

**ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)**  
**โครงการระบบภาพและเสียงห้องประชุมภาควิชาภาคกุมารเวชศาสตร์**  
**ตำบลองครักษ์ อำเภอลองครักษ์ จังหวัดนครนายก**  
**จำนวน 1 ระบบ**

1. ชื่อ ระบบภาพและเสียงห้องประชุมภาควิชาภาคกุมารเวชศาสตร์ ตำบลองครักษ์ อำเภอลองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 1 ระบบ
2. วัตถุประสงค์
  - 2.1 เพื่อใช้สำหรับเป็นห้องประชุมของภาควิชาฯ และรองรับการประชุมร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ ภายในคณะแพทยศาสตร์ มศว
  - 2.2 เพื่อใช้สำหรับเป็นห้องจัดการเรียนการสอนของนิสิตแพทย์ แพทย์ใช้ทุน แพทย์ประจำบ้านของภาควิชาฯ
  - 2.3 เพื่อใช้ในการปฏิบัติการรองรับระบบ Tele-Conference ในอนาคต
3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
  - 3.1 ระบบภาพและเสียงห้องประชุมภาควิชาภาคกุมารเวชศาสตร์จำนวน 1 ชุดประกอบด้วย
    1. ระบบภาพและนำเสนอแบบไร้สาย
      - 1.1 เครื่องนำเสนอแบบไร้สาย จำนวน 2 ชุด
      - 1.2 เครื่องฉายภาพมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 3,600 ANSI Lumens จำนวน 1 เครื่อง
      - 1.3 จอรับภาพโปรเจคเตอร์ชนิดมอดูเลอร์ไฟฟ้า ขนาด 100 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
      - 1.4 เครื่องเครื่องสลับสัญญาณภาพ HDMI แบบ เข้า 4 ช่อง ออก 2 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง
    2. ระบบเสียงและเครื่องควบคุมกล้องและไมโครโฟน
      - 2.1 เครื่องควบคุมกล้องและไมโครโฟนแบบใช้สายสำหรับการประชุม จำนวน 1 เครื่อง
      - 2.2 ไมโครโฟนและลำโพงแบบใช้สาย สำหรับประธาน สามารถโหวตได้ จำนวน 1 เครื่อง
      - 2.3 ไมโครโฟนและลำโพงแบบใช้สาย สำหรับผู้เข้าร่วม สามารถโหวตได้ จำนวน 10 เครื่อง
      - 2.4 กล้องวิดีโอ Full HD PTZ Conference จำนวน 1 เครื่อง
      - 2.5 เครื่องผสมสัญญาณเสียงมีแอมป์ขยายในตัว จำนวน 1 เครื่อง
      - 2.6 ไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ แบบคู่ จำนวน 1 ชุด
      - 2.7 ตู้ยี่ตออุปกรณ์มาตรฐานไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
      - 2.8 เพาเวอร์เบรกเกอร์ แบบ 3 ขา ขนาดไม่น้อยกว่า 10 ช่อง พร้อมโวลท์มิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง
  3. ระบบบันทึกการเรียนการสอน
    - 3.2 ซอฟต์แวร์บันทึกการเรียนการสอน จำนวน 1 ลิขสิทธิ์
    - 3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกการสอน จำนวน 1 เครื่อง
    - 3.4 จอมอนิเตอร์ ไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
    - 3.5 อุปกรณ์แปลงสัญญาณวิดีโอ HDMI 1 ช่องแบบ USB3.0 จำนวน 1 หน่วย

ผู้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ.....

