

ข้อกำหนดร่างขอบเขตของงาน (TOR)  
จัดจ้างโครงการครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงสื่อดิจิทัลสนับสนุนการเรียนรู้  
Mobile Marketing แพลตฟอร์ม (Smart Devices) คณะเทคโนโลยีการจัดการ  
ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

เนื่องด้วยพันธกิจปัจจุบันของมหาวิทยาลัยสู่ความเป็น SMART University เป้าหมายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จะปรับบทบาทตัวเองโดยปรับจุดยืนของมหาวิทยาลัยใหม่ส่งเสริมการบริหารจัดการแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์และเน้นในด้าน Hands On การสร้างบัณฑิตนักปฏิบัติ ที่มีสถานที่ครบวงจรในการฝึกวิชาชีพเฉพาะทาง ห้องปฏิบัติการ วัสดุฝึก ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน มีเทคโนโลยีที่ทันสมัย

ซึ่งอาคารเรียนคณะเทคโนโลยีการจัดการ ในปัจจุบันครุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับอำนวยความสะดวกด้านเทคโนโลยีการสืบค้นข้อมูลเพื่อการวิจัย การฝึกอบรม และการให้บริการวิชาการทางด้านเทคโนโลยีแก่ชุมชน ในการสืบค้นสื่อดิจิทัลโดยใช้การสื่อสารสัญญาณอินเทอร์เน็ตยังไม่ครอบคลุม และไม่เพียงพอต่อการเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ต เป็นปัญหาสำหรับกระบวนการใช้งานอย่างยิ่ง คณะเทคโนโลยีการจัดการจึงมีความความจำเป็นในการปรับปรุงและพัฒนาปรับปรุงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสนับสนุนการเรียนรู้ Mobile Marketing ในด้านการปรับปรุงและขยายโครงสร้างพื้นฐานตามมาตรฐานสากล ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการแก่ผู้ใช้งานภายใน อาคารและบริเวณโดยรอบอาคาร เพื่อรองรับการใช้งานและระบบงานที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการขยายพื้นที่การให้บริการให้ครอบคลุม พื้นที่ใช้งานตามต้องการ เพื่อเป็นการมุ่งเน้นให้นักศึกษา และบุคลากรของ มหาวิทยาลัยฯ ได้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารจากเว็บไซต์เพื่อค้นคว้าหาความรู้และสามารถเข้าถึงทรัพยากรที่มีให้ บริการบนระบบเครือข่ายมาใช้งานให้เกิดประโยชน์มากที่สุด นอกจากการเข้าใช้งานภายในห้องเรียน และจุดบริการที่มีอยู่ ระบบเครือข่ายไร้สายก็เป็นช่องทางหนึ่งที่สามารถเข้าใช้งานได้ตลอดเวลา และสะดวกทุกพื้นที่ที่มีให้บริการ ซึ่งนักศึกษา อาจารย์และบุคลากรส่วนใหญ่ต้องการใช้งานมากขึ้นทุกวัน โดยเฉพาะนักศึกษาจำเป็นต้องค้นคว้าหาข้อมูลนอกเวลาราชการ จากจุดบริการที่มีให้บริการในแต่ละพื้นที่ ทุกวิทยาเขต ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้งาน

ดังนั้นเพื่อสนับสนุนส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนด้าน Digital Economy รองรับการใช้งานบริการนักศึกษาและบุคลากรทางการศึกษาจึงต้องปรับปรุงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงสื่อดิจิทัลสนับสนุนการเรียนรู้ Mobile Marketing แพลตฟอร์ม(Smart Devices) เพื่อการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้และส่งเสริมให้เกิดบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีคุณภาพตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีอีสาน เป็นการเตรียมความพร้อมในด้านความเป็นเลิศทักษะด้านการเป็นบัณฑิตนักปฏิบัติ และรองรับการบริการอาจารย์ เจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัย บุคลากรหน่วยงานภายนอก จากเหตุดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้เกิดคุณภาพและประสิทธิภาพ การควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ประเภท Smart Device ที่ใช้เชื่อมต่อระบบงานภายในองค์กร เช่น โทรศัพท์สมาร์ทโฟน (SmartPhone) หรือ Tablet โดยอุปกรณ์ศึกษานำมาเองเพื่อนำมาใช้ภายในองค์กรทำให้มีการนำอุปกรณ์ SmartDevices ที่หลากหลายและต่างแพลตฟอร์ม เช่น Android

