ์ด้วยความเร็วสูงและแม่นยำ หรือดีกว่า
- 4.2.1.8 มีหน้าจอบอกข้อมูลสถานะเครื่อง หรือดีกว่า
- 4.2.1.9 มีระบบแจ้งเตือนและหยุดเครื่อง เมื่อวัตถุติดพลาสติกหมด ป้องกันชิ้นงานเสียหายจากพลาสติกหมด หรือดีกว่า
- 4.2.1.10 สามารถพิมพ์ที่ความละเอียดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 50micron และที่ความเร็ว 500 mm/s ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.1.11 มี Software สามารถตัดชิ้นงาน ย่อหรือขยาย สร้างส่วน Support แบบเส้นตรง และแบบตันไม้ ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.1.12 สั่งพิมพ์ด้วยแบบ SD memory, ผ่านเครือข่ายไร้สาย หรือ เชื่อมต่อโดยตรงกับคอมพิวเตอร์ หรือดีกว่า
- 4.2.1.13 รองรับไฟล์ STL, OBJ, 3MF, STP, STEP, AMF หรือมากกว่า
- 4.2.1.14 มีกล้องภายในตัวเครื่อง สามารถดูการทำงานของเครื่องจากระยะไกลได้
- 4.2.1.15 ตัวเครื่องเป็นแบบปิด เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
- 4.2.1.16 มีไส้กรองอากาศ และระบบหมุนวนอากาศ หรือดีกว่า เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

4.2.2 เครื่องย่อยวัสดุไม้ 3 แรงม้า (HP) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 4.2.2.1 มีกำลังการผลิต 300-400 kg/ครั้ง หรือมากกว่า
- 4.2.2.2 ใช้ไฟฟ้า 380 V 3 PH หรือดีกว่า
- 4.2.2.3 มีขนาดใบมีด 260 mm หรือมากกว่า
- 4.2.2.4 มีความเร็วรอบ 3110 rpm 60 Hz หรือมากกว่า
- 4.2.2.5 มีขนาด Hopper 400x350 mm หรือมากกว่า

4.2.3 เครื่องดูดฝุ่นไม้ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 4.2.3.1 มีกำลังไฟฟ้า 220V 50 Hz
- 4.2.3.2 มีกำลังมอเตอร์ 2.2Kw.3HP
- 4.2.3.3 สามารถดูดเศษไม้ เศษซีเมนต์ และวัสดุขนาด 2 - 30 มม.หรือดีกว่า
- 4.2.3.4 มีความจุถัง 640 ลิตร หรือมากกว่า
- 4.2.3.5 มีขนาดตัวเครื่อง ไม่เกิน 70x143x194 เซนติเมตร
- 4.2.3.6 สามารถนำสายดูดนำไปต่อกับข้อต่อของเครื่องที่จะดูดเก็บเศษผงไม้หรือเศษผงซีเมนต์ของไม้ เช่น แท่นไสไม้, แท่นไสขีด, เลื่อยฉลุ, เลื่อยสายพาน, เครื่องเลื่อยไม้ที่มีท่อดูด, เครื่องขัดกระดาษทรายสายพาน, โต๊ะเลื่อย, เเรเตอร์เพลตตั้ง และเครื่องมือช่างไม้อื่น ๆ ได้

4.2.4 ชุดปฏิบัติงานไม้เครื่องมืองานเบา จำนวน 5 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

4.2.5.1 เครื่องตัดองศา 8"

- (1) เป็นอุปกรณ์ตัดไร้สาย
- (2) ขนาดเลื่อยตัดองศาสไลด์ ไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
- (3) ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 4,200min
- (4) มีเลเซอร์ บอกระยะก่อนตัดได้
- (5) แรงดันไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 18V
- (6) ปรับเอียงองศาในการตัดได้ทั้ง 90 และ 45 องศา
- (7) สามารถตั้งความลึกในการตัดการเซาะร่องได้ หรือดีกว่า
- (8) สามารถใช้งานตัดไม้และอลูมิเนียมได้ หรือดีกว่า

4.2.5.2 ทริมเมอร์ 3 in 1

- (1) เป็นทริมเมอร์ 3 in 1 ประกอบด้วย เรเตอร์ ทริมเมอร์ และเครื่องเจียร หรือมากกว่า
- (2) เป็นอุปกรณ์ไร้สาย
- (3) แรงดันไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 18V
- (4) ปรับระดับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 6 ระดับ
- (5) จับดอกได้ไม่น้อยกว่า 2 ขนาด คือ 6.35mm. และ 8 mm.
- (6) มีชุดดอกทริมเมอร์ ไม่น้อยกว่า 35 ดอก

4.2.5.3 กบไฟฟ้า ไร้สาย

- (1) เป็นกบไสไม้ไร้สาย
- (2) แรงดันไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 18V
- (3) ขนาดใบมีด ไม่น้อยกว่า 82mm

#### 4.2.5.4 เครื่องขัดสายพาน 3"

- (1) เป็นอุปกรณ์ไร้สาย หรือดีกว่า
- (2) แรงดันไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 18V
- (3) ปรับระดับความเร็วได้ ไม่น้อยกว่า 6 ระดับ
- (4) มีถุงเก็บฝุ่น หรือดีกว่า

#### 4.2.5.5 เครื่องขัดกลม 5"

- (1) เป็นอุปกรณ์ไร้สาย หรือดีกว่า
- (2) ขนาดแป้นขัด ไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว
- (3) เป็นระบบขัดแบบลูกเบี้ยว หรือดีกว่า
- (4) แป้นขัดแบบตีตุ๊กแก ใช้กับกระดาษทรายกลมทั่วไป หรือดีกว่า
- (5) ความเร็วรอบปรับได้ตั้งแต่ 6,000 – 13,000 รอบ/นาที หรือดีกว่า
- (6) สามารถใช้ขัดไม้ เติร์ยมพื้นผิวก่อนทาสี หรือขัดลบรอย หรือดีกว่า

#### 4.2.5.6 ส่วนกระแทก 3 ระบบ

- (1) เป็นอุปกรณ์ไร้สาย หรือดีกว่า
- (2) มีระบบทำงาน 3 โหมด เป็นอย่างน้อย คือ เจาะธรรมดา เจาะกระแทก ชันน็อต
- (3) แรงดันไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 18V
- (4) ความเร็วรอบ ไม่น้อยกว่า 0-1,500 รอบ/นาที
- (5) แรงกระแทก ไม่น้อยกว่า 0-6,400 / 19,200 ครั้ง/นาที
- (6) แรงบิดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 40 Nm

#### 4.2.5.7 แท่นชาร์จแบบคู่ พร้อมแบตเตอรี่

- (1) เป็นแท่นชาร์จแบตเตอรี่แบบคู่ (Dual Charger)
- (2) จำนวนช่องชาร์จแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง สามารถชาร์จแบตเตอรี่ 2 ก้อนพร้อมกันได้
- (3) แรงดันไฟฟ้าเข้า ไม่น้อยกว่า 220V
- (4) แรงดันไฟฟ้าออก สำหรับแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 18 V
- (5) มีแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน 18V ขนาดไม่น้อยกว่า 4000 mAh. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ก้อน