(ผศ.นพ.สรวิทย์ พงศ์โรจน์เฝ้า)

โดย ระบบภาพและเสียงห้องประชุมภาควิชาภาคภูมิารเวชศาสตร์ มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

3.1 ระบบภาพและเสียงห้องประชุมภาควิชาภาคภูมิารเวชศาสตร์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1 ระบบภาพและนำเสนอแบบไร้สายมีคุณสมบัติเฉพาะ ดังนี้

1.1 เครื่องนำเสนอแบบไร้สาย

- 1.1.1 สามารถแสดงภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และโทรศัพท์ ได้พร้อมกัน 4 เครื่อง
- 1.1.2 รองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Mac OS X, iOS, Android และ Windows ได้
- 1.1.3 รองรับการใช้งานกับจอสัมผัสเพื่อขีดเขียนข้อความบนหน้าจอได้
- 1.1.4 มีซอฟต์แวร์ Whiteboard ในตัวเครื่องที่สามารถขีดเขียนและบันทึกภาพนำเสนอเป็นไฟล์ได้
- 1.1.5 รองรับการคลื่นความถี่ Wi-Fi 2.4GHz หรือ 5Ghz
- 1.1.6 มีช่องเชื่อมต่อ LAN จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.1.7 มีช่องต่อแสดงผลของภาพ ได้ทั้ง HDMI และ VGA ไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 ช่อง
- 1.1.8 มีช่องเชื่อมต่อเสียง แบบ Mini Jack 3.5mm ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.1.9 มีอุปกรณ์ส่งภาพ USB Sender จำนวน 2 หน่วย

1.2 เครื่องฉายภาพมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 3,600 ANSI Lumens

- 1.2.1 เป็นเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ระดับ WUXGA ขนาดไม่น้อยกว่า 3,600 ANSI Lumens
- 1.2.2 สามารถต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพจากคอมพิวเตอร์และวิดีโอได้โดยใช้ LCD หรือ DLP
- 1.2.3 มีความละเอียดของภาพที่ WUXGA (1,900x1200) หรือดีกว่า
- 1.2.4 มีอัตราความคมชัดของภาพ (Contrast Ratio) 15,000 : 1 หรือดีกว่า
- 1.2.5 มีระบบควบคุมเครื่องฉายภาพได้ที่ตัวเครื่องและ Remote Control หรือดีกว่า
- 1.2.6 มีอายุการใช้งานของเครื่องไม่น้อยกว่า 6,000 ชั่วโมง ในระบบการทำงานปกติ (Normal mode) และไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง ในระบบการทำงานแบบประหยัดพลังงาน (ECO mode)
- 1.2.7 สามารถปรับสัญญาณภาพแก้ไขที่เป็นสีเหลี่ยมคางหมูได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 1.2.8 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเข้า แบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.2.9 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเข้า แบบ D-Sub 15pin จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.2.10 รองรับ Wireless LAN ความถี่ 2.4GHz และ 5GHz

1.3 จอรับภาพโปรเจคเตอร์ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 100 นิ้ว

- 1.3.1 เป็นจอภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้าอัตราส่วน 16:10 ขนาด ขนาดไม่ต่ำกว่า 100 นิ้ว
- 1.3.2 สามารถควบคุมการขึ้นลงของจอภาพด้วย Manual Switch หรือ Wireless Remote Control
- 1.3.3 กระบอกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้
- 1.3.4 มีระบบป้องกันการ Overload และตัดไฟฟ้าอัตโนมัติป้องกันความเสียหายของมอเตอร์
- 1.3.5 เนื้อจอภาพชนิด Matt White

ผู้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ.....  
(ผศ.นพ.สรวิทย์ พงศ์โรจน์เฝ้า)

#### 1.4 เครื่องเครื่องสลับสัญญาณภาพ HDMI แบบ เข้า 4 ช่อง ออก 2 ช่อง

- 1.4.1 สามารถสลับภาพและเสียงจากสัญญาณภาพ HDMI เข้า 4 ช่อง ออก 2 ช่อง
- 1.4.2 รองรับ HDCP compatible
- 1.4.3 รองรับภาพ 3D, Audio Return Channel และ Deep Color
- 1.4.4 เลือกสลับช่องสัญญาณได้ทั้งปุ่มกดที่ตัวเครื่อง, RS-232 และ รีโมทคอนโทรล
- 1.4.5 รองรับความละเอียดสูงสุด : HDTV resolutions of 480p, 720p, 1080i, 1080p (1920x1080); up to WUXGA (1920 x 1200)
- 1.4.6 สามารถแปลงสัญญาณเสียงจาก HDMI เป็น optical, coaxial digital audio และ Stereo audio output
- 1.4.7 มีช่องต่อขยายตัวรับสัญญาณรีโมทคอนโทรล (IR)
- 1.4.8 มี Rack mount kit ติดตั้งเข้ากับตู้ยัดอุปกรณ์มาตรฐานไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

