

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อ

1. ชื่อรายการ ครุภัณฑ์ ชุดออกแบบกราฟิกพร้อมเครื่องพิมพ์ จำนวน 1 ชุด
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 คอมพิวเตอร์แบบพกพาสำหรับงานกราฟิกขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว พร้อมเมาท์ปากกาแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง

3.2 คอมพิวเตอร์แบบพกพาสำหรับงานกราฟิกขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว พร้อมเมาท์ปากกาแบบดิจิตอล จำนวน 2 เครื่อง

3.3 โปรแกรมกราฟิก จำนวน 3 ชุด

3.4 ชุดอุปกรณ์เมาส์ปากกาสำหรับงานกราฟิก จำนวน 30 ชุด

3.5 เครื่องพิมพ์ชั้นงานสามมิติ จำนวน 2 เครื่อง

3.6 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง

3.7 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 10.5 นิ้ว พร้อมเมาท์ปากกาแบบดิจิตอล จำนวน 2 เครื่อง

3.8 ตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ตู้

### 4. คุณสมบัติเฉพาะ

4.1 คอมพิวเตอร์แบบพกพาสำหรับงานกราฟิก ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว พร้อมเมาท์ปากกาแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง

4.1.1 แผงวงจรหลักและหน่วยความจำ

4.1.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Core i5

4.1.1.2 มีพื้นที่เก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 256 GB

4.1.1.3 มีชิพประมวลผลภาพรองรับการแสดงผลความละเอียด 4K แบบ NVIDIA® Quadro® M600M GDDR5 VRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

4.1.1.4 มีหน่วยความจำที่ใช้เป็นหน่วยความจำหลักของเครื่องคอมพิวเตอร์(RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB แบบ DDR3

4.1.2 ระบบปฏิบัติการ

4.1.2.1 ระบบปฏิบัติการ Windows 10 Pro มาพร้อมกับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

4.1.2.2 สามารถใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows® 7, 8 หรือ 10 และ Mac OS 10 ขึ้นไป

4.1.3 จอภาพและการควบคุม

4.1.3.1 มีจอภาพแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว (39.6 ซม.) โดยมีความละเอียด UHD (3840 x 2160 pixel) และมีสีที่แสดงผลได้(สูงสุด) 16.7 ล้าน มีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 314.78 cd/m<sup>2</sup>

4.1.3.2 มีระบบการควบคุมองศาการเอียงและระบบมัลติทัช พร้อมรับแรงกดของปากกาแบบดิจิตอลได้ไม่น้อยกว่า 8192 ระดับ และรองรับระบบ On-Screen Controls ในการใช้งาน

4.1.3.3 สามารถปรับแต่งได้ 4 ตำแหน่งพร้อมมีฟังก์ชัน TouchRing และมีระบบ Home Button ที่เป็นค่าเริ่มต้นในการใช้งาน



4.1.4 มีช่อง Micro SD การ์ด SDXC (uhs-ii) และมีพอร์ต USB-C ไม่น้อยกว่า 3 ช่องในการ  
อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์

4.1.5 มีอะแดปเตอร์สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ Mac หรือ PC โดยสามารถใช้งานเป็น Cintiq  
แบบมาตรฐาน

4.1.6 สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายโดยระบบ Bluetooth® 4.1 กับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ  
ทำงานงานกราฟิกได้

4.1.7 กล้องหน้าที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า HD 5 MP และกล้องหลังมีความละเอียดไม่น้อย  
กว่า HD 8 MP

4.1.8 ระบบไฟในตัวเครื่องมีอินพุตแหล่งจ่ายกำลังไฟไม่น้อยกว่า 100 ถึง 240 VAC, 50/60 Hz  
เอาต์พุตแหล่งจ่ายกำลังไฟไม่น้อยกว่า 5V/3A (15W), 20V/5A (100W)

4.1.9 มีแบตเตอรี่มีคุณสมบัติกำลังไฟ 7.6 V, Li-polymer, 70 Wh

4.1.10 ปากกาแบบดิจิทัลมีระดับแรงกดไม่น้อยกว่า 8192 ระดับ ในการใช้งานและรองรับการ  
เขียนทำมุมไม่น้อยกว่า 40 องศาทั้งปลายปากกาและยางลบ

