

มีคุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้

1. ห้องปฏิบัติการสื่อการสอนแบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด ประกอบด้วย

- 1.1. กล้องบันทึกภาพแบบพกพา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 1.1.1. ความละเอียดภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 6000X4000
  - 1.1.2. Max Pixels ไม่น้อยกว่า 24.2 Megapixel
  - 1.1.3. สามารถปรับอัตราส่วนภาพได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ 1:1 , 3:2 , 16:9
  - 1.1.4. มีโหมดความไวแสงไม่น้อยกว่า Auto , 100-32000 ISO
  - 1.1.5. มีระบบออโตโฟกัส หรือดีกว่า
  - 1.1.6. สามารถตั้งค่าในโหมดแมนนวล ( Manual Mode ) ได้
  - 1.1.7. มีจอแสดงผล LCD ไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
  - 1.1.8. รองรับไฟล์ภาพไม่น้อยกว่า JPEG , RAW
  - 1.1.9. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
    - 1.1.9.1. ขาดังเครื่องประมวลผลภาพแบบพกพา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
      - 1.1.9.1.1. รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 4 กก.
      - 1.1.9.1.2. สามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 143 ซม.
      - 1.1.9.1.3. ทำจากวัสดุ Aluminum หรือดีกว่า
      - 1.1.9.1.4. มีระบบ Twist Lock
    - 1.1.9.2. สายสัญญาณชนิด MICRO HDMI TO HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
      - 1.1.9.2.1. ยาวไม่น้อยกว่า 2 m.
    - 1.1.9.3. สายสัญญาณชนิด HDMI V.2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
      - 1.1.9.3.1. ยาวไม่น้อยกว่า 2 m.
    - 1.1.9.4. สายจ่ายไฟกระแสตรง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพแบบพกพา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 1.2.1. รองรับสัญญาณภาพไม่น้อยกว่าดังนี้ 1080p60, 1080p30, 1080i, 720p60, 720p30, 576p, 576i, 480p
  - 1.2.2. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.2.3. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- 1.3. อุปกรณ์บันทึกเสียงแบบพกพา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 1.3.1. มีตัวส่งสัญญาณไม่น้อยกว่า 2 ช่อง สัญญาณ
  - 1.3.2. ระยะเวลาการทำงานไม่น้อยกว่า 30m
  - 1.3.3. ย่านความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz
  - 1.3.4. สามารถตัดเสียงรบกวนอย่างน้อย 70 dBA
- 1.4. เครื่องปฏิบัติการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 1.4.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.6 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง หรือดีกว่า
  - 1.4.2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB
  - 1.4.3. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
  - 1.4.4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
  - 1.4.5. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.4.6. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 1.4.7. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
  - 1.4.8. มีจอแสดงภาพแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 13.3 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
  - 1.4.9. มีปากกาสำหรับการเขียนบนหน้าจอแบบสัมผัส จำนวน 1 หน่วย
  - 1.4.10. ระบบปฏิบัติการ WINDOWS 10 HOME หรือดีกว่า
- 1.5. อุปกรณ์ควบคุมการถ่ายทอดสัญญาณ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 1.5.1. รองรับสัญญาณ HDMI Inputs ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
  - 1.5.2. รองรับสัญญาณ HDMI Outputs ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.5.3. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ RJ45
  - 1.5.4. ความละเอียดในการถ่ายทอดสัญญาณสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1080p60

