

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

จัดทำระบบการศึกษาออนไลน์ สำหรับ นักพัฒนาเมือง ท้องถิ่น ชุมชนอัจฉริยะ จำนวน 1 ระบบ

1. หลักการและเหตุผล

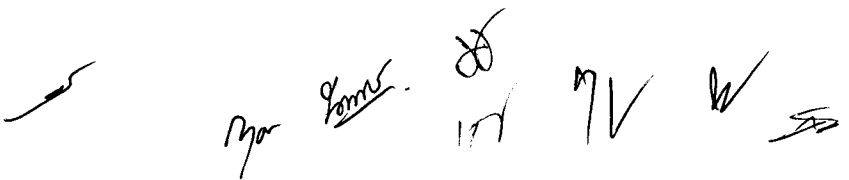
ผลกระทบจากสถานการณ์โควิด-19 ในช่วงที่ผ่านมาส่งผลกระทบต่อทุกภาคส่วนของประเทศโดยเฉพาะการเรียนรู้และการฝึกอบรมของข้าราชการ เจ้าหน้าที่ของรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นไปด้วยความยากลำบาก องค์กรความรู้ด้านการพัฒนาเมืองอัจฉริยะเป็นสิ่งที่เข้าถึงได้ยากจากภาคราชการและท้องถิ่นเนื่องจากขาดการฝึกอบรมและการฝึกปฏิบัติ การพัฒนาระบบคอร์สเรียนออนไลน์เกี่ยวกับการพัฒนาเมืองและการประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการเมืองจะเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะเข้าถึงบุคลากรดังกล่าวได้อย่างทั่วถึงและกว้างขวางเพื่อเผยแพร่ให้กับนักพัฒนาเมือง ชุมชนและท้องถิ่นทั่วประเทศได้มีโอกาสเข้าถึงชุดความรู้ในด้านการพัฒนาเมือง องค์กรและหน่วยงานในท้องถิ่นที่จำเป็นต้องยกระดับทักษะ (Upskill) หรือ ปรับปรุงทักษะ (Reskill) ของบุคลากรโดยเฉพาะการประยุกต์ใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการเมืองอัจฉริยะและจะใช้เป็นตัวจักรสำคัญในการขับเคลื่อนเมืองไปสู่การเป็นเมืองอัจฉริยะได้อย่างเป็นรูปธรรม

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อติดตั้งระบบการศึกษาออนไลน์สำหรับนักพัฒนาเมือง ท้องถิ่นและชุมชนอัจฉริยะ
- 2.2 เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านการพัฒนาเมืองไปยังหน่วยงานในส่วนท้องถิ่นและชุมชนทั่วประเทศ

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- 3.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลจดทะเบียนบริษัทในประเทศไทย ซึ่งประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการขายและ/หรือจัดทำระบบการศึกษาออนไลน์ โดยต้องมีความมั่นคงในการประกอบธุรกิจและประกอบธุรกิจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจนถึงวันยื่นซองประกวดราคา
- 3.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้มีเอกสารสิทธิหรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจจะปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสารสิทธิและความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ถูกแจ้งเวียนชื่อผู้ถูกทิ้งงานของทางราชการ หรือห้ามติดต่อ หรือห้ามเข้าเสนอราคากับทางราชการ
- 3.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลที่ได้ลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.5 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอให้แก่สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.6 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานเกี่ยวกับการจัดทำระบบการศึกษาออนไลน์หรือการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาออนไลน์ ให้หน่วยราชการหรือรัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่สถาบันฯ เชื่อถือ ซึ่งมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 3,000,000.- บาทต่อหนึ่งสัญญาและผลงานดังกล่าวจะต้องส่งมอบงานแล้วเสร็จไม่เกิน 7 ปี นับถึงวันยื่นซองประกวดราคา โดยผู้เสนอราคาต้องเสนอชื่อสถานที่ติดตั้ง พร้อมทั้งสำเนาหนังสือรับรองผลงานหรือสำเนาสัญญาของหน่วยงานหรือองค์กรที่อ้างอิง ทั้งนี้สถาบันฯ สงวนสิทธิที่จะตรวจสอบวินิจฉัยข้อเท็จจริงโดยตรงจากผู้รับรองที่เสนอมานั้น
- 3.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลที่มีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ



- 3.8 ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า จะต้อง มีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท
- 3.9 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการ (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน) จำนวนไม่น้อยกว่า 2,375,000.- บาท ทั้งนี้ หนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อให้เป็นไปตามแบบที่กำหนด

4 การเสนอราคา และการดำเนินการ

- 4.1 กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอราคา
- 4.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีหน้าที่ในการให้ความร่วมมือ และประสานงานกับสถาบันเป็นระยะ ๆ รวมทั้งต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ และคำแนะนำต่าง ๆ ที่สถาบันกำหนดไว้
- 4.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายในทรัพย์สินของสถาบันอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของผู้ยื่นข้อเสนอหรือพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอโดยจะต้องดำเนินการซ่อมแซม หรือชดเชยให้แล้วเสร็จก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ยกเว้นความเสียหายต่อทรัพย์สินที่มีผลกระทบต่อกิจกรรมหรือการใช้งานของสถาบัน กรณีนี้ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการซ่อมแซม แก้ไข หรือจัดหาทดแทนภายใน 48 ชั่วโมง
- 4.4 ห้ามผู้ยื่นข้อเสนอเอางานทั้งหมดหรือส่วนใดส่วนหนึ่งไปให้ผู้อื่นรับจ้างช่วงอีกทอดหนึ่งโดยมิได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากสถาบัน และถึงแม้ว่าจะได้รับอนุญาตแล้วก็ตาม ผู้ยื่นเสนอก็ยังต้องรับผิดชอบที่ให้ผู้อื่นรับจ้างช่วงนั้นทุกประการ
- 4.5 ในระหว่างการดำเนินการผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำหรือจัดหาแนวทางเพื่อให้มีผลกระทบต่อการใช้งานของระบบนั้น ๆ น้อยที่สุด รวมทั้งจะต้องรักษาสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่สะอาดเรียบร้อยตลอดเวลา เก็บกวาดขยะ หรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ หลังจากปฏิบัติงานทุกครั้ง
- 4.6 ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะและเทคนิคที่กำหนดทั้งหมด กับรายละเอียดที่เสนอราคา โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อก หรือ Instruction Manual หรือเอกสารอื่นตามมาตรฐานสากลที่มีรายละเอียดเพียงพอต่อการพิจารณา พร้อมกรอกรายละเอียดทางเทคนิคและเงื่อนไขการทำงานลงใน Proposal Data Sheet หรือ Statement of Compliance โดยเอกสารทางเทคนิคที่ประกอบอย่างชัดเจน โดยยื่นพร้อมเอกสารประกวดราคาให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิงต้องทำสัญลักษณ์ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน ในหัวข้อใดไม่มีเอกสารอ้างอิง ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุว่า “จะดำเนินการตามข้อกำหนด หรือ จะพัฒนาเพิ่มเติมตามข้อกำหนด” ลงในเอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติ ซึ่งคณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่ไม่ทำสัญลักษณ์ระบุหมายเลขในเอกสารอ้างอิงตามตัวอย่างด้านล่าง

- ตัวอย่าง -

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างข้อกำหนดและข้อเสนอโครงการ				
ข้อที่	ข้อกำหนดของสถาบัน	ข้อกำหนดของบริษัทที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
ระบุ หมายเลข หัวข้อ TOR	คัดลอกเอกสารตามข้อกำหนดด้านล่างใน ข้อนี้	ระบุว่าคุณสมบัติ คำตัวเลขจริงของ ผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำได้ โดยไม่ใช้การ) (คัดลอกข้อกำหนดมาแสดงซ้ำ	ใส่หมายเลขหน้าของ เอกสารอ้างอิงที่ระบุ คุณสมบัติตามข้อกำหนด เพื่อคณะกรรมการ สามารถพิจารณา ตรวจสอบได้โดยสะดวก	หมายเหตุ
1.1.1	ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) Intel Xeon processor Scalable Family ชนิด 8 แกนหลัก มีความเร็วไม่ น้อยกว่า 8 GHz จำนวน 1 หน่วย (ตัวอย่าง)	ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) Intel Xeon processor Scalable Family ชนิด 8 แกนหลัก มีความเร็ว 8 GHz จำนวน 1 หน่วย (ตัวอย่าง)	เอกสารหมายเลข 2 หน้า 11 (ตัวอย่าง)	ตรงตาม ข้อกำหนด (ตัวอย่าง)