4.1.11 มีแป้นพิมพ์ไร้สายแบบ Bluetooth® รับรองภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.1.12 มีขาตั้ง Mobile Stand รองรับองศาในการวาดสร้างงานกราฟิกและสามารถปรับได้ไม่  
น้อยกว่า 3 ระดับ เพื่อให้เข้ากับการทำงาน พร้อมทั้งพับเก็บง่ายต่อการเคลื่อนย้ายสำหรับคอมพิวเตอร์แบบ  
พกพาขนาดหน้าจอน้อยกว่า 15.6 นิ้ว

4.2 คอมพิวเตอร์แบบพกพาสำหรับงานกราฟิกขนาดหน้าจอน้อยกว่า 13 นิ้ว พร้อมเมาท์ปากกาแบบ  
ดิจิทัล จำนวน 2 เครื่อง

4.2.1 แผงวงจรหลักและหน่วยความ

4.2.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Core i5

4.2.1.2 มีพื้นที่เก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 64 GB

4.2.1.3 รองรับการแสดงผลด้วยกราฟิก Graphics Card Intel® Iris™ Graphics 550

4.2.1.4 มีหน่วยความจำที่ใช้เป็นหน่วยความจำหลักของเครื่องคอมพิวเตอร์(RAM)ไม่น้อยกว่า  
4 GB DDR3

4.2.2 ระบบปฏิบัติการ

4.2.2.1 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 Pro มาพร้อมกับตัวเครื่อง

4.2.2.2 สามารถใช้งานร่วมกันได้กับระบบปฏิบัติงานทั้ง Windows® 7, 8 หรือ 10 และ Mac  
OS 10 ขึ้นไป

4.2.3 จอภาพและการควบคุม

4.2.3.1 มีจอภาพแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 13.3 นิ้ว (33.8 ซม.) โดยความละเอียด WQHD  
(2560 x 1440 pixel) และมีสีที่แสดงผลได้(สูงสุด) 16.7 ล้าน มีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 253.4 cd/m<sup>2</sup>



4.2.3.2 มีระบบการควบคุมองศาการเอียงและระบบมัลติทัชพร้อมรับแรงกดของปากกาแบบดิจิตอลได้ 8192 ระดับ และรองรับระบบ On-Screen Controls ในการใช้งาน

4.2.3.3 สามารถปรับแต่งได้ 4 ตำแหน่งพร้อมมีฟังก์ชัน TouchRing และมีระบบ Home Button ที่เป็นค่าเริ่มต้นในการใช้งาน

4.2.4 มีช่อง Micro SD การ์ด SDXC (uhs-ii) และมีพอร์ต USB-C ไม่น้อยกว่า 3 ช่องในการอุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์

4.2.5 มีอะแดปเตอร์สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ Mac หรือ PC โดยสามารถใช้งานเป็น Cintiq แบบมาตรฐาน

4.2.6 สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายโดยระบบ Bluetooth® 4.1 กับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานงานกราฟิกได้

4.2.7 มีกล้องหน้าที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า HD 5 MP และกล้องหลังมีความละเอียดไม่น้อยกว่า HD 8 MP

4.2.8 ระบบไฟในตัวเครื่องมีอินพุตแหล่งจ่ายกำลังไฟไม่น้อยกว่า 100 ถึง 240 VAC, 50/60 Hz เอาท์พุตแหล่งจ่ายกำลังไฟไม่น้อยกว่า 5V/3A (15W), 20V/5A (100W)

4.2.9 มีแบตเตอรี่มีคุณสมบัติกำลังไฟ 11.4 V, Li-polymer, 52 Wh

4.2.10 ปากกาดิจิตอลมีระดับแรงกดไม่น้อยกว่า 8192 ระดับ ในการใช้งานและรองรับการเขียนทำมุมไม่น้อยกว่า 40 องศาทั้งปลายปากกาและยางลบ