- 1.6. โคมไฟแบบพกพาสำหรับงานออกแบบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 1.6.1. มีไฟ led แบบ Ring Light ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
  - 1.6.2. มีขาตั้งสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- 1.7. โต๊ะเก้าอี้ประจำห้องปฏิบัติการสื่อการสอนแบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 1.7.1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 1200 x ลึก 600 x สูง 750 มม.
  - 1.7.2. แผ่นหน้าโต๊ะทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด หนา 28 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. หรือดีกว่า
  - 1.7.3. แผ่นขาโต๊ะ ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด หนา 19 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. หรือดีกว่า
  - 1.7.4. แผ่นกันไต้ ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด หนา 16 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนา 0.45 มม.หรือดีกว่า
  - 1.7.5. ภาตวางศิษย์บอร์ด ทำจากวัสดุไม้ปาติเกิลบอร์ด สามารถวางศิษย์บอร์ดและเมาส์ได้
  - 1.7.6. บริษัทผู้ผลิตต้องมีการกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมที่อ้างอิงตามมาตรฐานสากล ISO14001 และ มาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม Green industry เพื่อเป็นการสนับสนุนการจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อม โดยผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารมาเพื่อพิจารณา
  - 1.7.7. ขนาดของสินค้าที่ระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน  $\pm$  ไม่เกิน 20 มม.
  - 1.7.8. เก้าอี้
    - 1.7.8.1. เก้าอี้เป็นแบบมีพนักพิงที่มีความแข็งแรงทนทาน
    - 1.7.8.2. เก้าอี้มีขาเป็นไนลอน มีโครงสร้างแข็งแรง
- 1.8 Smart TV ประจำห้องปฏิบัติการสื่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 1.8.1 ขนาดหน้าจอภาพ ไม่ต่ำกว่า 23 นิ้ว
- 1.9 รายละเอียดอื่น ๆ
  - 1.9.1 ผู้เสนอราคาต้องทำการปรับปรุงห้องตามที่คณะกรรมการกำหนด
2. ห้องปฏิบัติการสื่อการเรียนแบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 2.1. เครื่องปฏิบัติการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
    - 2.1.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะความเร็วสัญญาณพิกาศพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.6 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณพิกาศได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง หรือดีกว่า
    - 2.1.2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB

- 2.1.3. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
  - 2.1.4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า **250 GB** จำนวน 1 หน่วย
  - 2.1.5. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 2.1.6. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 2.1.7. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
  - 2.1.8. มีจอแสดงภาพแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 13.3 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
  - 2.1.9. มีปากกาสำหรับการเขียนบนหน้าจอแบบสัมผัส จำนวน 1 หน่วย
  - 2.1.10. ระบบปฏิบัติการ WINDOWS 10 HOME หรือดีกว่า
- 2.2. เครื่องปฏิบัติการเรียนการสอนออนไลน์แบบเคลื่อนที่ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ชุด
- 2.2.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.6 GHz หรือ ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.6 GHz โดยมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง หรือดีกว่า
  - 2.2.2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB
  - 2.2.3. หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
  - 2.2.4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
  - 2.2.5. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 2.2.6. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - 2.2.7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ HDMI หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 2.2.8. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
  - 2.2.9. มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 15.6" จำนวน 1 หน่วย
  - 2.2.10. ระบบปฏิบัติการ WINDOWS 10 HOME หรือดีกว่า

- 2.3. ชุดแสดงผลการเรียนรู้ประจำห้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.3.1. เป็นเครื่องฉายภาพชนิด DLP 1 chip DMDTM(0.55”) เลนส์ซูมที่ F2.41-2.55,f=21.8-24 มม. หรือดีกว่า
  - 2.3.2. สามารถรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ True XGA(1024 x 768) และ สามารถรองรับสัญญาณ VGA, SVGA, XGA,WXGA, SXGA ,SXGA+ ,UXGA ,1080P ได้ หรือดีกว่า
  - 2.3.3. ความสว่างในการฉายไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI Lumens
  - 2.3.4. อัตราความคมชัดของภาพ 10,000 : 1 หรือดีกว่า
  - 2.3.5. มีเมนูใช้งานเป็นภาษาไทย เป็นอย่างน้อย
  - 2.3.6. สามารถใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมโปรเจคเตอร์ผ่านสาย VGA ได้ (Virtual Remote)
  - 2.3.7. สามารถฉายภาพได้ ตั้งแต่ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 – 300 นิ้ว ที่ระยะฉายตั้งแต่ 1.19 ถึง 13.11 เมตร หรือดีกว่า
  - 2.3.8. สามารถต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ ได้ 1 Input และ วีดีโอ RCA 1 Input , HDMI 1 Input
  - 2.3.9. สามารถแก้ไขรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ได้ +/- 40 องศา หรือดีกว่า
  - 2.3.10. หลอดไฟอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 4,500 ชั่วโมง ในระบบการทำงานปกติ และมีอายุการใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 6,000 ชั่วโมง ในระบบการทำงานแบบประหยัดพลังงาน
  - 2.3.11. มีระบบ Wall Colour Correction สามารถปรับโทนสีของภาพได้ถึง 6 รูปแบบ ในกรณีที่ไม่สามารถฉายภาพเข้าฉากรับภาพปกติ
  - 2.3.12. สามารถฉายภาพสามมิติได้ ( DLP 3D Ready )
  - 2.3.13. มีลำโพงภายในตัวเครื่องขนาด 2 วัตต์ หรือดีกว่า
  - 2.3.14. มีหนังสือรับประกันตัวเครื่อง 3 ปี (หลอดภาพรับประกัน 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง) อย่างไม่อย่างหนึ่งถึงก่อนจากศูนย์บริการที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต
  - 2.3.15. มีสำเนาหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้นำเข้า ที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง
  - 2.3.16. มีจอรับภาพชนิดแบนดิ่ง ขนาดไม่น้อยกว่า (180 x180 Cm.)
- 2.3. กล้องบันทึกภาพแบบพกพา จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 2.3.1 ความละเอียดภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 6000X4000