- 4.7 การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อ พระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดหาในครั้งนี้ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์สามารถยกเลิกการจัดหาได้
- 4.8 ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture) ให้สามารถรองรับการใช้งานพร้อมกันจำนวนมาก และสามารถขยายระบบเพื่อรองรับการใช้งานที่เพิ่มขึ้น โดยต้องนำเสนอให้สถาบันพิจารณาก่อนดำเนินการพัฒนา
- 4.9 ออกแบบและปรับแต่งการแสดงผลให้มีลักษณะ Responsive และตรงตามความต้องการใช้งาน โดยต้องนำเสนอต้นแบบหน้าจอ (Prototype) ให้สถาบันพิจารณาก่อนดำเนินการพัฒนา
- 4.10 ทำการทดสอบการใช้งานระบบร่วมกับคณะทำงานของสถาบัน โดยต้องกำหนด Test Case และจัดเตรียม Test Script สำหรับใช้ในการทดสอบ
- 4.11 ปรับแต่งระบบให้สามารถรองรับการเข้าใช้งานพร้อมกันได้อย่างน้อย 500 คน โดยต้องทดสอบประสิทธิภาพด้วยการจำลองสถานการณ์เข้าใช้งานและคู่มือพร้อมกันตามรูปแบบที่สถาบันกำหนด
- 4.12 ติดตั้งระบบให้สามารถรองรับกระบวนการบริหารจัดการข้อมูลส่วนบุคคลของสถาบัน เช่น สามารถแสดงประกาศนโยบายหรือแนวปฏิบัติข้อมูลส่วนบุคคลของสถาบันและแสดงแบบคำยินยอมการใช้ข้อมูลส่วนบุคคลให้ผู้ใช้งานบันทึกข้อมูลได้ หรือสามารถเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บข้อมูลการแสดงความยินยอมใช้ข้อมูลส่วนบุคคลที่สถาบันจัดเตรียมไว้
- 4.13 จัดทำคู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานทุกประเภท ได้แก่ คู่มือการใช้งานสำหรับสมาชิก (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ) คู่มือการใช้งานสำหรับเจ้าหน้าที่ (ภาษาไทย) และคู่มือการใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ (ภาษาไทย)
- 4.14 จัดส่งรายละเอียดข้อมูลทั้งเป็นไฟล์และฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบทั้งหมด ตั้งแต่การออกแบบ การพัฒนา การติดตั้ง การใช้งาน การควบคุมดูแล การสำรองและกู้คืน และการบำรุงรักษา ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดตามที่สถาบันกำหนด เพื่อให้สถาบันสามารถบริหารจัดการระบบและนำไปพัฒนาหรือปรับปรุงต่อไป

- 4.15 หากสถาบันเปิดให้ใช้งานระบบ (Go live) ในช่วงที่ยังอยู่ในระยะเวลาสัญญาหรือช่วงที่อยู่ในระยะเวลา
รับประกันผลงาน ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดเตรียมบุคลากรเพื่อสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหา
ให้กับผู้ใช้งานได้ทันที เป็นเวลา 90 วันนับตั้งแต่วันที่เปิดให้ใช้งาน
- 4.16 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 4.17 ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ
- 4.18 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีบุคลากรประจำโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 4.18.1 ผู้จัดการโครงการ ที่มีประสบการณ์การทำงานไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน
- 4.18.2 บุคลากรด้านการพัฒนาและผลิตเนื้อหา (Content) สำหรับสื่อดิจิทัล ที่มีประสบการณ์การทำงานใน
ด้านการผลิตสื่อดิจิทัล ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน
- 4.18.3 บุคลากรด้านระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System) ที่มีประสบการณ์การ
ออกแบบ UX/UI หรือออกแบบระบบสารสนเทศ ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน
- 4.18.4 ผู้ประสานงานโครงการ ที่มีประสบการณ์การทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน
- ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องจัดทำผังบุคลากรตามรายละเอียดในข้อ 4.18 ประกอบด้วย ชื่อ-นามสกุล
วุฒิการศึกษา และประสบการณ์การทำงาน พร้อมระบุหน้าที่ความรับผิดชอบ เพื่อประกอบการพิจารณา