4.2.11 แป้นพิมพ์คีย์บอร์ดไร้สายแบบ Bluetooth® รับรองภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.2.12 ขาตั้ง Mobile Stand รองรับองศาในการวาดสร้างงานกราฟิกและสามารถปรับได้ 3 ระดับ เพื่อให้เข้ากับการทำงาน พร้อมทั้งพับเก็บง่ายต่อการเคลื่อนย้ายสำหรับคอมพิวเตอร์แบบพกพาขนาดหน้าจอน้อยกว่า 13 นิ้ว

#### 4.3 โปรแกรม 3 มิติ จำนวน 3 ชุด

4.3.1 เป็นซอฟต์แวร์ที่มีคำสั่งการทำงานในการสร้างโมเดล คน สถานที่ และสิ่งของต่าง ๆ ได้

4.3.2 สามารถสร้าง ขึ้นรูป แกะไข พื้นผิวต่าง ๆ ของวัตถุ ด้วยคุณสมบัติการขึ้นรูปอย่างรวดเร็ว (Fast form hard surface) ได้

4.3.3 สามารถจัดและปรับแสงที่ตกกระทบพื้นผิวชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (UV mapping)

4.3.4 สามารถปรับแต่งและแสดงพื้นผิวในระดับอนุภาคได้

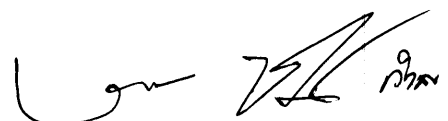
4.3.5 สามารถนำเข้า แสดง และปรับแต่งภาพที่มีลักษณะกลุ่มของจุดได้ Point cloud support

4.3.6 สามารถปรับตำแหน่งและทิศทางของชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ในการปรับตำแหน่งได้อย่างง่ายดาย (Placement tool)

4.3.7 สามารถสร้างขอบที่มีลักษณะเป็นเหลี่ยมระหว่างพื้นผิวสองส่วนที่มีพื้นผิวต่างระดับและมุมกันซึ่งเชื่อมต่อกันได้ (Quad chamfer)

4.3.8 สามารถสร้างโมเดลงานที่มีพื้นผิวจากโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นโครงสร้างตาข่ายได้

4.3.9 มีคำสั่งในการปรับเฉดสีและการออกแบบวัสดุโดยมีคลังเก็บข้อมูลรูปแบบพื้นผิว และรูปแบบของวัสดุต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นของโมเดลที่ต้องการและสามารถปรับแก้ไขได้ (Shading and material design)



- 4.3.10 สามารถให้แสงและเงาของวัตถุโดยคำนึงถึงคุณสมบัติโครงสร้างของชิ้นงานและทิศทางแสง
- 4.3.11 มีคำสั่งที่สามารถกำหนดคุณลักษณะของกล้องได้ (Physical Camera) ซึ่งอยู่ในคำสั่ง Environment and Effects
- 4.3.12 ระบบการปรับแสงและเงาของไฟล์ที่ได้มาจากโปรแกรม After Effects Photoshop ได้ด้วยการประมวลผลผ่านไฟล์เพียงไฟล์เดียว โดยตัวโปรแกรมจะประมวลผลจุดเชื่อมต่อและภาพแต่ละภาพได้เอง โดยไม่ต้องทำการปรับแสงและเงาร่วมกันทีเดียวทั้งฉาก (Render pass system)
- 4.3.13 มีคำสั่งที่สามารถผนวกรวมภาพต่าง ๆ ที่ผ่านการปรับแสงและเงาเข้าด้วยกันด้วยจุดเชื่อมต่อที่ปรับแต่งภาพเหล่านั้นเข้าด้วยกันอย่างลงตัว (Slate Compositing Editor)
- 4.3.14 สามารถปรับแต่งภาพเคลื่อนไหวได้โดยใช้มุมมองจากกล้องหลาย ๆ ตัวได้ (Camera Sequencer)
- 4.3.15 มีคำสั่ง Profile Mean Line, Profile Edge Circles, Profile Edge Points, Profile Chord Line, Max Profile Thickness, Profile Edge Thickness, Profile Twist, Silhouette, Cluster, Golden Mesh, Local Coordinate Systems และ Timeline
- 4.3.16 มีคำสั่งในการกำหนดและแก้ไขลำดับขั้นของการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Keyframe, procedural animation tools) ซึ่งสามารถดูและแก้ไขได้ทันที ในตารางที่แสดงขึ้นในหน้าต่าง (General animation tools)
- 4.3.17 มีคำสั่งในการกำหนดการแสดงผลหน้าต่างและรูปแบบการเคลื่อนไหวต่างๆ ของสิ่งที่สร้างขึ้นมาจากรูปแบบที่มีอยู่ (Animated deformers)
- 4.3.18 ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อยืนยันความสามารถในการบริการหลังการขาย การบำรุงรักษาโปรแกรม