4.2.5 เครื่องพิมพ์แบบ Dye – Sublimation จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 4.2.5.1 มีระบบชุดทำความร้อน (Dryer) แห้งทันที หรือดีกว่า เมื่อปรี้งานออกมา
- 4.2.5.2 มีชุดเก็บกระดาษจากโรงงาน (ไม่ต้องติดตั้งเพิ่ม) ตัวเก็บกระดาษแบบสัมผัส หน้า-หลัง หรือดีกว่า
- 4.2.5.3 มีหัวพิมพ์แบบ Precision Core ความละเอียดสูง รองรับการพิมพ์ต่อเนื่อง หรือดีกว่า
- 4.2.5.4 ตัวเครื่องใช้วัสดุคุณภาพสูง รองรับงานหนัก ต่อเนื่องวันละ 18 ชม. หรือดีกว่า
- 4.2.5.5 น้ำหมึกมาตรฐาน Oeko Tek 100 สามารถส่งเข้าประเทศ EU หรือดีกว่า
- 4.2.5.6 มีความละเอียด ไม่น้อยกว่า 720 x 1,440 dpi
- 4.2.5.7 มีขนาดหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 64 นิ้ว (162CM.)
- 4.2.5.8 รองรับระบบหมึก C,M,Y,HDK
- 4.2.5.9 มีกำลังไฟฟ้า 460W หรือดีกว่า
- 4.2.5.10 มีขนาดไม่น้อยกว่า ความสูง : 1.3 เมตร ความกว้าง : 1.1 เมตร ความยาว : 2.6 เมตร
- 4.2.5.11 แกนกระดาษ สามารถรองรับแกนใส่กระดาษ 2 นิ้ว และ 3 นิ้ว มีฐานรองรับในการเปลี่ยนกระดาษ หรือดีกว่า
- 4.2.5.12 มีระบบ Take up Roll Auto (ชุดอุปกรณ์เก็บกระดาษอัตโนมัติ) มีทั้งด้านหน้าและด้านหลัง หรือดีกว่า ให้ความสัมพันธ์ในการ Roll ม้วนเก็บกระดาษ เพื่อให้ทำงานไม่เสียหายและเกิดการยับในระหว่างพิมพ์ ประหยัดเนื้อที่ในการทำงาน ป้องกันกระดาษของม้วนลงสู่พื้น
- 4.2.5.13 มีระบบ Shape heater ระบบทำความร้อน ทำให้กระดาษแห้งเร็ว ในการพิมพ์งานต่อเนื่อง หรือดีกว่า เพื่อป้องกันการเลอะระหว่างพิมพ์ ปรับโหมดได้ 3 ระดับ ระหว่างพิมพ์
- 4.2.5.14 มีกระดาษทรานเฟอร์ SUBLIMATION A4 100 แกรม หรือดีกว่า ให้พร้อมทดลองใช้งาน อย่างน้อย 1 ชุด
- 4.2.5.15 มีน้ำหมึกแท้ที่ใช้สำหรับเครื่องพิมพ์ Sublimation ให้พร้อมทดลองใช้งาน อย่างน้อย 1 ชุด

4.3 ชุดปฏิบัติการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมงานกระดาษ ลึงพิมพ์ ลึงทอและแพชั่น จำนวน 1 ชุด  
ประกอบด้วย

4.3.1 เครื่องตัดและพิมพ์กระดาษ ระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 4.3.1.1 สามารถตัดวัสดุขนาด 2600x1360 mm หรือมากกว่า
- 4.3.1.2 มีความเร็วในการพล็อตสูงสุด 55cm/วินาที หรือมากกว่า
- 4.3.1.3 ความแม่นยำในการตัด 0.1mm หรือน้อยกว่า
- 4.3.1.4 มีช่องเชื่อมต่อ USB, RS232C เป็นอย่างน้อย
- 4.3.1.5 ใช้ไฟฟ้า 220V 300W หรือดีกว่า
- 4.3.1.6 สามารถเปลี่ยนหัวตัดได้ เช่น T cut, TF cut, RT cut, TD cut, RC cut และอื่น ๆ เป็นอย่างน้อย
- 4.3.1.7 มีระบบยึดชิ้นงานด้วยสุญญากาศ หรือดีกว่า
- 4.3.1.8 มีระบบสั่นช่วยในการตัดได้ง่ายขึ้น หรือดีกว่า

4.3.2 เครื่องพิมพ์ลายผ้า จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 4.3.2.1 มีหัวพิมพ์ on-demand piezo head หรือดีกว่า
- 4.3.2.2 มีความละเอียด 360dpi, 600dpi, 900dpi, 1200dpi หรือดีกว่า
- 4.3.2.3 มีความจุหมึก 2 ลิตร inkSB411 (BL,M,Y,K,LBI,LM,Lk) หรือดีกว่า
- 4.3.2.4 มีหน้ากว้างสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.61 เซนติเมตร
- 4.3.2.5 มีอุปกรณ์จ่ายไฟ Single-phase AC100-120 หรือดีกว่า
- 4.3.2.6 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 317 x 82 x 135 เซนติเมตร

4.3.3 เครื่องขึ้นรูปพลาสติกสำหรับเฟอร์นิเจอร์ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 4.3.3.1 มีขนาดพื้นที่สร้างชิ้นงาน 1000x1000x1000 mm เป็นอย่างน้อย
- 4.3.3.2 มีระบบการขึ้นรูปชิ้นงานแบบ FDM หรือดีกว่า
- 4.3.3.3 มีความละเอียดแกน Z 0.05 - 0.5 mm หรือดีกว่า
- 4.3.3.4 มีหัวฉีดแบบ Dual Nozzle หรือดีกว่า
- 4.3.3.5 มีช่องเก็บเส้นพลาสติก 2 ช่อง สามารถเก็บได้ 6 กิโลกรัม หรือมากกว่า
- 4.3.3.6 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของแกน X-Y 500 mm/s , Z 15 mm/s หรือมากกว่า
- 4.3.3.7 รองรับขนาดหัวฉีด 0.4 – 1.0 mm หรือดีกว่า
- 4.3.3.8 มีเซ็นเซอร์แบบ Inductive วัดระยะห่างของหัวพิมพ์โดยไม่สัมผัสกับฐานพิมพ์ หรือดีกว่า
- 4.3.3.9 สามารถรองรับเส้นพลาสติกได้หลายชนิด PLA-HF , ABS , PETG-HF , HtPA-GF , S-Mulit หรือมากกว่า
- 4.3.3.10 หัวพิมพ์สามารถทำอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 350 องศา