5 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก

- 5.1 ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนด มีเอกสารและหลักฐานต่างๆ ครบถ้วนตามที่กำหนดในเอกสาร จึงจะ
ได้รับการพิจารณาในข้อต่อไปนี้
- 5.2 การพิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคาแต่ละราย เพื่อคัดเลือกผู้เสนอราคา เพื่อลงนามเป็นคู่สัญญากับสถาบัน
ในการพิจารณาคัดเลือกดังกล่าวให้ถือว่าการตัดสินใจของสถาบันฯ เป็นที่สิ้นสุด ผู้เสนอราคาจะเรียกร้อง
ค่าเสียหายใด ๆ มิได้
- 5.3 การพิจารณาข้อเสนอ และวิเคราะห์ความสมบูรณ์ คุณภาพ ความน่าเชื่อถือ ความเหมาะสมรวมถึงความเป็นไป
ได้ของข้อเสนอ โดยข้อเสนอต้องมีข้อมูลครบถ้วน เพียงพอที่จะชี้แจงต่อสาธารณชน และหน่วยงานตรวจสอบ
ต่าง ๆ ได้
- 5.4 การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ สถาบันฯ จะพิจารณาคัดสินจากราคาประกอบกับเกณฑ์อื่น โดยทางสถาบันฯ
ขอสงวนสิทธิ์พิจารณาผู้ที่ได้รับคะแนนสูงสุดก่อนเป็นอันดับแรก
- 5.5 ในกรณีที่ผู้เสนอราคารายใดยื่นเอกสารไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนตามคุณสมบัติผู้เสนอราคา จะไม่รับพิจารณา
ประเมินการให้คะแนนตามหลักเกณฑ์คุณภาพและน้ำหนักที่กำหนด ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและ
คุณสมบัติทางเทคนิค เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือผิดพลาดเพียงเล็กน้อย หรือที่ผิดแผกไปจากเงื่อนไขและ
ขอบเขตการดำเนินงาน
- การพิจารณาประเมินการให้คะแนนตามเกณฑ์ประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) โดยมี
น้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

ตัวแปรหลักสำหรับใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา ดังต่อไปนี้

ตัวแปร	น้ำหนักร้อยละ
1) ราคาที่เสนอราคา (ตัวแปรหลัก)	40
2) ต้นทุนของพัสดุนั้นตลอดอายุการใช้งาน	20
3) มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ	20
4) ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ	20
รวมทั้งสิ้น	100

1. การพิจารณาให้คะแนนราคาข้อเสนอราคา (ตัวแปรหลัก) (ร้อยละ 40)

หมายเหตุ : ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐฯ จะดำเนินการประมวลผลคะแนนให้จากใบเสนอราคา

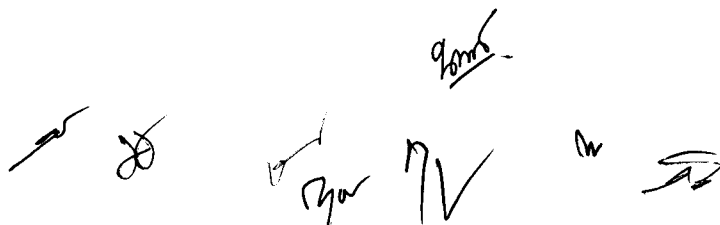
2. การพิจารณาให้คะแนนต้นทุนของพัสดุตลอดอายุการใช้งาน (ร้อยละ 20)

หัวข้อ	คะแนน
ผู้เสนอราคามีเอกสารประเมินค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาหลังหมดระยะเวลาประกันในราคาดำดับที่ 1 (ต่ำที่สุด)	100
ผู้เสนอราคามีเอกสารประเมินค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาหลังหมดระยะเวลาประกันในราคา ลำดับที่ 2	70
ผู้เสนอราคามีเอกสารประเมินค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาหลังหมดระยะเวลาประกันในราคา ลำดับที่ 3	50
ผู้เสนอราคามีเอกสารประเมินค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาหลังหมดระยะเวลาประกันในราคา ลำดับที่ 4 ถึง ลำดับสุดท้าย	0
ไม่มีเอกสารประเมิน	0