หรือ iOS เพื่อต้องการใช้งานร่วมกับระบบภายในองค์กรเช่น Intranet หรือ E-mail เป็นต้น คณะเทคโนโลยีการจัดการจึงมีความจำเป็นที่จะต้องควบคุม และดูแลการใช้งานอุปกรณ์เหล่านั้นให้เป็นไปอย่างเหมาะสม ในสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ในด้านการบริหารหลักสูตร ให้สามารถบรรลุเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ สำหรับการสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่ทันสมัย ให้เกิดสิ่งอำนวยความสะดวกในด้านการให้บริการนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน จึงมีความจำเป็นต้องมีครุภัณฑ์ปรับปรุงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสืบค้นสื่อดิจิทัล ในการสนับสนุนการเรียนการสอน และการให้บริการวิชาการทางด้านเทคโนโลยี ให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้หากคณะเทคโนโลยีการจัดการได้รับครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงสื่อดิจิทัลสนับสนุนการเรียนรู้ Mobile Marketing แพลตฟอร์ม(Smart Devices) คณะเทคโนโลยีการจัดการจะช่วยให้กลุ่มผู้ใช้งาน ได้แก่ นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ได้มีสัญญาณและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายที่ใช้สำหรับสืบค้นสื่อดิจิทัล ในการเรียน การวิจัย การสัมมนาฝึกอบรมการบริการวิชาการ และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการพัฒนาอุปกรณ์การเรียนให้มีคุณภาพ ในการให้บริการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้อุปกรณ์การศึกษา ที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน แก่บุคลากรทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการในการบริการด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพียงพอและรองรับต่อปริมาณการใช้งานกับหน่วยงานให้มีความพร้อมในด้านการให้บริการ การใช้งานด้านการศึกษา บริการวิชาการทางการศึกษา แก่ นักศึกษาและบุคลากรทางการศึกษา ให้มีความทันสมัยต่อเนื่องและมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์การศึกษา อุปกรณ์การเรียนการสอน เป็นการช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนการสอนของนักศึกษาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เป็นไปตามกรอบมาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา มีอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนที่มีความทันสมัยเพียงพอต่อการใช้งาน

## ๑. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงสื่อดิจิทัลสนับสนุนการเรียนรู้ Mobile Marketing แพลตฟอร์ม (Smart Devices) คณะเทคโนโลยีการจัดการ

๒.๒ เพื่อส่งเสริมในด้าน Hands On การสร้างบัณฑิตนักปฏิบัติ ที่มีสถานที่ครบวงจรในการฝึกวิชาชีพ เฉพาะทาง การปฏิบัติ วัสดุฝึก ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน มีเทคโนโลยีที่ทันสมัย

๒.๓ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพครุภัณฑ์ในการบริการวิชาการ แก่บุคลากรภายในและบุคคลภายนอกที่ใช้พื้นที่

## ๒. ระยะเวลาดำเนินการ

๖๐ วัน

### ๓. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

๔.๑ ผู้ชนะการเสนอราคาผู้ให้เข้าต้องส่งมอบแผนการดำเนินงานติดตั้งภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง ซึ่งผู้ที่ได้รับเลือกต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ประกอบพร้อมทั้งเครื่องมือจำเป็นในการติดตั้งโดยผู้ให้เข้าต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

๔.๒ ผู้ชนะการเสนอราคาผู้ให้เข้าจะต้องแจ้งกำหนดวันเวลาติดตั้งแล้วเสร็จพร้อมที่จะใช้งานและส่งมอบ คุรภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงสื่อดิจิทัลสนับสนุนการเรียนรู้ Mobile Marketing แพลตฟอร์ม (Smart Devices) คณะเทคโนโลยีการจัดการ ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ในวันเวลาราชการ ก่อนวันกำหนดส่งมอบไม่น้อยกว่า ๕ วันทำการ