- 4.3.3.11 ฐานพิมพ์สามารถทำอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 110 องศา
- 4.3.3.12 มีระบบทำความร้อนภายในเครื่องสามารถทำอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 60 องศา
- 4.3.3.13 มีระบบตรวจสอบฮาร์ดแวร์ เมื่อเปิดเครื่องและแสดงผลสถานะของฮาร์ดแวร์ที่หน้าจอ หรือดีกว่า
- 4.3.3.14 จอแสดงผลแบบสี ขนาดไม่น้อยกว่า 10 inch ระบบสัมผัส หรือดีกว่า
- 4.3.3.15 มีระบบปรับเทียบหัวพิมพ์ด้วยกล้อง หรือดีกว่า
- 4.3.3.16 มีระบบควบคุมและสั่งงานผ่านระบบ LAN หรือดีกว่า
- 4.3.3.17 มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติหลังจากพิมพ์เสร็จ หรือดีกว่า
- 4.3.3.18 มีไฟแสดงสถานะแบบคริสตัล 3D CEI และเสียงแจ้งเตือนเมื่อระบบขัดข้อง หรือดีกว่า
- 4.3.3.19 มีระบบทำงานต่อเนื่องเมื่อไฟฟ้าดับ หรือดีกว่า
- 4.3.3.20 มีระบบทดสอบการสั่นสะเทือน หรือดีกว่า
- 4.3.3.21 สามารถอัปเดตซอฟต์แวร์อัตโนมัติผ่านอินเทอร์เน็ต หรือดีกว่า
- 4.3.3.22 ระบบเฟิร์มแวร์ Klipper หรือดีกว่า
- 4.3.3.23 รองรับการเชื่อมต่อ Wifi , LAN , USB หรือมากกว่า
- 4.3.3.24 ฐานพิมพ์แบบ PEI สามารถถอดได้ หรือดีกว่า
- 4.3.3.25 โครงสร้างของเครื่องเป็นระบบปิด มีประตูเปิด-ปิด หรือดีกว่า
- 4.3.3.26 มอเตอร์เป็นระบบ closed-loop Control หรือดีกว่า
- 4.3.3.27 ความละเอียดของแกน X-Y 10 um , Z 0.7 um หรือน้อยกว่า
- 4.3.3.28 ซอฟต์แวร์สามารถรองรับ ระบบ Windows และ OSX หรือดีกว่า
- 4.3.3.29 หัวพิมพ์ด้านขวาสามารถเลื่อนขึ้นและลงได้โดยใช้ Step Motor หรือดีกว่า
- 4.3.3.30 มีหน่วยประมวลผลด้วย ARM-CEI8598 หรือดีกว่า
- 4.3.3.31 มีกล้องติดตั้งภายในเครื่องและสามารถแสดงภาพผ่านซอฟต์แวร์ของเครื่องได้โดยตรง หรือดีกว่า
- 4.3.3.32 มีระบบปรับเทียบความสูงของหัวพิมพ์ด้านซ้ายและด้านขวาแบบอัตโนมัติ หรือดีกว่า

#### 4.4 ชุดปฏิบัติการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมงานสื่อ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

##### 4.4.1 จอแสดงผลแบบสัมผัส 75 นิ้ว จำนวน 3 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 4.4.1.1 เป็นจอแสดงผลชนิดใช้ Backlight แบบ DLED ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว ชนิดจอภาพแบบ VA
- 4.4.1.2 มีความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 จุด หรือ 4K
- 4.4.1.3 สามารถแสดงสีได้ 1.07 พันล้านสีเป็นอย่างน้อย
- 4.4.1.4 มีอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่ต่ำกว่า 4500 : 1
- 4.4.1.5 มีอัตราความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 6.5 ms หรือดีกว่า
- 4.4.1.6 มีความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 350 cd/m<sup>2</sup>
- 4.4.1.7 มีความกว้างมุมมองของภาพ (View Angle) : ไม่น้อยกว่า 178 องศาในแนวนอน และ 178 องศาในแนวตั้ง
- 4.4.1.8 มีช่องต่อสัญญาณ เข้า Input : HDMI x 1 port , USB-TYPE C x 2 ports เป็นอย่างน้อย
- 4.4.1.9 มีช่องต่อสัญญาณออก Output : Audio x 1 port เป็นอย่างน้อย
- 4.4.1.10 มีช่องต่อ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 port, USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 ports
- 4.4.1.11 มีตำแหน่งของช่อง USB ที่ขอบจอด้านหน้า อย่างน้อย 2 ports และมีตำแหน่งของช่อง USB-Type C ที่ขอบจอด้านหน้าอย่างน้อย 1 port เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 4.4.1.12 USB-Type C สามารถรองรับการเชื่อมต่อกล้อง และไมโครโฟน จากภายนอกได้ หรือดีกว่า
- 4.4.1.13 จอมีกัล้องแบบติดตั้งในตัวที่ขอบจอด้านหน้าและกล้องมีความละเอียดขั้นต่ำ 12 ล้านพิกเซล ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 4.4.1.14 จอมีไมโครโฟนแบบติดตั้งในตัวไม่น้อยกว่า 6 ตัว สามารถเก็บเสียงได้ในระยะ ไม่น้อยกว่า 0-8 เมตร
- 4.4.1.15 มี Touch Pen ไม่น้อยกว่า 2 อัน แบบ Dual color with single stylus
- 4.4.1.16 มีช่อง RS232 อย่างน้อย 1 ช่อง
- 4.4.1.17 มีลำโพงแบบติดตั้งในตัวกำลังขับไม่น้อยกว่า 10W x 2 + 20W
- 4.4.1.18 จอสัมผัสแบบอินฟาเรด รองรับการใช้งานสัมผัสพร้อมกันได้อย่างน้อย 20 จุด
- 4.4.1.19 มีอุปกรณ์เสริมเป็นอุปกรณ์ส่งสัญญาณภาพ ( wireless dongle ) จากคอมพิวเตอร์แล็ปท็อป ไปแสดงผลที่จอภาพ ภายใต้ตราสินค้าเดียวกับจอภาพ หรือดีกว่า

4.4.1.20 สามารถแสดงหน้าจอจาก คอมพิวเตอร์แล็ปท็อป หรือ แท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 4 อุปกรณ์

4.4.1.21 สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 - 240 VAC, 50/60 Hz หรือดีกว่า

4.4.1.22 มี Port Micro SD x 1 port และ Port LAN RJ45 x 1 Port หรือดีกว่า

4.4.1.23 สามารถรองรับอุปกรณ์เสริม ภายใต้ตราสินค้าเดียวกันกับจอภาพได้ และสามารถใส่ใน Slot ด้านหลังของจอภาพได้ เพื่อให้จอภาพสามารถใช้งานในระบบ RAM 8 G , ROM 32 G หรือดีกว่า

**4.4.2 ขาดังจอแสดงผล จำนวน 3 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้**

4.4.2.1 รองรับขนาดจอแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 65 - 85 นิ้ว