- 2.3.2 Max Pixels ไม่น้อยกว่า 24.2 Megapixel
- 2.3.3 สามารถปรับอัตราส่วนภาพได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ 1:1 , 3:2 , 16:9
- 2.3.4 มีโหมดความไวแสงไม่น้อยกว่า Auto , 100-32000 ISO
- 2.3.5 มีระบบออโตโฟกัส หรือดีกว่า
- 2.3.6 สามารถตั้งค่าในโหมดแมนนวล ( Manual Mode ) ได้
- 2.3.7 มีจอแสดงผล LCD ไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
- 2.3.8 รองรับไฟล์ภาพไม่น้อยกว่า JPEG , RAW
- 2.3.9 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
  - 2.3.9.1 ขาตั้งเครื่องประมวลผลภาพแบบพกพา จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
  - 2.3.9.2 รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 4 กก.
  - 2.3.9.3 สามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 143 ซม.
  - 2.3.9.4 ทำจากวัสดุ Aluminum หรือดีกว่า
  - 2.3.9.5 มีระบบ Twist Lock
- 2.3.10 สายสัญญาณชนิด MICRO HDMI TO HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
  - 2.3.10.1 ยาวไม่น้อยกว่า 2 m.
- 2.3.11 สายสัญญาณชนิด HDMI V.2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
  - 2.3.11.1 ยาวไม่น้อยกว่า 2 m.
  - 2.3.11.2 สายจ่ายไฟกระแสตรง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 2.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพแบบพกพา จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
  - 2.4.1 รองรับสัญญาณภาพไม่น้อยกว่าดังนี้ 1080p60, 1080p30, 1080i, 720p60, 720p30, 576p, 576i, 480p
  - 2.4.2 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 2.4.3 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.5 อุปกรณ์บันทึกเสียงแบบพกพา จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
  - 2.5.1 มีตัวส่งสัญญาณไม่น้อยกว่า 2 ช่อง สัญญาณ
  - 2.5.2 ระยะเวลาการทำงานไม่น้อยกว่า 30m

2.5.3 ย่านความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz

2.5.4 สามารถตัดเสียงรบกวนอย่างน้อย 70 dBa

2.6 ชุดโต๊ะ - เก้าอี้สำหรับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 11 ชุด

2.6.1 โต๊ะสำหรับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 11 ชุด

2.6.1.1 เป็นโต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ โครงสร้างขาตั้ง 2 ข้าง ทำจากอลูมิเนียม ทำให้น้ำหนักเบาและไม่เป็นสนิม

2.6.1.2 คานกลางทำจากเหล็กพ่นสีด้วยระบบ POWDER COATING

2.6.1.3 หนาโต๊ะทำจากไม้ปาติเกิล เคลือบผิวด้วยเมลามีน หนา 25 มม. กันน้ำ ความร้อน และรอยขีดข่วนได้ดี

2.6.1.4 มีแผ่นกันไ้

2.6.1.5 สามารถจัดได้หลากหลายรูปแบบ และสามารถพับเก็บได้

2.6.1.6 ล้อ PU ใหญ่ และ ล้อคได้

2.6.1.7 มีขนาด 1800x600x750 ซม.