#### 4.4 ชุดอุปกรณ์เมาส์ปากกาสำหรับงานกราฟิก จำนวน 30 ชุด

- 4.4.1 รองรับการใช้เขียนงานกราฟิกไวต่อแรงกด มีเมาท์แบบปากกาไร้สาย และไม่ต้องใช้แบตเตอรี่
- 4.4.2 มีความละเอียด 2540 (lpi) เส้นต่อนิ้วสำหรับใช้เขียนงานกราฟิก
- 4.4.3 พื้นที่ส่วนในการทำงานกราฟิกขนาดไม่น้อยกว่า 152 x 95 มม. (6.0 x 3.7 นิ้ว)
- 4.4.4 สามารถใช้งานร่วมกันได้กับระบบปฏิบัติการทั้ง Windows® 7, 8 หรือ 10 และ Mac OS 10 ขึ้นไป
- 4.4.5 มี ExpressKeys™ 4 ปุ่มพร้อมสามารถตั้งค่าเฉพาะสำหรับโปรแกรมกราฟิก
- 4.4.6 สามารถรับระดับแรงกดของเมาส์ปากกาได้ที่ 2048 ระดับ
- 4.4.7 มีความเร็วในการอ่านเมาส์ปากกาไม่น้อยกว่า 133 pps
- 4.4.8 มีพอร์ต USB พร้อมสายการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์
- 4.4.9 มีแผ่น CD/DVD-ROM ไดรเวอร์สำหรับลงโปรแกรมที่สามารถใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้

#### 4.5 เครื่องพิมพ์ชิ้นงานสามมิติ จำนวน 2 เครื่อง

- 4.5.1 ใช้เทคโนโลยีแบบ FFF หรือ FDM ดีกว่า
- 4.5.2 พิมพ์ชิ้นงาน 3 มิติ โดยสามารถขึ้นรูปชิ้นงาน (Build Envelope) ได้ไม่น้อยกว่า 20 x 20 x 18 เซนติเมตร



- 4.5.3 ชั้นงานแต่ละชั้นมีความหนา (Layer Thickness) ไม่น้อยกว่า 0.05 มิลลิเมตร
- 4.5.4 รองรับวัสดุประเภท ABS หรือ PLA
- 4.5.5 รองรับสกุลไฟล์ประเภท STL
- 4.5.6 สามารถรองรับการเชื่อมต่อที่หลากหลายรูปแบบได้แก่ USB Flash Drive, Wi-Fi, USB Cable
- 4.5.7 แผงหน้าจอ LCD สี 5 นิ้ว สามารถใช้ระบบ Touch-Screen ควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 4.5.8 มีโปรแกรม Sleece สำหรับเปิดไฟล์ SLC ได้
- 4.5.9 มีโปรแกรมส่งงานเป็นนามสกุล .comblid ได้
- 4.5.10 มีโปรแกรมสำหรับเปิดและบันทึกไฟล์ประเภท STOMP ได้
- 4.5.11 สามารถใช้งานร่วมกันได้กับระบบปฏิบัติงานทั้ง Windows® 7, 8 หรือ 10 หรือ Mac OS
- 4.5.12 ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อยืนยันความสามารถในการบริการหลังการขาย การบำรุงรักษาเครื่อง

#### 4.6 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง

##### 4.6.1 แผงวงจรหลักและหน่วยความจำสำรอง

4.6.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 7th Generation Intel® Core™ i7-7Y75 processor (4M Cache, up to 3.6 GHz)