4.4.2.2 สามารถรองรับน้ำหนัก 80 กิโลกรัม หรือมากกว่า

4.4.2.3 มีล้อเลื่อน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ล้อ

4.4.2.4 มีชั้นวางรีโมทและปากกา เป็นอย่างน้อย

**4.5. ชุดปฏิบัติการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมงานเครื่องประดับ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย**

**4.5.1 เครื่องพิมพ์ 3 มิติ สำหรับงานเครื่องประดับ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้**

4.5.1.1 มีจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว 16K Mono LCD

4.5.1.2 มีถาดเรซิน ชนิดถาดทำความร้อน หรือดีกว่า

4.5.1.3 มีกล้อง AI รุ่นใหม่ พร้อมไฟส่องสว่าง หรือดีกว่า

4.5.1.4 มีแสงไฟ COB Light Source + Fresnel Collimating Lens หรือดีกว่า

4.5.1.5 มีจอสั่งการเป็นจอสัมผัส 4.0 นิ้ว แบบ Capacitive หรือดีกว่า

4.5.1.6 มีแผ่นฟิล์ม PFA หรือดีกว่า

4.5.1.7 มีปริมาตรที่พิมพ์ได้ 211.68x118.37x220 mm. หรือดีกว่า

4.5.1.8 มีเทคโนโลยีการพิมพ์แบบ MSLA หรือดีกว่า

4.5.1.9 มีความละเอียดในแกน XY ไม่น้อยกว่า 14x19µm (1120x6230)

4.5.1.10 มีความแม่นยำในแกน Z ไม่น้อยกว่า 0.02 mm.

4.5.1.11 มีความหนาเลเยอร์ ไม่น้อยกว่า 0.1-0.2 mm.

4.5.1.12 มีความเร็วในการพิมพ์ สูงสุด 150 mm/h พร้อมโหมด Fast/Slow หรือดีกว่า

4.5.1.13 มีเทคโนโลยีการแยกแผ่นฟิล์มแบบ Tilt Release หรือดีกว่า

4.5.1.14 สามารถปรับระดับแท่นพิมพ์ได้อัตโนมัติ หรือดีกว่า

4.5.1.15 สามารถตั้งค่าการฉายแสงแบบเลือกเป็นส่วน ๆ ได้ (Section-based) หรือดีกว่า

4.5.1.16 มีระบบ EL3D-4.0 เชื่อมต่อด้วย USB และ Buil-in Wi-Fi สามารถอัปเดต Firmware ได้ รองรับภาษาไทย และใช้ซอฟต์แวร์ Satellite & Chitubox หรือดีกว่า

4.5.1.17 ระบบไฟฟ้าและระบบทำความเย็น กระจายความร้อนด้วยท่อทองแดง 4 เส้น และพัดลม 1 ตัว ระบบไฟฟ้า 100-240 VAC, 50/60 Hz, 24V 6A หรือดีกว่า

4.5.1.18 เครื่องพิมพ์ มีขนาดไม่น้อยกว่า 327.4 x 329.2 x 548 mm.

**4.5.2 เครื่องล้างและอบแห้งเรซิน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้**

4.5.2.1 มีความจุถังล้างขนาดใหญ่ ไม่น้อยกว่า 7,000 มล.

4.5.2.2 การเปิดรับแสงรอบทิศทางแบบ 360 องศา หรือดีกว่า

4.5.2.3 ฝาครอบเครื่องสามารถป้องกันรังสียูวีได้ หรือดีกว่า

4.5.2.4 รองรับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่หลากหลาย

4.5.2.5 ใช้วิธีการควบคุมแบบหมุนและแบบปุ่มกด กำลังไฟ 12W แรงดันไฟฟ้าเข้า 110V/240V 50/60 Hz ตั้งเวลาได้ 0-30 นาที หรือดีกว่า

4.5.2.6 ขนาดเครื่องล้าง ไม่น้อยกว่า 255 mm. x 155 mm. x 385.5 mm. น้ำหนักสุทธิ 2.27 kg.

4.5.2.7 ปริมาตรการทำความสะอาดสูงสุด (พร้อมฐาน) ไม่น้อยกว่า 180 mm. x 121 mm. x 153 mm.

4.5.2.8 ปริมาตรการทำความสะอาดสูงสุด (ไม่มีฐาน) ไม่น้อยกว่า 201 mm. x 124 mm. x 255 mm.

4.5.2.9 ใช้วิธีการควบคุมแบบหมุนและแบบปุ่มกด กำลังไฟ 36W แรงดันไฟฟ้าเข้า 110V/240V 50/60 Hz ตั้งเวลาได้ 0-30 นาที หรือดีกว่า

4.5.2.10 ขนาดเครื่องอบ ไม่น้อยกว่า 246 mm. x 230 mm. x 363.5 mm. น้ำหนักสุทธิ 2.4 kg.

4.5.2.11 ขนาดการอบสูงสุด ไม่น้อยกว่า 200 mm. x 260 mm.

**4.5.3 เครื่องสแกน 3 มิติสำหรับงานเครื่องประดับ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้**

4.5.3.1 มีเลนส์กล้อง/พิกเซล ความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 ล้านพิกเซล

4.5.3.2 มีความแม่นยำในการสแกน ไม่น้อยกว่า 0.008 มิลลิเมตร

4.5.3.3 มีระยะการสแกน ไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร

4.5.3.4 มีระยะห่างจุด (Dot Pitch) ไม่น้อยกว่า 0.005 มิลลิเมตร

4.5.3.5 ใช้แพลตฟอร์มการหมุนแบบสองแกนอัตโนมัติ หรือดีกว่า

4.5.3.6 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นแสงสีขาวหรือแสงสีน้ำเงิน