2.6.2 เก้าอี้สำหรับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 21 ชุด

2.6.2.1 เก้าอี้บุด้วยฟองน้ำหุ้มด้วยผ้า Mesh อย่างหนา

2.6.2.2 พนักพิงหลังตาข่าย (Mesh)

2.6.2.3 พนักพิงแยกส่วนอิสระจากเบาะนั่ง

2.6.2.4 ปรับขึ้นลงด้วยระบบไฮดรอลิก หมุนได้โดยรอบ

2.7 รายละเอียดอื่น ๆ

2.7.1 ผู้เสนอราคาต้องทำการปรับปรุงห้องตามที่คณะกรรมการกำหนด

3. ห้องสตูดิโอบันทึกสื่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ประกอบด้วย

3.1. กล้องบันทึกวีดีโอ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

3.1.1. ความละเอียดภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 6000X4000

3.1.2. Max Pixels ไม่น้อยกว่า 24.2 Megapixel

3.1.3. สามารถปรับอัตราส่วนภาพได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ 1:1 , 3:2 , 16:9

3.1.4. มีโหมดความไวแสงไม่น้อยกว่า Auto , 100-32000 ISO

- 3.1.5. มีระบบออโตโฟกัส หรือดีกว่า
- 3.1.6. สามารถตั้งค่าในโหมดแมนนวล ( Manual Mode ) ได้
- 3.1.7. มีจอแสดงผล LCD ไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
- 3.1.8. รองรับไฟล์ภาพไม่น้อยกว่า JPEG , RAW
- 3.1.9. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
  - 3.1.9.1. ขาดตั้งเครื่องประมวลผลภาพแบบพกพา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
    - 3.1.9.1.1. รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 4 กก.
    - 3.1.9.1.2. สามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 143 ซม.
    - 3.1.9.1.3. ทำจากวัสดุ Aluminum หรือดีกว่า
    - 3.1.9.1.4. มีระบบ Twist Lock
  - 3.1.9.2. สายสัญญาณชนิด MICRO HDMI TO HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
    - 3.1.9.2.1. ยาวไม่น้อยกว่า 2 m.
  - 3.1.9.3. สายสัญญาณชนิด HDMI V.2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
    - 3.1.9.3.1. ยาวไม่น้อยกว่า 2 m.
    - 3.1.9.3.2. สายจ่ายไฟกระแสตรง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพแบบพกพา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 3.2.1. รองรับสัญญาณภาพไม่น้อยกว่าดังนี้ 1080p60, 1080p30, 1080i, 720p60, 720p30, 576p, 576i, 480p
  - 3.2.2. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 3.2.3. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.3. อุปกรณ์บันทึกเสียงแบบพกพา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 3.3.1. มีตัวส่งสัญญาณไม่น้อยกว่า 2 ช่อง สัญญาณ
  - 3.3.2. ระยะเวลาการทำงานไม่น้อยกว่า 30m
  - 3.3.3. ย่านความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz
  - 3.3.4. สามารถตัดเสียงรบกวนอย่างน้อย 70 dBa



- 3.4. อุปกรณ์ควบคุมการถ่ายทอดสัญญาณ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 3.4.1. รองรับสัญญาณ HDMI Inputs ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
  - 3.4.2. รองรับสัญญาณ HDMI Outputs ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
  - 3.4.3. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ RJ45
  - 3.4.4. ความละเอียดในการถ่ายทอดสัญญาณสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1080p60
- 3.5. โคมไฟสำหรับงานออกแบบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 3.5.1. มีไฟ led แบบ Ring Light ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
  - 3.5.2. มีขาตั้งสูงไม่น้อยกว่า 2 M
- 3.6. โต๊ะ - เก้าอี้ประจำห้องปฏิบัติการสื่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
  - 3.6.1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 1200 x ลึก 600 x สูง 750 มม.
  - 3.6.2. แผ่นหน้าโต๊ะทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด หนา 28 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. หรือดีกว่า
  - 3.6.3. แผ่นขาโต๊ะ ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด หนา 19 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. หรือดีกว่า
  - 3.6.4. แผ่นกันใบไม้ ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด หนา 16 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนา 0.45 มม. หรือดีกว่า
  - 3.6.5. บริษัทผู้ผลิตต้องมีการกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมที่อ้างอิงตามมาตรฐานสากล ISO14001 และ มาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม Green industry เพื่อเป็นการสนับสนุนการจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อม โดยผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารมาเพื่อพิจารณา
  - 3.6.6. ขนาดของสินค้าที่ระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน  $\pm$  ไม่เกิน 20 มม.
  - 3.6.7. เก้าอี้
    - 3.6.7.1. เก้าอี้เป็นแบบมีพนักพิงที่มีความแข็งแรงทนทาน
    - 3.6.7.2. เก้าอี้มีขาเป็นไนลอน มีโครงสร้างแข็งแรง
- 3.7. อุปกรณ์ประกอบการบันทึกภาพ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 3.7.1. เนื้อวัสดุเป็นผ้าเนื้อหนาสีเขียว
- 3.8. ชุดอุปกรณ์และโปรแกรมสำหรับตัดต่อวิดีโอ, ภาพ และเสียง ประจำห้องปฏิบัติการสื่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 3.8.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.30 GHz