### ๔. งบประมาณ

๕๕๐,๗๐๐ บาท (ห้าแสนห้าหมื่นเจ็ดร้อยบาทถ้วน)

### ๕. สถานที่ดำเนินการ

คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

### ๖. วงเงินในการจัดหา

งบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๓

จำนวนเงินรวมเป็นเงินทั้งสิ้น ๕๕๐,๗๐๐ บาท (ห้าแสนห้าหมื่นเจ็ดร้อยบาทถ้วน)

โดยวงเงินดังกล่าวรวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีอื่นๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่พึงระวังไว้ด้วยแล้ว

### ๗. แบบรูปรายการและคุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

## รายละเอียดประกอบการจัดจ้าง

1. ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงสื่อดิจิทัลสนับสนุนการเรียนรู้ Mobile Marketing แพลตฟอร์ม (Smart Devices) คณะเทคโนโลยีการจัดการ ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดครุภัณฑ์แต่ละชุด

คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

1. ครุภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงสื่อดิจิทัลสนับสนุนการเรียนรู้ Mobile Marketing แพลตฟอร์ม (Smart Devices) คณะเทคโนโลยีการจัดการ จำนวน 1 ชุด รวมเป็นเงิน 550,700 บาท ประกอบด้วย

1.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 1 จำนวน 24 เครื่อง ราคาเครื่องละ 5,400 บาท รวมเป็นเงิน 129,600 บาท

1) อุปกรณ์ Access Point เป็นชนิดที่สามารถติดตั้งใช้งานภายในอาคารย่านความถี่ 2.4 GHz ตามมาตรฐาน IEEE802.11 b/g/n และย่านความถี่ 5 GHz ตามมาตรฐาน IEEE802.11 ac

2) อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอจะต้องรองรับการทำงานในรูปแบบ Dual radio และ Dual band และสามารถรับส่งข้อมูลได้แบบ 2 spatial streams ทั้งบนย่านความถี่ 2.4GHz และ 5GHz

3) อุปกรณ์ Wireless Access Point จะต้องมีส่วนเสาสัญญาณแบบภายใน (Build-in antenna)

4) เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่มีเสาสัญญาณแบบภายใน (build-in antenna) และมีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

5) อุปกรณ์ Access Point ต้องสามารถทำงานแบบ Standalone ได้ (Fat), สามารถบริหารจัดการผ่านทางอุปกรณ์ Wireless Controller ได้ (Fit) และสามารถบริหารจัดการผ่าน cloud management platform ได้

6) อุปกรณ์ Wireless Access Point ต้องรองรับการทำงานบนมาตรฐาน 802.3af หรือ 802.3at

7) อุปกรณ์ Access Point มีความเร็วในการเชื่อมต่อได้ไม่น้อยกว่า 1167 Mbps

8) รองรับการตรวจสอบอุปกรณ์ Wireless Access Point แพลกปลอม (Rogue Wireless Access Point) ได้ (Option License)

9) สามารถรองรับการตรวจสอบและป้องกันการโจมตีทางเครือข่ายไร้สายได้ Wireless Intrusion Detection/Protection System (WIDS/WIPS)

10) สามารถรองรับ การทำ SSID ได้อย่างน้อย 32 SSID ต่อ Access Point

11) สามารถรองรับการทำ load balancing บนจำนวนผู้ใช้ หรือ ปริมาณข้อมูลได้

12) สามารถรองรับการพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้งานแบบ 802.1X, Web และ PPSK ได้

13) สามารถรองรับการบริหารจัดการผ่านทางTelnet, Web management, snmp และtftp ได้

14) อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอต้องมี console port สำหรับการบริหารจัดการ