4.5.3.7 มีพอร์ตข้อมูลหรือแหล่งจ่ายไฟ เป็นแบบ USB 3.0 / 12V 3A หรือดีกว่า

- 4.5.3.8 สามารถรองรับการสแกนแบบแบ่งส่วนอัจฉริยะ ประกอบด้วยโหมดการสแกนแบบอัตโนมัติ และรองรับการสแกนแบบกลุ่ม หรือดีกว่า
- 4.5.3.9 สามารถต่อภาพ (Splicing) : การจับคู่อัตโนมัติโดยใช้คุณสมบัติ / การจับคู่แบบแมนนวล หรือดีกว่า
- 4.5.3.10 มีรูปแบบข้อมูล : STL, OBJ, PLY, ASC หรือดีกว่า
- 4.5.3.11 มีอินเทอร์เน็ตสำหรับใช้งานกับแอปพลิเคชัน
- 4.5.3.12 มีขนาด ไม่น้อยกว่า 265 (ย) x 215 (ก) x 405 (ส) มม.
- 4.5.4 จักรเย็บผ้าระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 7 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
  - 4.5.4.1 จักรไฟฟ้า ระบบคอมพิวเตอร์ 80 ลายเย็บ มีจอ LCD ขนาดใหญ่ แสดงผลค่าการใช้งานต่าง ๆ อย่างชัดเจน หรือดีกว่า
  - 4.5.4.2 สามารถตัดเย็บงานต่าง ๆ และการซ่อมแซมเสื้อผ้า เลือกใช้งานเย็บได้ 2 ระบบ คือ ใช้เท้าเหยียบหรือใช้ปุ่มเริ่มเย็บ เป็นอย่างน้อย
  - 4.5.4.3 มีไฟ LED แสงขาว ส่องสว่างในพื้นที่เย็บ ช่วยถนอมสายตา เย็บได้ทั้งกลางวันและกลางคืน หรือดีกว่า
  - 4.5.4.4 มีระบบหมุนเลือกลายเย็บได้รวดเร็วทันใจ พร้อมเย็บได้ทันที ไม่ต้องกดเลือกทีละลายเย็บเหมือนรุ่นอื่น ๆ
  - 4.5.4.5 มีกระแสไฟฟ้า 100-240V.50-60Hz กำลังไฟ 40 W
- 4.5.5 จักรพั่นริม จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
  - 4.5.5.1 เป็นจักรไฟฟ้า สำหรับเย็บแซกริมผ้า เลือกเย็บได้อย่างน้อย 3 เส้นด้าย
  - 4.5.5.2 สามารถตะเข็บแซกริมผ้า 3 หรือ 4 เส้นด้ายพร้อมตัดผ้าส่วนเกินขณะเย็บ หรือดีกว่า
  - 4.5.5.3 สามารถโยงได้หลายรูปแบบ เช่น โโยงแคบ โโยงม้วนริม โโยงขอบผักกาด โโยงรูต โโยงมาตรฐาน หรือดีกว่า
  - 4.5.5.4 มีระบบฟันจักร อย่างน้อย 2 ตอน สามารถปรับแรงดันตีนผีได้
  - 4.5.5.5 มีฟรีอาร์ม สำหรับเย็บผ้าทรงกระบอก เช่น ข้อมือเสื้อ ขากางเกง หรือดีกว่า
  - 4.5.5.6 มีฐานเพิ่มพื้นที่เย็บแบบถอดได้ หรือดีกว่า
  - 4.5.5.7 มีกล่องรองเศษด้ายโยง ขณะใช้งาน หรือดีกว่า
  - 4.5.5.8 มีไฟ LED ส่องสว่าง แสงสีขาวถนอมสายตา หรือดีกว่า
  - 4.5.5.9 มีกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 220-230V. 50-60Hz กำลังไฟ 75W
- 4.5.6 จักรเย็บและปักผ้า จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
  - 4.5.6.1 เป็นจักรเย็บและปักลายลิขสิทธิ์แท้ แบบ 2 in 1 เย็บได้ ปักได้ ในเครื่องเดียว หรือดีกว่า
  - 4.5.6.2 มีลายปัก built in ในเครื่อง เป็นลายปักลิขสิทธิ์ไม่น้อยกว่า 65 ลาย และลายอื่นๆในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 135 ลายปัก รวม 200 ลายปัก หรือดีกว่า

- 4.5.6.3 มีลายเย็บตกแต่งไม่น้อยกว่า 181 ลาย หรือดีกว่า
- 4.5.7 เครื่องพิมพ์ซับลิเมชั่น จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.5.7.1 เป็นเครื่องพิมพ์แบบ Dye-Sublimation รับรับการพิมพ์บนพื้นที่ขนาดไม่เกิน A4
- 4.5.7.2 มีแท้งก์น้ำหมึกในเครื่อง เติมหมึกได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนตลับหมึก หรือดีกว่า
- 4.5.7.3 มีระบบสีในการพิมพ์ CMYBK พิมพ์ได้รวดเร็ว แม่นยำ สีสมน่าเสมอ หรือดีกว่า
- 4.5.8 เครื่องรีดความร้อน 4 in1 จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.5.8.1 เป็นเครื่องรีดร้อน แผ่นเรียบ Plate ใหญ่ มีหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 29 x 38 ซม. พร้อมชุดเครื่องรีดร้อน สกรีนเสื้อ แก้ว จาน หมวก หรือดีกว่า
- 4.5.8.2 เครื่องรีดร้อนมีกำลังความร้อนสูง 1,000 W หรือดีกว่า
- 4.5.8.3 เครื่องรีดร้อนมี Sensor นับเวลา หรือดีกว่า
- 4.5.9 เครื่องรีดผ้าไอน้ำ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.5.9.1 มีกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2700W
- 4.5.9.2 พลังไอน้ำพิเศษ (กรัม/นาที) 700 หรือดีกว่า
- 4.5.9.3 พลังไอน้ำต่อเนื่อง (กรัม/นาที) 170 หรือดีกว่า
- 4.5.9.4 แท้งก์น้ำ 1.8 ลิตรหน้าเตารีด Steam Glide Elite หรือดีกว่า
- 4.5.9.5 สามารถรีดแนวตั้งได้
- 4.5.9.6 มีขนาด 22x28x47 ซม. เป็นอย่างน้อย
- 4.5.9.7 มีสายไฟยาว 1.8 เมตร เป็นอย่างน้อย
- 4.5.9.8 มีระบบป้องกันน้ำหยด หรือดีกว่า
- 4.5.9.9 ระบบขจัดตะกรัน Smart Cal Clean หรือดีกว่า
- 4.5.9.10 มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ ปลอดภัยด้วยระบบปิดการทำงาน Auto Shut off หรือดีกว่า
- 4.5.10 โต๊ะวางจักรเย็บ แบบเคลือบ 2 หน้า จำนวน 11 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.5.10.1 เป็นโต๊ะสำหรับวางจักรเย็บผ้า จักรไฟฟ้า จักรปัก หรือจักรขนาดเล็ก
- 4.5.10.2 มีพื้นผิวหน้าโต๊ะสีขาว ทำจากลามิเนต ทนทานต่อรอยขีดข่วน หรือดีกว่า
- 4.5.10.3 มีขนาดโต๊ะ หน้ากว้างขนาดไม่น้อยกว่า 45 ซม. ยาว 75 ซม. สูง 72 ซม.
- 4.5.11 เก้าอี้ไม้ จำนวน 11 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.5.11.1 เป็นเก้าอี้หน้าไม้ยางพารา หรือดีกว่า
- 4.5.11.2 หน้ากว้าง ขนาดไม่น้อยกว่า 36 ซม. สูง 48 ซม. หรือดีกว่า
- 4.5.12 เครื่องสกดแบบใช้แรงดันแบบสนามไฟฟ้าแรงสูง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.5.12.1 เป็นเครื่องสกดสารให้สีจากวัสดุธรรมชาติแบบใช้แรงดันแบบสนามไฟฟ้าแรงสูง
- 4.5.12.2 สามารถปรับแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วอิเล็กโทรดสูงสุดไม่น้อยกว่า 0-20 kV