## 2 ระบบเสียงและเครื่องควบคุมกล้องและไมโครโฟนมีคุณสมบัติดังนี้

### 2.1 เครื่องควบคุมกล้องและไมโครโฟนแบบใช้สายสำหรับการประชุม

- 2.1.1 มีพอร์ตรับสัญญาณขาเข้าจากกล้องที่มีความละเอียดมาตรฐาน (Standard Definition) แบบ BNC จำนวน 6 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
- 2.1.2 มีพอร์ตส่งสัญญาณขาออก แบบ BNC จำนวน 1 พอร์ต และแบบ HDMI จำนวน 1 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
- 2.1.3 สามารถควบคุมกล้อง PTZ (Pan Tilt Zoom) ที่มีความละเอียดระดับ SD ผ่านพอร์ต BNC ได้ไม่น้อยกว่า 6 กล้อง หรือกล้อง PTZ (Pan Tilt Zoom) ที่มีความละเอียดระดับ Full HD ผ่านพอร์ต HDMI ได้ไม่น้อยกว่า 6 กล้อง
- 2.1.4 มีพอร์ต XLR เพื่อส่งสัญญาณเสียงไปยังเครื่องขยายเสียงภายนอกได้ จำนวน 2 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
- 2.1.5 มีพอร์ต RCA เพื่อส่งสัญญาณเสียงไปยังอุปกรณ์อื่นๆ (Audio Output) จำนวน 2 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
- 2.1.6 มีพอร์ต RCA เพื่อรับสัญญาณเสียงจากอุปกรณ์อื่นๆ (Audio Input) จำนวน 2 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
- 2.1.7 มีพอร์ต RCA เพื่อรับสัญญาณเสียงจากอุปกรณ์แจ้งเตือนฉุกเฉิน (Alarm Input) จำนวน 2 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
- 2.1.8 มีจอ TFT แบบสัมผัส เพื่อแสดงสถานะการทำงานและรับคำสั่งโดยการสัมผัสได้
- 2.1.9 สามารถควบคุมการทำงานในตัวเครื่องควบคุม หรือควบคุมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 2.1.10 สามารถควบคุมการทำงาน ระบบทางไกลผ่าน TCP/IP LAN
- 2.1.11 สามารถจำกัดจำนวนไมค์ให้พูดพร้อมกันได้ 1/2/3/4/5/6 หรือดีกว่า
- 2.1.12 มีโหมดในการประชุม FIFO, Normal, Voice, Free หรือดีกว่า
- 2.1.13 มีสายต่อเพิ่มความยาวไปยังไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 5 เมตร

### 2.2 ไมโครโฟนและลำโพงแบบใช้สาย สำหรับประธาน สามารถโหวตได้

- 2.2.1 มีไมโครโฟนและลำโพงในตัว
- 2.2.2 มีปุ่ม Vote 5 ปุ่ม และ ปุ่มยุติการทำงานของไมโครโฟนผู้ร่วมประชุมได้ (Priority button)
- 2.2.3 มีจอ LCD ความสว่างสูง
- 2.2.4 มีความกว้างของการตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 40Hz-20KHz หรือดีกว่า
- 2.2.5 มีช่องเสียบหูฟัง และมีปุ่มปรับระดับความดังได้
- 2.2.6 มีไฟแสดงสถานะเมื่อมีการกดปุ่มพูด

ผู้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ.....