- 15) อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอจะต้องสามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 256 อุปกรณ์
- 16) อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอจะต้องเสนอพร้อมชุดอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง(mounting kit)
- 17) สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WAP และ WAP2 ได้
- 18) ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน Wi-Fi Alliance, EN300 328 และ EN301 893
- 19) สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ (Operating Temperature) -10°C ถึง 50°C
- 20) ไม่มีค่าใช้จ่ายสำหรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Cloud management platform
- 21) มีเอกสารแสดงถึงการรับประกันว่าเป็นผลิตภัณฑ์ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือซ่อมแซมมาก่อน และรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิต

1.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 23,000 บาท รวมเป็นเงิน 23,000 บาท

- 1) อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอจะต้องรองรับการใช้งานในสภาพแวดล้อมแบบ High density และจะต้องรองรับเทคโนโลยี IEEE 802.11ac wave 2 และรองรับ multi-user MIMO (MU-MIMO)
- 2) อุปกรณ์ที่เสนอต้องรองรับการทำงานแบบ Tri radio และ dual band แบบ 4x4 MIMO โดยได้รับการรับรอง (certified) จาก Wi-Fi alliance.
- 3) อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถให้บริการระบบเครือข่ายไร้สายบนมาตรฐาน IEEE802.11ac ในย่านความถี่ 5 GHz แบบ 4x4 MIMO สามารถรองรับความเร็วในการเชื่อมต่อได้สูงสุด 1,733 Mbps และในย่านความถี่ 2.4 GHz แบบ 4x4 MIMO สามารถรองรับความเร็วที่ 800 Mbps เป็นอย่างน้อย
- 4) อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องรองรับ POE ตามมาตรฐาน 802.3af/at ได้
- 5) เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่มีเสาสัญญาณแบบภายใน ชนิด Build-in antenna และสามารถรองรับเทคโนโลยี 802.11 a/b/g/n/ac และมีพอร์ต RJ-45 แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และรองรับ POE ได้ทั้ง 2 พอร์ต
- 6) สามารถทำงานแบบ Tri Radio ได้อย่างหนึ่งอย่างใด ดังนี้
  - 6.1) สามารถปรับตั้งค่าแบบ 2.4 GHz, 2.4 GHz และ 5 GHz ให้ทำงานพร้อมกันได้
  - 6.2) สามารถปรับตั้งค่าแบบ 2.4 GHz, 5 GHz และ 5 GHz ให้ทำงานพร้อมกันได้
- 7) อุปกรณ์ Access Point ต้องสามารถทำงานแบบ Standalone ได้ (Fat), สามารถบริหารจัดการผ่านทางอุปกรณ์ Wireless Controller ได้ (Fit) และ รองรับการบริหารจัดการผ่าน cloud management platform ได้
- 8) สามารถรองรับการทำ Spectrum analysis เพื่อลดสัญญาณคลื่นรบกวน (Reduced RF interference)

9) รองรับการตรวจสอบอุปกรณ์ Wireless Access Point แพลกปลอม (Rogue Wireless Access Point) ได้

10) สามารถรองรับ การทำ BSSID ได้อย่างน้อย 48 BSSID ต่อ Access Point

11) สามารถรองรับการทำ load balancing บนจำนวนผู้ใช้ หรือ ปริมาณข้อมูลได้

12) อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องรองรับการทำ VLAN ได้

13) สามารถรองรับการบริหารจัดการผ่านทาง snmp และ tftp ได้

14) อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอต้องมี console port สำหรับการบริหารจัดการ

15) อุปกรณ์ Access Point ที่นำเสนอจะต้องสามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ ไม่น้อยกว่า 612 อุปกรณ์

16) Access Point ที่นำเสนอจะต้องเสนอพร้อมชุดอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง (mounting kit)

17) สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WAP และ WAP2 ได้

18) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย

19) ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน Wi-Fi Alliance, EN300 328 และ EN301 893

20) สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ (Operating Temperature) -10°C ถึง 50°C

21) มีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือซ่อมแซมมาก่อนและมีการรับประกัน ผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิต

1.3 ชุดอุปกรณ์ติดตั้งพร้อมสายสัญญาณ สำหรับติดตั้งเข้ากับระบบกระจายสัญญาณเครือข่าย จำนวน 1 ระบบ ราคาระบบละ 62,500 บาท รวมเป็นเงิน 62,500 บาท