- 4.5.12.3 ใช้กำลังไฟฟ้าสูงสุดจากหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1kVA หรือดีกว่า
- 4.5.12.4 ช่วงเวลาของพัลส์อยู่ในช่วง 100  $\mu$ s – 0.1 s หรือดีกว่า
- 4.5.12.5 มีความถี่พัลส์ 0.5 – 10 Hz (Tungsten spark gap) หรือดีกว่า
- 4.5.12.6 ใช้ไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 220 VAC, 50 Hz
- 4.5.12.7 มีดิสเพลย์แสดงแรงดันไฟฟ้าและความถี่พัลส์แบบจอทัชสกรีน หรือดีกว่า
- 4.5.12.8 สามารถตั้งเวลาทำงานและนับชั่วโมงทำงานของเครื่องได้ หรือดีกว่า
- 4.5.12.9 มีระบบ Safety ประตุัดการทำงานอัตโนมัติเมื่อเปิดประตูห้องสกัด หรือดีกว่า
- 4.5.12.10 มีระบบ Auto save Data สามารถทำงานต่อเนื่องกรณีไฟฟ้าดับหรือเครื่องเกิดปัญหาหรือดีกว่า
- 4.5.12.11 ระบบ Safety สำหรับป้องกันผู้ใช้งาน โดยมีระบบ Grounding และฉนวนที่ผ่านการ ทดสอบการใช้งาน หรือดีกว่า
- 4.5.12.12 ขนาด Chamber สำหรับใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ลิตร
- 4.5.12.13 มีระบบอ่างสกัดแบบ Ultrasonic probe 20 kHz ขนาด 100 W อย่างน้อย จำนวน 1 ชุด

#### 4.6. ชุดปฏิบัติการณ์ทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมงานทัศนศิลป์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

##### 4.6.1 ระบบจอแสดงภาพดิจิทัลไชนเนท พร้อมซอฟต์แวร์การจัดการส่วนกลาง และระบบติดตั้ง จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 4.6.1.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 42.5 นิ้ว
- 4.6.1.2 จอแสดงภาพมีหน้าจอสถรรพณ์ Ultra Slim Depth ความหนาของหน้าจอไม่น้อยกว่า 28.5 mm
- 4.6.1.3 จอแสดงภาพมีระบบ Smart view ที่สามารถใช้ Wireless ในการแชร์หน้าจอ หรือดีกว่า
- 4.6.1.4 สามารถสั่งการผ่านระบบมือถือ ระบบออนไลน์อื่น ๆ หรือดีกว่า
- 4.6.1.5 มีระบบซอฟต์แวร์การจัดการส่วนกลางพร้อมติดตั้ง หรือดีกว่า
- 4.6.1.6 ระบบซอฟต์แวร์สามารถควบคุม Content Management ในการนำเสนอ งาน สามารถควบคุมระบบปฏิทิน และการกำหนดเวลาในการนำเสนอผลงาน หรือดีกว่า
- 4.6.1.7 ระบบซอฟต์แวร์สามารถควบคุม Device Management สามารถมอนิเตอร์ ควบคุมหน้าจอระบบเรียลไทม์ หรือดีกว่า
- 4.6.1.8 ระบบซอฟต์แวร์สามารถควบคุม Data Management จัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสำรองข้อมูลต่าง ๆ หรือดีกว่า

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต ทองเปรมจิตต์)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภกร สมมิตร)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(นายธาดา กิตติเลิศวานิชกุล)

**4.6.2 แท่นปั้นหมุน ปั่นคนครึ่งตัว จำนวน 7 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้**

- 4.6.2.1 ขนาดแท่นปั้นรวมแป้นหมุน ขนาด กว้าง 50 ซม. ยาว 50 ซม. สูง 100 ซม. หรือมากกว่า
- 4.6.2.2 เป็นแท่นปั้นที่หมุนได้รอบด้าน ขาและโครงสร้างทั้งหมดทำด้วยเหล็กกล่อง และทำสีรองพื้นกันสนิม หรือดีกว่า
- 4.6.2.3 แป้นหมุนด้านบน ปูด้วยไม้เนื้อแข็ง กรอบเป็นเหล็ก หรือดีกว่า
- 4.6.2.4 แป้นหมุน หมุนได้รอบด้าน มีแกนหมุนระหว่างท่อนบนและท่อนล่าง หรือดีกว่า
- 4.6.2.5 รับน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 150 กิโลกรัม

**4.6.3 เครื่องเชื่อมอินเวอร์เตอร์ จำนวน 2 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้**

- 4.6.3.1 สามารถ VRD ลดแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องเชื่อมไม่ได้ทำงาน ป้องกันไฟดูดผู้ใช้งาน หรือดีกว่า
- 4.6.3.2 สามารถเชื่อมแบบ TIG-LIFT ใช้กับงานที่เน้นความสวยงามโดยเฉพาะ หรือดีกว่า
- 4.6.3.3 สามารถ Anti-Stick ฟังก์ชันลดแรงดันไฟฟ้าไม่ให้ชิ้นงานเสียหายเมื่อติดลวดเชื่อม หรือดีกว่า
- 4.6.3.4 กระแสเชื่อม Output Current Amp มีความเสถียรของกระแสเชื่อมต่อเนื่อง คงที่ดีไม่มีสะดุด Smooth & Stable VRD Function หรือดีกว่า
- 4.6.3.5 มี VRD Function 14V หรือดีกว่า
- 4.6.3.6 มีระบบป้องกัน (Anti-Stick) ตัดกระแสเชื่อม เมื่อผู้ใช้งานทำลวดเชื่อมติดกับชิ้นงาน หรือดีกว่า
- 4.6.3.7 การเชื่อมต่อเนื่อง Duty Cycle Test หรือดีกว่า
- 4.6.3.8 การทำงานต่อเนื่อง Duty cycle 35% ที่กระแสเชื่อมสูงสุด หรือดีกว่า
- 4.6.3.9 สามารถใช้ระบบ MMA เหล็ก/Steel , อลูมิเนียม/Aluminium , สแตนเลส/Stainless หรือมากกว่า

**4.6.4 ปั๊มลมชนิด เจียบ แบบไร้น้ำมัน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้**

- 4.6.4.1 เป็นปั๊มลมชนิดเจียบ แบบไร้น้ำมัน สามารถใช้ยิงตะปูลม ได้อย่างน้อย 2 ปี
- 4.6.4.2 หัวมอเตอร์เป็นทองแดงแท้ หรือดีกว่า
- 4.6.4.3 อัตราการทำงานถึง 1216 L/min หรือดีกว่า
- 4.6.4.4 มีระบบควบคุมการทำงาน และแสดงผลแบบดิจิตอล หรือดีกว่า
- 4.6.4.5 ขนาดถังจุ ไม่น้อยกว่า 55 ลิตร
- 4.6.4.6 กำลังไฟไม่น้อยกว่า 1450 วัตต์ x 2
- 4.6.4.7 ความเร็วรอบ 2850 รอบ/นาที หรือดีกว่า
- 4.6.4.8 อัตราการทำงาน 608 ลิตร/นาที หรือดีกว่า