3. การพิจารณาให้คะแนนมาตรฐานของสินค้าหรือบริการ (ร้อยละ 20)

หัวข้อ	ร้อยละ
1. มีหลักฐานการได้รับมาตรฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์หรือการจัดการข้อมูลสารสนเทศ หรือ การให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	ร้อยละ 10
1.1 มีหลักฐานการได้รับมาตรฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เป็นมาตรฐานสากล อาทิ ISO29110, CMMI3, ISO/IEC29110 หรือ มาตรฐานการจัดการข้อมูลสารสนเทศ อาทิ ISO 27000 เป็นต้น	(100 คะแนน)
1.2 มีหลักฐานการได้รับมาตรฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือ มาตรฐานการจัดการข้อมูลสารสนเทศที่เป็นมาตรฐานจากองค์กรหรือสถาบันในประเทศ	(40 คะแนน)
1.3 ไม่มีหลักฐาน	(0 คะแนน)
2. มีรายการพัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรมหรือผลิตภายในประเทศไทยเพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาวัตกรรมและเทคโนโลยีภายในประเทศ	ร้อยละ 6
- มีหลักฐานแสดงรายการพัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรมหรือผลิตภายในประเทศ	(100 คะแนน)
- ไม่มีหลักฐาน	(0 คะแนน)
3. รายการพัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง	ร้อยละ 2
- มีหลักฐานแสดงรายการพัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง	(100 คะแนน)
- ไม่มีหลักฐาน	(0 คะแนน)
4. เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	ร้อยละ 2
- มีหลักฐานแสดงผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	(100 คะแนน)
- ไม่มีหลักฐาน	(0 คะแนน)

90%

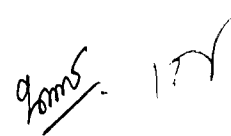
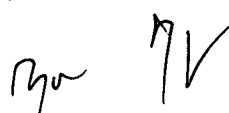


4. การพิจารณาให้คะแนนข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ (ร้อยละ 20)

หัวข้อ	ร้อยละ
1. ผู้เสนอราคามีแผนดำเนินงานโครงการ ที่มีระยะเวลาการทำงานในแต่ละกิจกรรม - มีหลักฐานแผนดำเนินงานโครงการ ที่มีระยะเวลาการทำงานในแต่ละกิจกรรม - ไม่มีหลักฐาน	ร้อยละ 4 (100 คะแนน) (0 คะแนน)
2. ผู้เสนอราคามีเอกสารนำเสนอเทคนิค (Proposal) ประกอบด้วย 2.1) มีแนวคิดการพัฒนาการเรียนการสอนออนไลน์ (E-Learning) 2.2) มีแนวคิดการพัฒนาการบริหารจัดการคลังสื่อ (Content Management) 2.3) มีเครื่องมือในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ในประเด็นของการเป็นระบบเปิด (Opensource) แนวทางการเชื่อมโยงกับระบบสถาบันมีอยู่และเป็นประโยชน์ต่อสถาบัน 2.4) มีแสดงตัวอย่างการออกแบบหน้าจอของระบบการเรียนการสอนออนไลน์ (E-Learning) 2.5) มีแนวคิดและการออกแบบระบบการบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายและแพลตฟอร์ม อย่างเป็นขั้นตอนและ แนวทางการต่อขยายและความสามารถในการทำงานร่วมกับทรัพยากรเทคโนโลยีสารสนเทศของระบบอื่นๆใน ศูนย์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะของสถาบันในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี	ร้อยละ 8 (20 คะแนน) (20 คะแนน) (20 คะแนน) (20 คะแนน) (20 คะแนน) (รวม 100 คะแนน)
3. เอกสารนำเสนอเทคนิค ข้อ 2 สามารถอธิบายให้เห็นภาพและเข้าใจความเข้าใจในระบบได้ดีที่สุด สามารถนำไป ปฏิบัติงานได้จริง รวมถึงมีแนวทางในการพัฒนาต่อยอดโครงการในอนาคต โดยเปรียบเทียบจากเอกสารนำเสนอ ทางเทคนิคของผู้เสนองาน - สามารถอธิบายให้เห็นภาพและเข้าใจความเข้าใจในระบบ สามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง รวมถึงมีแนวทางใน การพัฒนาต่อยอดโครงการในอนาคตได้ - ไม่สามารถอธิบายให้เห็นภาพได้เข้าใจในระบบ หรือไม่สามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง หรือไม่สามารถทำให้ เห็นแนวทางในการพัฒนาต่อยอดโครงการในอนาคตได้	ร้อยละ 6 (100 คะแนน) (0 คะแนน)
4. ผู้เสนอราคาได้เสนอแนวคิดและวิธีการในการดำเนินงานที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษารองเรียนของสถาบัน - มีหลักฐานการเสนอแนวคิด - ไม่มีหลักฐาน	ร้อยละ 2 (100 คะแนน) (0 คะแนน)