(ผศ.นพ.สรวิทย์ พงศ์โรจน์ผ่อง)

### 2.3 ไมโครโฟนและลำโพงแบบใช้สาย สำหรับผู้เข้าร่วม สามารถโหวตได้

- 2.3.1 มีไมโครโฟนและลำโพงในตัว
- 2.3.2 มีปุ่ม Vote 5 ปุ่ม
- 2.3.3 มีจอ LCD ความสว่างสูง
- 2.3.4 มีความกว้างของการตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 40Hz-20KHz หรือดีกว่า
- 2.3.5 มีช่องเสียบหูฟัง และมีปุ่มปรับระดับความดังได้
- 2.3.6 มีไฟแสดงสถานะเมื่อมีการกดปุ่มพูด

### 2.4 กล้องวิดีโอ Full HD PTZ Conference

- 2.4.1 กล้องวิดีโอสามารถ สายซ้าย-ขวา ก้ม-เงย และขยายภาพเข้า-ออก (Pan-Tilt-Zoom) ได้
- 2.4.2 สามารถก้ม-เงย ได้ต่ำสุด 30 องศา และสูงสุด 90 องศา หรือมากกว่า
- 2.4.3 สามารถสายซ้าย-ขวา (Pan) ได้ 340 องศา หรือมากกว่า
- 2.4.4 สามารถขยายภาพด้วยเลนส์ (Optical Zoom) ได้สูงสุด 12 เท่า หรือมากกว่า
- 2.4.5 สามารถขยายภาพแบบ Digital ได้ไม่สูงสุด 12 เท่า หรือมากกว่า
- 2.4.6 สามารถส่งสัญญาณภาพแบบ High definition เช่น 1080P/60, 1080P/50,1080p/30, 1080p/25, 720p/60, 720p/50, 720p/30, 720p/25 ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.4.7 มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ USB3.0 และ DVI-D หรือดีกว่า
- 2.4.8 สามารถตั้งตำแหน่งกล้อง (Preset) ได้ 128 ตำแหน่ง หรือมากกว่า
- 2.4.9 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.5 LUX
- 2.4.10 สามารถหยุดภาพวิดีโอในขณะที่สายกล้องไปยังตำแหน่งที่กำหนดไว้ได้ (Preset Freeze)
- 2.4.11 มีอินเตอร์เฟซควบคุมแบบ RS-232 และ RS-485 และรองรับโปรโตคอล VISCA, Pelco D เป็นอย่างน้อย
- 2.4.12 มี OSD Menu สามารถตั้งค่ากล้องได้ผ่านรีโมทคอนโทรล
- 2.4.13 มีรีโมทคอนโทรลไร้สาย

### 2.5 เครื่องผสมสัญญาณเสียงมีแอมป์ขยายในตัว

- 2.5.1 มีกำลังขยายเสียงไม่น้อยกว่า 370W x 2 ที่ 8 โอห์ม หรือกำลังขยายเสียงไม่น้อยกว่า 500W x 2 ที่ 4 โอห์ม หรือดีกว่า
- 2.5.2 มีช่องรับสัญญาณรวม 12 ช่อง โดยมีช่องแบบโมโน 8 ช่อง และช่องแบบสเตอริโอ 4 ช่อง หรือ ดีกว่า
- 2.5.3 มีปุ่มปรับ Equalizer (EQ) LOW, MID และ HIGH
- 2.5.4 มีช่อง Aux จำนวน 2 ช่อง และ มีช่อง STEREO OUT (L+R) และ มีช่อง REC OUT (L+R)
- 2.5.5 มีปุ่มปรับคอมเพรสเซอร์แบบ 1-Knob Compressor จำนวน 4 ช่อง หรือมากกว่า
- 2.5.6 มีระบบลดการหวีดหอนในตัว (Feedback Suppressor)
- 2.5.7 มีภาคจ่ายไฟเลี้ยงอยู่ภายในตัวเครื่อง 100V-240V
- 2.5.8 ตู้ลำโพงติดผนัง 6 นิ้ว ลำโพง 2 ทาง จำนวน 1 คู่
- 2.5.9 เป็นตู้ลำโพง แบบ 2 ทาง
- 2.5.10 มีขนาดดอกลำโพงไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว , เสียงแหลมไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หรือดีกว่า

ผู้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ.....