- 4.6.4.9 แรงดันลม 8 บาร์ หรือดีกว่า
- 4.6.5 แท่นพิมพ์ภาพพิมพ์โลหะเอซซิงเพลส จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้**
- 4.6.5.1 แท่นพิมพ์โลหะเอซซิงเพลสสามารถพิมพ์งาน RELIEF PROCESS, WOODCUT, LINO CUT, RUBBER STAMP, INTAGLIO PROCESS PLANE PROCESS, PAPER CUT, MONOPRINT หรือมากกว่า
- 4.6.5.2 แท่นพิมพ์สามารถพิมพ์งานด้วยแม่พิมพ์เทคนิค DRY POINT, HARD GROUND ETCHING, SPIT BITE, SUGAR LIFT ETCHING, ENGRAVING, MEZZOTINT, SOFT GROUND ETCHING, AQUATINT, WOOD BLOCK, LINE TONE หรือมากกว่า
- 4.6.5.3 โครงสร้างแท่นพิมพ์ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 90 ซม. ยาว 120 ซม. สูง 80 ซม.
- 4.6.5.4 โครงสร้างขาแท่นเหล็กฉาก SS-41 ขนาด 6.3 X 6.3 X 0.6 ซม. พร้อมเชื่อมเพลทเสริมแมชชีนปรับระดับขนานหน้าโต๊ะ หรือดีกว่า
- 4.6.5.5 โครงสร้างเหล็กแผ่นเฟรมด้านข้างแท่นเหล็ก SS-41 ขนาด 22 X 120 X 1.2 ซม. พร้อมชุดสไลด์ทองเหลือง H-3250 2 ชุด หรือดีกว่า
- 4.6.5.6 ลูกกลิ้งลูกล่างรองรับเพลทเหล็กแข็งเพลลาตันไฮคาร์บอน SCM-440 ขนาด 6 นิ้ว พร้อมชุดลูกปืน HOUSING เหล็ก SS-41 2 ชุด หรือดีกว่า
- 4.6.5.7 ลูกกลิ้งพิมพ์ภาพเหล็กแข็งเพลลาตันไฮคาร์บอน SCM-440 ขนาด 6 นิ้ว. พร้อมชุดลูกปืนสไลด์ ซ้าย – ขวา HOUSING เหล็ก SS-41 2 ชุด หรือดีกว่า
- 4.6.5.8 ลูกกลิ้งพิมพ์ภาพเจียร์นัยละเอียดชุบผิวแข็งเงาฮาร์ดโครม ทน 30 ไมครอน หรือดีกว่า
- 4.6.5.9 เพลทเหล็กแผ่นรองรับงาน SS-41 ขนาด 60 X 120 X 2.2 ซม. แมชชีนปาดหน้าขนานและเจียร์นัย ผิวเรียบ 2 ด้าน หรือดีกว่า
- 4.6.5.10 ชุดลูกปืนรองรับแผ่นเพลท HOUSING เหล็กแข็งไฮคาร์บอน SCM-440 ชูขึงค์กันสนิม อย่างน้อย 12 ชุด
- 4.6.5.11 เพลทสเตนเลสเสริม SUS 304 ขนาดไม่น้อยกว่า 60 X 120 X 0.3 ซม. พร้อมแคลมป์ประกบกับเพลทสเตนเลส SUS 304 หรือดีกว่า
- 4.6.5.12 ชุดเฟืองเกียร์เหล็กแข็งไฮคาร์บอน SCM-440 อัตราทดไม่น้อยกว่า 1:30 ชูแข็ง 45-48 HRC พร้อมชุดฝาครอบเฟืองโซ่ป้องกันอุบัติเหตุ หรือดีกว่า
- 4.6.5.13 ชุดปรับตั้งความตึงโซ่อัดโนมัตติลตแรงกระชากเหล็ก SS-41 หรือดีกว่า พร้อมชุดลูกปืนรองรับโซ่ HOUSING เหล็ก SS-41 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

- 4.6.5.14 ชุดเกลียวปรับระดับลูกกลิ้งขึ้น-ลง เหล็กแข็งไฮคาร์บอน SCM-440 ชุบแข็ง 45-48 HRC พร้อมสเกลปรับระดับซ้าย-ขวา สกรูปรับระดับและสแตนเพลทเหล็ก ชุบซิงค์เสริมยาง 4 ขา หรือดีกว่า
- 4.6.5.15 อุปกรณ์มือหมุนมือตั้งเกลียวปรับระดับสแตนเลส SUS 304 หรือดีกว่า
- 4.6.5.16 ฟันสกรูฟันกันสนิมและฟันสกรูเคลือบเงา หรือดีกว่า
- 4.6.5.17 พร้อมอุปกรณ์ทำงานประจำแท่นพิมพ์ ดังนี้
- (1) ผ้าสักหลาด ขนาด 60 X 120 X 0.6 ซม. จำนวน 1 ผืน. หรือ มากกว่า
  - (2) ลูกกลิ้งยาง ขนาด 2 X 4 นิ้ว. จำนวน 1 ลูก หรือมากกว่า
  - (3) เกรียงสีสแตนเลส ขนาด 1.5 นิ้ว. จำนวน 1 อัน หรือมากกว่า
  - (4) ไฮสปีดเอชซีชนิดดีลบอลเบอร์นิเซอร์ ขนาด 4.8 มม. จำนวน 1 อัน หรือมากกว่า
- 4.6.6 ขาหยั่งสำหรับวาดภาพจิตรกรรม จำนวน 14 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.6.6.1 ขาตั้งมีขนาดไม่น้อยกว่า 50 X 42 X130(215) ซม.
- 4.6.6.2 มีล้อเลื่อน และสามารถล้อคล้อยได้ หรือดีกว่า เพื่อต่อการเคลื่อนไหว
- 4.6.6.3 มีช่องวางของหรืออุปกรณ์ชิ้นเล็ก หรือดีกว่า
- 4.6.6.4 สามารถรองรับเฟรมไม่น้อยกว่า 180 ซม.
- 4.6.6.5 สามารถปรับองศาได้
- 4.6.7 โต๊ะวางอุปกรณ์สำหรับวาดภาพ จำนวน 14 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.6.7.1 มีหน้าโต๊ะวางอุปกรณ์สำหรับวาดภาพขนาด ไม่น้อยกว่า 40 X 57 X 66 ซม.
- 4.6.7.2 มีล้อเลื่อน และสามารถล้อคล้อยได้ หรือดีกว่า เพื่อต่อการเคลื่อนไหว
- 4.6.7.3 มีชั้นวางพับเก็บได้สำหรับวางของเพิ่ม เช่น Tablet/Notebook หรือดีกว่า
- 4.6.7.4 ทำจากไม้บีชแดงเยอรมันขัดเคลือบเงาอย่างดี แข็งแรง ไม่บวมน้ำ หรือดีกว่า
- 4.6.8 เก้าอี้กลม จำนวน 14 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.6.8.1 เก้าอี้กลมมีขนาดไม่น้อยกว่า 34 X 34 X 63-83 ซม.
- 4.6.8.2 วัสดุทำจากเหล็กพ่นเคลือบสีดำ เบาะไม้สน หรือดีกว่า
- 4.6.8.3 มีวัสดุโครงเหล็ก แข็งแรง ทนทาน หรือดีกว่า
- 4.6.8.4 มีจุกยางปิดป้องกันรอยขีดข่วน และการเสียดสีกับพื้นผิว หรือดีกว่า
- 4.6.9 หุ่นต้นแบบปูนปลาสเตอร์กล้ำเนื้อใหญ่ จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.6.9.1 หุ่นต้นแบบกล้ำเนื้อใหญ่ มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 180 ซม.
- 4.6.9.2 วัสดุทำจากปูนปลาสเตอร์ หรือดีกว่า