- ผ่านเกณฑ์ ช่วงคะแนนที่ได้รับคิดเป็นร้อยละ 80 - 100

- ต่ำกว่าเกณฑ์ ช่วงคะแนนที่ได้รับคิดเป็นร้อยละ 0 - 79



6 ขอบเขตและลักษณะงาน

6.1 จัดหาครุภัณฑ์ระบบการศึกษาออนไลน์และระบบถ่ายทอดออนไลน์

- 6.1.1. ติดตั้งเครื่องแม่ข่ายสำหรับ ระบบ Back End พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 เครื่อง
- 6.1.2. ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 2 เครื่อง
- 6.1.3. ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจัดการระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Controller) พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 เครื่อง
- 6.1.4. ติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ 10GE Switch จำนวน 2 ชุด
- 6.1.5. ติดตั้งตู้ Rack สำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
- 6.1.6. ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ความเร็วสูงสำหรับการตัดต่อ และปรับปรุง เนื้อหาการสอน จำนวน 1 เครื่อง
- 6.1.7. ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ความเร็วสูงสำหรับระบบถ่ายทอดสด จำนวน 1 เครื่อง
- 6.1.8. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาความเร็วสูงสำหรับระบบถ่ายทอดสด จำนวน 1 เครื่อง
- 6.1.9. กล้องสำหรับการถ่ายภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และถ่ายทอดสด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 2 ชุด
- 6.1.10. ติดตั้งเครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 2kVA จำนวน 3 เครื่อง
- 6.1.11. ติดตั้งอุปกรณ์ผสมสัญญาณภาพ (Switching) จำนวน 2 ชุด
- 6.1.12. ติดตั้งโปรแกรมสำหรับถ่ายทอดสด จำนวน 2 ชุด
- 6.1.13. ไมโครโฟนชนิดไร้สายแบบหนีบ จำนวน 2 ชุด
- 6.1.14. ติดตั้งชุดไฟ พร้อม ฉากถ่ายภาพ จำนวน 2 ชุด
- 6.1.15. ติดตั้งอุปกรณ์สลับควบคุมใช้งานคอมพิวเตอร์หลายเครื่อง ด้วยจอ คีย์บอร์ด เม้าส์ ชุดเดียวกัน (KVM Switch) จำนวน 1 ชุด

6.2 งานระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Online Learning Management System) ประกอบด้วย

- 6.2.1. พัฒนาระบบบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายเสมือน (Virtual Machine)
- 6.2.2. จัดทำวีดิทัศน์และสื่อสำหรับการเรียนการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning)
- 6.2.3. จัดทำคลิปขนาดสั้นและสื่อเพื่อเผยแพร่ความรู้และงานประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ
- 6.2.4. พัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Online Learning Management System)
- 6.2.5. จัดฝึกอบรมการใช้ระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์และการจัดทำสื่อออนไลน์

7 ข้อกำหนดเกี่ยวกับวัสดุ และอุปกรณ์คุณลักษณะทางเทคนิค จัดหาครุภัณฑ์ระบบการศึกษาออนไลน์และระบบถ่ายทอดสดออนไลน์