1) ข้อกำหนดชนิดสายสัญญาณ

1.1) สายสัญญาณที่ใช้ในการติดตั้งเป็นแบบ UTP CAT6 (Unshielded Twisted Pair Category Cat.6) ที่ใช้ในการติดตั้ง เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำ เป็นทองแดง

1.2) ปลายทั้งสองด้านเป็นหัวต่อแบบ RJ 45 MODULAR PLUG ผลิตจาก CLEAR POLYCARBONATE และมี PIN CONTACT ผลิตจาก PHOSPHOR BRONZE ชุบ NICKEL หนา 0.0001 นิ้ว และเคลือบด้วยทองหนา 0.00005 นิ้ว มี LOAD BAR ผลิตจาก POLYCARBONATE เพื่อช่วยจัดตำแหน่งของ สายให้เกิดการรบกวนกันน้อยที่สุด

2) ข้อกำหนดในการติดตั้งระบบสาย UTP CAT6 จำนวน 25 จุด

2.1) ดำเนินการติดตั้งสาย UTP CAT6 (Unshielded Twisted Pair Category 6) จากจุดกระจายสัญญาณที่มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Switch) แบบ Layer 2 หรือ Layer 3 ไปยังจุดติดตั้ง อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่กำหนด

2.2) จุดติดตั้งปลายทาง เชื่อมต่อกับกล่องพลาสติกสำหรับติดตั้ง UTP Outlet ต้องมีเต้ารับแบบ RJ45 Modular plug มีสาย patch UTP CAT6 เชื่อมต่อจาก Outlet UTP ไปยัง อุปกรณ์สัญญาณไร้สาย

2.3) การติดตั้งสายสัญญาณในท่อร้อยสายท่อร้อยสายหรือรางร้อยสายให้ใช้ตามลักษณะงาน

2.4) กรณีเดินสายสัญญาณที่อยู่ด้านนอกฝ้าหลังคาให้ติดตั้งสายเข้ากับท่อหรือรางตามลักษณะงาน

2.5) ต้องจับยึดท่อกับโครงสร้างตัวอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆให้มั่นคงแข็งแรง เหมาะกับสภาพน้ำหนัก และการรับน้ำหนัก

2.6) การทำป้ายเครื่องหมาย (Label) สาย UTP ที่ต้นทางและปลายทางของสายเหมือนกัน โดยใส่ Wire Marker ที่สาย UTP เพื่ออำนวยความสะดวก

3) จะต้องมี POE Injector จ่ายไฟให้กับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย ทั้ง 25 จุด

4) ข้อกำหนดในการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point) จำนวน 25 จุด

4.1) ติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายตามที่คณะเทคโนโลยีการจัดการกำหนดให้หรือ อาจมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด

4.2) ต้องจับยึดจับกับโครงสร้างตัวอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆให้มั่นคงแข็งแรง เหมาะกับสภาพน้ำหนัก และการรับน้ำหนัก

1.4 คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต จำนวน 6 เครื่อง ราคาเครื่องละ 20,000 บาท รวมเป็นเงิน 120,000 บาท

1) มีจอภาพในการแสดงผลแบบสัมผัสได้ มีขนาดไม่ต่ำกว่า 10.4 นิ้ว

2) มีความละเอียดหน้าจอในระดับความละเอียดไม่น้อยกว่า ระดับ WQXGA (2,560x1,600)

3) มีหน่วยประมวลผลแบบ 8 แกน โดย 4 แกนแรก มี ความเร็วไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า 2.35 GHz หรือดีกว่า และ 4 แกนสอง มี ความเร็วไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า 1.9 GHz หรือดีกว่า

4) มีระบบปฏิบัติการแบบ Android และเวอร์ชันต้องอัปเดตไม่น้อยหรือเทียบเท่า Android 9.0