4.6.1.2 มีชิพประมวลผลด้านกราฟิก 3 มิติ เป็นแบบ Intel Graphic 615 หรือดีกว่า

4.6.1.3 หน่วยความจำหลักของคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 16 GB LPDDR3 1866 MHz

4.6.1.4 มีพื้นที่ HDD ไม่น้อยกว่า 512 GB

##### 4.6.2 จอภาพและการควบคุม

4.6.2.1 มีจอภาพแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 13.3 นิ้ว โดยมีความละเอียด QHD (Quad HD) (3200 x 1800 pixel) และจอภาพเป็นวัสดุกระจกหน้าพร้อมจอร์บบสัมผัสแบบ Gorilla Glass

4.6.2.2 หน้าจอมีคุณสมบัติสามารถพับได้ 360 องศา พร้อมรองรับโหมด Auto Rotate

4.6.2.3 มีคีย์บอร์ดเป็นแบบ Chiclet keyboard และมีระบบไฟ LED Backlight สำหรับการใช้งานในที่ที่มีแสงน้อยรวมถึงรับรองภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อการใช้งาน

4.6.3 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 Pro (64bit) English มาพร้อมกับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์

4.6.4 มีการรับรองระบบเชื่อมต่อแบบไร้สายทั้ง Wi Fi และ Bluetooth

4.6.5 มีพอร์ตในการเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ Thunderbolt, USB-C, MicroSD Car, Headset jack และ Noble Lock Slot เป็นอุปกรณ์มาตรฐานในตัวเครื่อง

4.6.6 มีกล้องหน้าที่ตัวเครื่องเป็นแบบ High-Definition โดยมีสัญญาณภาพที่ความละเอียดในระดับ 720p

4.6.7 มีแบตเตอรี่ที่คุณสมบัติกำลังไฟ 46 WHr ในตัวเครื่อง

#### 4.7 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 10.5 นิ้ว พร้อมคีย์บอร์ดและเมาท์ปากกาแบบดิจิทัล จำนวน 2 เครื่อง



- 4.7.1 หน่วยประมวลผลกลางของเครื่องเป็น A10X แบบ 64 บิต โพรเซสเซอร์ร่วม M10
- 4.7.2 มีขนาดจอภาพที่แสดงผล ไม่น้อยกว่า 10.5 นิ้ว และความละเอียดไม่น้อยกว่า 2224 x 1668 ที่ 264 พิกเซลต่อนิ้ว) โดยจอแสดงผลเป็นแบบ Retina
- 4.7.3 หน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า (RAM) 4GB
- 4.7.4 มีความจุ SSD ในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 512 GB
- 4.7.5 รับรองระบบเชื่อมต่อแบบไร้สายในตัวเครื่องทั้งแบบ WiFi และ Cellular 4GLTE
- 4.7.6 มีระบบปฏิบัติการ iOS 11 มาพร้อมกับตัวเครื่อง
- 4.7.7 มีกล้องหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 MP และสามารถบันทึกวิดีโอระดับ 4K ที่ 30 fps
- 4.7.8 มีกล้องหน้าความละเอียด 7 MP และสามารถบันทึกวิดีโอระดับ High-Definition โดยมีสัญญาณภาพที่ความละเอียดในระดับ 720p
- 4.7.9 มีแบตเตอรี่มีคุณสมบัติกำลังไฟสามารถใช้ต่อเนื่องได้ถึง 10 ชั่วโมง
- 4.7.10 แป้นพิมพ์คีย์บอร์ดแบบไร้สายรับรองภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อการใช้งาน
- 4.7.11 มีปากกาแบบดิจิทัลมีระดับอัตราตอบสนองในการสร้างกราฟิกไม่น้อยกว่า 240 ครั้ง/วินาที และสามารถรองรับแรงกดหลายระดับตามความหนักเบาของน้ำหนักมือ

#### 4.8 สำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 2 ตู้

- 4.8.1 ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 90 x 45 x 180 เซนติเมตร
- 4.8.2 โครงตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร
- 4.8.3 มีบานเลื่อนกระจก ล็อคด้วยระบบกุญแจ
- 4.8.4 มือจับตู้เป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป หรือดีกว่า
- 4.8.5 มีช่องวางของเป็นเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

  
 กนิษฐ