- 4.6.10 หุ่นต้นแบบปูนปลาสเตอร์เลาคุน จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.6.10.1 หุ่นต้นแบบเลาคุน มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 85 ซม
  - 4.6.10.2 วัสดุทำจากปูนปลาสเตอร์ หรือที่ดีกว่า
- 4.6.11 หุ่นต้นแบบปูนปลาสเตอร์เหลียมเดวิด จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.6.11.1 หุ่นต้นแบบเหลียมเดวิด มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 65 ซม
  - 4.6.11.2 วัสดุทำจากปูนปลาสเตอร์ หรือที่ดีกว่า
- 4.6.12 หุ่นต้นแบบปูนปลาสเตอร์วินัสเมดิซี จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.6.12.1 หุ่นต้นแบบวินัสเมดิซี มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 75 ซม
  - 4.6.12.2 วัสดุทำจากปูนปลาสเตอร์ หรือที่ดีกว่า
- 4.6.13 หุ่นต้นแบบปูนปลาสเตอร์พระแม่มาลี จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.6.13.1 หุ่นต้นแบบพระแม่มาลี มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 105 ซม
  - 4.6.13.2 วัสดุทำจากปูนปลาสเตอร์ หรือที่ดีกว่า
- 4.6.14 หุ่นต้นแบบปูนปลาสเตอร์วินัสยีน จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.6.14.1 หุ่นต้นแบบวินัสยีน มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 75 ซม
  - 4.6.14.2 วัสดุทำจากปูนปลาสเตอร์ หรือที่ดีกว่า
- 4.6.15 หุ่นต้นแบบเราคณิต จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.6.15.1 หุ่นต้นแบบเราคณิต มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 ซม
  - 4.6.15.2 วัสดุทำจากปูนปลาสเตอร์ หรือที่ดีกว่า
- 4.6.16 ตู้เก็บหุ่นนั่งต้นแบบวาดภาพจิตรกรรม จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.6.16.1 ตู้เก็บหุ่นนั่งต้นแบบวาดภาพจิตรกรรม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
    - (1) ตู้ชั้นวางโล่ง มีขนาดไม่น้อยกว่า 81 X37X201 ซม. จำนวน 2 ตู้
    - (2) ตู้มีหน้าบาน มีขนาดไม่น้อยกว่า 81 X47X91 ซม. จำนวน 1 ตู้
    - (3) ตู้บานเลื่อนกระจก มีขนาดไม่น้อยกว่า 81 X47X116 ซม. จำนวน 1 ตู้
  - 4.6.16.2 วัสดุผลิตจากแผ่นไม้พาร์ติเคิลบอร์ด สีอะคริลิก หรือที่ดีกว่า
- 4.6.17 พัฒลมอุตสาหกรรม จำนวน 4 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 4.6.17.1 พัฒลมอุตสาหกรรมปรับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
  - 4.6.17.2 ใบพัดมีขนาดไม่น้อยกว่า 22 นิ้ว
  - 4.6.17.3 ระบบการควบคุมแบบปุ่มกด หรือที่ดีกว่า
  - 4.6.17.4 มีระบบมอเตอร์รองเส้น บอล แบร็ง หรือดีกว่า
  - 4.6.17.5 สามารถปรับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 105-5 - 118.5 ซม.
  - 4.6.17.6 มีระบบตัดไฟอัตโนมัติ หรือดีกว่า

## 5. เงื่อนไขอื่น ๆ (ถ้ามี)

5.1 ครุภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกชิ้น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อนและเป็นของแท้จากผู้ผลิต ไม่ได้มีการถอดหรือใส่ชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งเข้าไป

5.2 ในการส่งมอบครุภัณฑ์ หากมีการชำรุดบกพร่องเสียหายหรือมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามที่ได้ระบุไว้ให้ผู้ขายเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้กับมหาวิทยาลัยโดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ

5.3 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบให้ ประกอบด้วย ครุภัณฑ์รายการข้อ 4.1.2, 4.2.1, 4.2.5, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4, 4.5.5, 4.5.6, 4.5.7, 4.5.8, 4.5.10 และ 4.6.1

5.4 ผู้ขายต้องจัดให้มีการสาธิตและสอนการใช้งาน พร้อมทั้งการบำรุงรักษาที่ถูกต้องให้แก่พนักงานอาจารย์มหาวิทยาลัย หรือผู้ที่เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้

5.5 ครุภัณฑ์ต้องมีการรับประกันสินค้าทั้งตัวเครื่องและการทำงาน อย่างน้อย 1 ปี

## 6. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุทั้งหมดภายในระยะเวลา 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

## 7. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาคัดสินโดยในเกณฑ์ราคาต่ำสุด

## 8. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

งบประมาณในการจัดซื้อ ครุภัณฑ์อาคารส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรมในรูปแบบเมกเกอร์สเปซ ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวนเงิน 9,850,000 บาท (เก้าล้านแปดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

## 9. งานตรวจและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะชำระเงินค่าสิ่งของให้แก่ผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยได้รับมอบสิ่งของไว้โดยครบถ้วนแล้ว

## 10. อัตราค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่มหาวิทยาลัย เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต ทองเปรมจิตต์)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภกร สมมิตร)

ลงชื่อ .....กรรมการ  
(นายธาดา กิตติเลิศวานิชกุล)

### 11. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบ โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง ผู้เสนอราคาจะต้องซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต ทองเปรมจิตต์)

ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภกร สมมิตร)

ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายธาดา กิตติเลิศวานิชกุล)

---

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต ทองเปรมจิตต์)

ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภกร สมมิตร)

ลงชื่อ ..... กรรมการ  
(นายธาดา กิตติเลิศวานิชกุล)