(ผศ.นพ.สรวิทย์ พงศ์โรจน์เฝ้า)

- 2.5.11 สามารถทนกำลังขับ 100 วัตต์ ( MAX ) 8 โอห์ม หรือ ดีกว่า
- 2.5.12 ตอบสนองความถี่ที่ 80 Hz-20 kHz หรือ ดีกว่า

## 2.6 ไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ แบบคู่

- 2.6.1 มีเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟน แบบคู่ 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
  - 1) สามารถเลือกความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
  - 2) สามารถตอบสนองต่อความถี่เสียง 50 Hz - 15 kHz หรือ ดีกว่า
  - 3) มีช่องต่อเสียง แบบ XLR balanced และ ¼" unbalanced
- 2.6.2 เครื่องส่งสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย แบบมือถือ จำนวน 2 หน่วย
  - 1) สามารถตอบสนองต่อความถี่เสียง 50 Hz - 15 kHz หรือ ดีกว่า
  - 2) ไมโครโฟนเป็นแบบ Dynamic หรือ ดีกว่า
  - 3) ใช้ถ่านแบตเตอรี่ AA จำนวน 2 ก้อน

## 2.7 ตู้ยึดอุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้ว

- 2.7.1 เป็นตู้ยึดอุปกรณ์มาตรฐานไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว ขนาด 15U กว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และลึก ไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
- 2.7.2 มีประตูด้านหน้าเป็นโครงเหล็กเจาะช่องฝั่งแผ่น Acrylic พร้อมเจาะรูระบายอากาศ
- 2.7.3 มีฝ้าด้านข้างเป็นเหล็กทึบ มีมือจับพร้อมกลอนสลักสปริง
- 2.7.4 มีขาตั้งยึดติดกับชุดล้อ สามารถปรับขึ้น-ลงได้
- 2.7.5 มีลูกล้อเป็นแบบแป้นหมุนได้ 360 องศา เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
- 2.7.6 มีถาดรองอุปกรณ์แบบ Front Panel Fix Shelf 1 ถาด เป็นอย่างน้อย

## 2.8 เพาเวอร์เบรกเกอร์ แบบ 3 ขา ขนาด 10 ช่อง พร้อมโวลท์มิเตอร์

- 2.8.1 สามารถต่อฟ่วงอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างน้อย 10 ช่อง และมีเต้ารับแบบ 3 ขา
- 2.8.2 รองรับกระแสไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า 30A
- 2.8.3 มีโวลท์ และ แอมป์มิเตอร์ แสดงตัวเลข LED ด้านหน้าเครื่อง
- 2.8.4 มีระบบป้องกันไฟกระชาก (Surge Suppressor)
- 2.8.5 สามารถติดตั้งได้กับ Rack ไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว มาตรฐาน

## 3 ระบบบันทึกการเรียนการสอนมีคุณสมบัติดังนี้

### 3.1 ซอฟต์แวร์บันทึกการเรียนการสอน

- 3.1.1 สามารถบันทึกการเรียนการสอนหรือการนำเสนอ เพื่อนำเนื้อหาที่บันทึกไว้มาเปิดชมตามอัธยาศัย (Lecture/Presentation On-Demand)
- 3.1.2 รองรับการบันทึกวิดีโอพร้อมกันได้สูงสุด 3 วิดีโอ และส่งออกโดยรวมวิดีโอเข้าด้วยกันเป็นไฟล์ MP4 ซึ่งทั้ง 3 วิดีโอ สามารถตั้งค่าให้ใช้จากอุปกรณ์แปลงสัญญาณหรือหน้าจอบันทึกคอมพิวเตอร์ ได้
- 3.1.3 สามารถตรวจสอบการตั้งค่าโปรไฟล์ที่เหมาะสมสำหรับการบันทึกได้อัตโนมัติ

ผู้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ.....

(ผศ.นพ.สรวิทย์ พงศ์โรจน์เฝ้า)