- 3.8.2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB
- 3.8.3. หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 3.8.4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- 3.8.5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.8.6. มี Graphic Card เป็นที่มีหน่วยความจำชนิด GDDR5 ไม่น้อยกว่า 8GB GDDR5 หรือดีกว่า
- 3.8.7. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) WIFI 802.11 ac + Bluetooth 4.0, โดยมีคุณลักษณะความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4&5 GHz
- 3.8.8. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.8.9. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.8.10. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.1 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.8.11. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ HDMI หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.8.12. มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 3.8.13. ระบบปฏิบัติการ WINDOWS 10 HOME หรือดีกว่า
- 3.8.14. มีชุดโปรแกรมสำหรับตัดต่อวิดีโอ, ภาพ และเสียง
- 3.8.15. โปรแกรมสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างจำลองระบบการทำงานต่าง ๆ เช่น ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม การบริการ ระบบขนส่ง ไปตลอดจนถึงการสร้างแบบจำลองสายห่วงโซ่อุปทานขนาดใหญ่ สามารถใช้วิเคราะห์ และแสดงผลการทดลอง เพื่อทำการปรับปรุงการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า ได้โดยไม่ต้องทดสอบกับระบบจริง และมีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
  - 3.8.15.1. โปรแกรมสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows ได้
  - 3.8.15.2. สามารถสร้างแบบจำลองระบบการผลิต (Manufacturing Process)
  - 3.8.15.3. สามารถสร้างแบบจำลองระบบการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling system)
  - 3.8.15.4. สามารถสร้างแบบจำลองระบบการจราจรและการขนส่ง (Transportation System)
  - 3.8.15.5. สามารถสร้างแบบจำลองของระบบการบริการ Service System)
  - 3.8.15.6. สามารถสร้างแบบจำลองระบบห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain System)
  - 3.8.15.7. สามารถสร้างจำลองระบบการบริการด้านสุขภาพ (Healthcare System)

- 3.8.15.8. สามารถสร้างแบบจำลอง 3 มิติและจำลองการเคลื่อนไหวเสมือนจริง (Fully Animation)
- 3.8.15.9. โปรแกรมสามารถนำเข้าวัตถุจำลอง 3 มิติ (3D Objects) ในรูปแบบไฟล์ ได้อย่างน้อย 5 รูปแบบ คือ .3ds, .dwg, .dxf, igs และ .obj
- 3.8.15.10. โปรแกรมต้องมี 3D Library มาตรฐานในโปรแกรมให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้งานได้
- 3.8.15.11. โปรแกรมต้องสามารถติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์และสามารถใช้งานพร้อมกันได้ตามจำนวนลิขสิทธิ์ที่สั่งซื้อ
- 3.8.15.12. สามารถนำเข้าข้อมูลและส่งออกข้อมูลกับโปรแกรม Excel ได้
- 3.8.15.13. โปรแกรมสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่าน ODBC (Open Database Connectivity) ได้อย่างน้อย 3 รูปแบบฐานข้อมูล คือ Oracle, SQL Server และ MySQL
- 3.8.15.14. โปรแกรมสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบจำลองในรูปแบบของ Chart ได้อย่างน้อย 5 รูปแบบ คือ Time Plot, Histogram, Gantt Chart, Pie Chart และ Bar Chart
- 3.8.15.15. โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์หา Probability Distribution ของข้อมูลนำเข้าได้และแสดงข้อมูลนำเข้าในรูปแบบของกราฟได้
- 3.8.15.16. โปรแกรมสามารถบันทึกแบบจำลองในรูปแบบวิดีโอไฟล์ (Video Recorder) ได้
- 3.8.15.17. โปรแกรมมีไฟล์คู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษให้ 1 ชุด (USB)

### 3.9 รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.9.1 ผู้เสนอราคาต้องทำการปรับปรุงห้องตามที่คณะกรรมการกำหนด

## 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1. ต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้า เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี และเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 4.2. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจกหนังสือเวียนแล้ว
- 4.3. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งให้เรียบร้อยพร้อมทดสอบระบบการทำงาน

-----