5) สามารถรองรับการใช้งาน 4G (LTE) และ 3G ได้

6) มีหน่วยความจำ ภายในขนาดไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า 64 GB

7) รองรับการเพิ่มหน่วยความจำภายนอกได้ไม่ต่ำกว่า 400 GB

8) มีหน่วยความจำประเภท RAM ไม่น้อยกว่า 4 GB

9) มีกล้องถ่ายรูปสำหรับถ่ายภาพ ด้านหลังความละเอียดไม่ต่ำกว่า 13 ล้านพิกเซล และกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่ต่ำกว่า 8 ล้านพิกเซล

10) สามารถบันทึกภาพเคลื่อนไหวได้ละเอียดระดับ 4K

11) สามารถเชื่อมต่อไร้สาย (Wireless/Wi-Fi) แบบมาตรฐาน 802.11a/b/g/n/ac

- 12) สามารถสนับสนุนเชื่อมต่อแบบ Bluetooth 5.0 ได้
- 13) สามารถสนับสนุนการเชื่อมต่อ USB 3.1 GEN1 ได้
- 14) มีช่องเสียบหูฟัง ขนาด 3.5 มิลลิเมตร
- 15) สามารถสนับสนุน ระบบ GPS , Glonass และ Beidou
- 16) รองรับการทำงาน ด้วย ปากกา Stylus Pen และ เป็นยี่ห้อเดียวกับ ตัวเครื่อง
- 17) สามารถเล่นไฟล์ MP3, MP4 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 18) มีสายในการรับส่งข้อมูลกับคอมพิวเตอร์มาตรฐาน USB
- 19) แบตเตอรี่มีความจุไม่ต่ำกว่า 7,300 mAh
- 20) มี Adapter สำหรับชาร์จที่สามารถใช้กับไฟฟ้า 200-220 V ได้
- 21) มีศูนย์บริการทุกภาค
- 22) มีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือซ่อมแซมมาก่อนและมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี จากบริษัทผู้ผลิต

1.5 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 3 เครื่อง ราคาเครื่องละ 22,000 บาท รวมเป็นเงิน 66,000 บาท

- 1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะ อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 1.1) ในกรณีที่มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.2 GHz และมีหน่วยประมวลผล ด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 10 แกน หรือ
  - 1.2) ในกรณีที่มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.6 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่ม สัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
- 2) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 3) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4) มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 5) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 6) มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 7) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 8) สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth
- 9) มีกระเป๋าสำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก



10) มีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือซ่อมแซมมาก่อนและมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี จากบริษัทผู้ผลิต

1.6 โดรนอากาศยานไร้คนขับสำหรับถ่ายภาพทางอากาศพร้อมชุดอุปกรณ์เสริม จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 149,600 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 149,600 บาท