- 3.1.4 สามารถแก้ไขวิดีโอประกอบการสอนบางสไลด์หรือภาพนิ่งสารบัญบางสไลด์ เพื่อทดแทนสไลด์เดิมที่ผิดพลาดได้
- 3.1.5 สามารถการบันทึกเสียงที่ออกจากลำโพงเครื่องคอมพิวเตอร์และไมโครโฟนได้พร้อมกัน
- 3.1.6 สามารถการตัดวิดีโอ (Video Trimming) ได้และผลิตเนื้อหาโดยไม่ต้อง Rendering
- 3.1.7 สามารถการผลิตเนื้อหาเป็น MP4 และ SCORM
- 3.1.8 สามารถสลับมุมมองวิดีโอ(Layout) ได้ระหว่างการบันทึก ซึ่งสามารถเลือกมุมมองได้ทั้งแบบ 1 วิดีโอ, 2 วิดีโอ และ 3 วิดีโอได้เป็นอย่างน้อย
- 3.1.9 สามารถการออกแบบมุมมองในการบันทึก(Layout)ได้
- 3.1.10 สามารถนำเข้าไฟล์วิดีโอและไฟล์รูปภาพมาบันทึกได้
- 3.1.11 สามารถควบคุมการเริ่มหรือหยุดการบันทึกได้ด้วยการปุ่มลัด และสามารถเปลี่ยนปุ่มลัดได้
- 3.1.12 สามารถใส่โลโก้(Logo) ในเนื้อหาที่บันทึกได้
- 3.1.13 สามารถใส่คำบรรยาย (Close Caption) ได้มากกว่า 1 ภาษา เช่น ไทย, อังกฤษ
- 3.1.14 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือบริษัทผู้นำเข้าสินค้าโดยตรงอย่างเป็นทางการ

### 3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกการสอน

- 3.2.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผลิตและประกอบ โดยมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันทั้งชุด
- 3.2.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel® Core™ i7 Processors ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) หรือ 8 แกนเสมือน (8 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 3.2.3 มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 3.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 3.2.5 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 3.2.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- 3.2.7 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 3.2.8 มี Expansion Slots แบบ PCIe x16 Gen3 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, มีช่อง PCIe x4 Gen3 ไม่น้อยกว่า 1 ช่องหรือดีกว่า
- 3.2.9 มีช่องเสียบ USB3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่องและ มีช่องเสียบ USB2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.2.10 มีแป้นพิมพ์และเมาส์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 3.2.11 มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 3.2.12 มีการรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วน ณ สถานที่ติดตั้ง (On-Site Service) ไม่น้อยกว่า 3 ปี

### 3.3 จอมอนิเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว

- 3.3.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว แบบ 16:9
- 3.3.2 รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 Pixel หรือดีกว่า
- 3.3.3 มีความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response time) ไม่เกิน 7ms หรือดีกว่า

ผู้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ.....

(ผศ.นพ.สรวิดิ พงศ์โรจน์เผ่า)

- 3.3.4 มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1000 : 1 หรือดีกว่า
- 3.3.5 มีช่องเชื่อมต่อภาพแบบ VGA และ DisplayPort หรือ HDMI ไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 ช่อง

### 3.4 อุปกรณ์แปลงสัญญาณวิดีโอ HDMI 1 ช่องแบบ USB3.0

- 3.4.1 สามารถแปลงสัญญาณวิดีโอแบบ HDMI เป็น USB3.0 ได้
- 3.4.2 รองรับความละเอียด 720p, 1080p ได้เป็นอย่างดี
- 3.4.3 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10 64bit หรือดีกว่า

## 4. การรับประกันสินค้า

ครุภัณฑ์ทุกชิ้น รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 5. รายละเอียดอื่นๆ

1. ครุภัณฑ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งให้สามารถพร้อมใช้งานทุกระบบพร้อมให้ความช่วยเหลือดูแลไม่น้อยกว่า 1 ปี
3. ผู้เสนอราคาต้องแนบไดอะแกรมการเชื่อมต่อระบบ และวิธีการใช้งานระบบที่ดำเนินการติดตั้งทั้งหมด
4. ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมโปรแกรมบันทึกการเรียนการสอน ให้อาจารย์ให้สามารถใช้งานได้อย่างน้อยจำนวน 1 ครั้ง

## 6. ระยะเวลาในการส่งมอบงาน

ส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งให้พร้อมใช้งาน ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

## 7. งบประมาณ 554,500 บาท

## 8. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์)  
62 หมู่ 7 ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120

ผู้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ.....  
(ผศ.นพ.สรวิทย์ พงศ์โรจน์เผ่า)