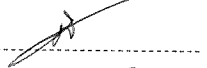
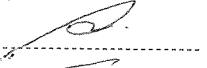
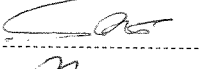
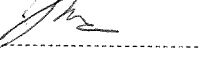
- 1) โดรนอากาศยานไร้คนขับสำหรับถ่ายภาพทางอากาศบังคับพับเก็บได้พร้อมกล่อง
  - 1.1) มีตัวเครื่องและรีโมตคอนโทรล
  - 1.2) มีใบพัด 4 ชุด
  - 1.3) มีแบตเตอรี่
  - 1.4) มีเครื่องชาร์จ 1 เครื่อง
  - 1.5) กล่องมีระบบกันสั่น 3 แกนในการถ่ายภาพและวิดีโอคมชัด ขณะเครื่องกำลังเคลื่อนที่
  - 1.6) กล่องมี CMOS Sensor รับภาพขนาดใหญ่ 1" มีความละเอียดระดับ 4K
  - 1.7) มีระยะส่งสัญญาณได้ไกลไม่น้อยกว่า 8 กิโลเมตร
  - 1.8) บินได้นานสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 นาที หรือมากกว่า
  - 1.9) มีระบบเซ็นเซอร์ป้องกันการชนจากด้านหน้าและด้านหลัง
  - 1.10) รองรับการถ่ายแบบ Hyperlapse
  - 1.11) มีสายเชื่อมต่อสมาร์ทโฟนเข้ากับรีโมตคอนโทรล
  - 1.12) สามารถบินต้านลมแรงได้ในช่วง 29-38 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
  - 1.13) มีระบบล๊อคพิกัดจากสัญญาณดาวเทียม
  - 1.14) มีระบบบังคับพร้อมระบบบินกลับจุดขึ้น
  - 1.15) มีความเร็วในการบินสูงสุดไม่น้อยกว่า 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
  - 1.16) ถ่ายภาพนิ่งด้วยความละเอียดไม่น้อยกว่า 20 ล้านพิกเซล
  - 1.17) ถ่ายวิดีโอด้วยความละเอียดสูงสุดระดับ 4K 3840x2160 พิกเซล
- 2) มีชุดอุปกรณ์เสริมโดรน
  - 2.1) แบตเตอรี่ จำนวน 2 ก้อน
  - 2.2) ที่ชาร์จแบตเตอรี่ในรถยนต์ จำนวน 1 ชุด
  - 2.3) Battery Charging Hub (แท่นชาร์จแบตเตอรี่) จำนวน 1 ชิ้น
  - 2.4) Battery to Power Bank Adapter (หัวแปลงจากแบตเตอรี่เป็นพาวเวอร์แบงก์) จำนวน 1 ชิ้น
  - 2.5) Low-Noise Propellers (ใบพัด) จำนวน 2 คู่
  - 2.6) กระเป๋าจัดเก็บอุปกรณ์จำนวน 1 ใบ
- 3) มีรีโมทอัจฉริยะควบคุมโดรน พร้อมจอขนาด 5.5 นิ้ว
  - 3.1) เป็นรีโมท Smart Controller สำหรับควบคุมโดรนพร้อมจอ 5.5 นิ้ว ความละเอียด 1080P

- 3.2) แบตเตอรี่ขนาด 5000 mah ใช้งานต่อเนื่อง 2.5 ชั่วโมง
  - 3.3) มีช่องเชื่อมต่อพอร์ต HDMI
  - 3.4) ถ่ายทอดไฟล์ผ่านไปยังมือถือได้
  - 3.5) มีระบบส่งสัญญาณ OcuSync 2.0 เชื่อมต่อสำหรับเชื่อมต่อ
  - 3.6) ตัวรีโมทเป็นระบบ Andriod สามารถรองรับแอปพลิเคชันได้
  - 3.7) มีระบบ SkyTalk รับและส่งเสียงได้
  - 3.8) สามารถทนต่อสภาพอากาศได้-20 องศา ถึง 40 องศา
- 4) โดรนอากาศยานไร้คนขับจะต้องมีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
  - 5) โดรนอากาศยานไร้คนขับจะต้องสามารถขึ้นทะเบียนกับสำนักงาน กสทช.ได้
  - 6) ต้องดำเนินการขึ้นทะเบียนการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก

#### หมายเหตุ

\*\* ครูภัณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงสื่อดิจิทัลสนับสนุนการเรียนรู้ Mobile Marketing แพลตฟอร์ม(Smart Devices) คณะเทคโนโลยีการจัดการจะต้องติดตั้งให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ณ สถานที่จริง ตามที่คณะเทคโนโลยีการจัดการเป็นผู้กำหนด

\*\* ราคาดังกล่าวเป็นราคารวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและการติดตั้งครุภัณฑ์แล้วคณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- |                  |           |   |
|------------------|-----------|---|
| ๑. นางสาวศิวธิดา | ภูมิวรรณ  |  |
| ๒. นายสหเทพ      | คำสุรียา  |  |
| ๓. นายวินิต      | ยืนยง     |  |
| ๔. นายเฉลิมเชษฐ์ | สมานหัตถ์ |  |
| ๕. นายทรงพล      | สัตย์ชื่อ |  |

ลงชื่อ.....  .....ผู้อนุมัติ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สำเนา ส่าวกุล)

รองอธิการบดีประจำวิทยาเขตสุรินทร์