7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับ ระบบ Back End พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 7.1.1 หน่วยประมวลผล (CPU) 3rd Generation Intel Xeon Scalable Processor ขนาดอย่างน้อย 16 Core/32 Thread ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานอย่างน้อย 2.9 GHz และขยายได้สูงสุดอย่างน้อย 3.5 GHz จำนวนอย่างน้อย 2 หน่วย
- 7.1.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 3200 MT/s แบบ RDIMM มีขนาดรวมอย่างน้อย 512 GB
- 7.1.3 หน่วยควบคุมการจัดเก็บข้อมูลแบบ RAID (RAID Controller) ที่สนับสนุนการทำ RAID 0,1,5,10 และมีหน่วยความจำแบบ Cache อย่างน้อย 8 GB
- 7.1.4 หน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive (SSD) ชนิด M.2 หรือดีกว่า ขนาดอย่างน้อย 240 GB จำนวน 2 หน่วย ทำงานแบบ RAID 1
- 7.1.5 หน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive (SSD) ขนาด 2.5 นิ้ว แบบ Mixed Use และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิดเครื่อง (Hot-Plug หรือ Hot-Swap) ขนาดอย่างน้อย 480 GB จำนวน 5 หน่วย
- 7.1.6 ติดตั้ง Network Adapter ที่รองรับสัญญาณเครือข่าย Ethernet แบบ Base-T ขนาด 10 Gbps หรือดีกว่า พร้อมช่องเชื่อมต่อสัญญาณอย่างน้อย 2 ช่อง จำนวน 2 ชุด
- 7.1.7 ติดตั้ง Fiber Channel HBA (Host Bus Adapter) ที่มีอัตราการโอนถ่ายข้อมูลอย่างน้อย 32 Gbps พร้อมช่องเชื่อมต่อสัญญาณ อย่างน้อย 1 ช่อง จำนวน 2 หน่วย
- 7.1.8 มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ ดังนี้
 - 1) USB Port ด้านหน้าอย่างน้อย 1 ช่อง และด้านหลังอย่างน้อย 2 ช่อง
 - 2) VGA Port ด้านหน้าอย่างน้อย 1 ช่อง และด้านหลังอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 3) PCIe Slot ชนิด Gen4 อย่างน้อย 4 ช่อง
- 7.1.9 หน่วยจ่ายกระแสไฟ (Power Supply) ที่ทำงานแบบ Redundant และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิดเครื่อง (Hot-Plug หรือ Hot-Swap) ขนาดอย่างน้อย 1,100 วัตต์ จำนวน 2 หน่วย
- 7.1.10 ตัวเครื่องเป็นแบบ Rack Mount พร้อมขาติดตั้งอุปกรณ์แบบเลื่อน (Sliding) ได้ หรือดีกว่า เข้ากับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว
- 7.1.11 มี Mouse และ Keyboard แบบ USB
- 7.1.12 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอต้องเป็นรุ่นที่ได้รับมาตรฐานการประหยัดพลังงาน ENERGY STAR®
- 7.1.13 มีการรับประกันโดยผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมให้บริการสนับสนุนหลังการขายจากผู้ผลิตแบบ 5 วัน x 8 ชั่วโมง และต้องเริ่มดำเนินการแก้ไขภายในวันทำการถัดไป ณ สถานที่ติดตั้ง (On-Site Service) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม
- 7.1.14 มีซอฟต์แวร์ที่ช่วยบริหารจัดการและตรวจสอบความผิดปกติของฮาร์ดแวร์ โดยสามารถเรียกใช้งานผ่านทั้ง Web Interface และ SNMP เพื่อใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ Monitor ต่างๆ ซึ่งโดยปกติเรา จะไม่สามารถ Monitor อุปกรณ์ที่เป็น Physical ได้ เช่น Hard disk พัดลมระบายความร้อน Raid Controller เป็นต้น
- 7.1.15 มีระบบแสดงผลแบบ LED เพื่อแสดงสถานะ (Status) การทำงาน เพื่อแจ้งเตือนเหตุขัดข้องของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้น เช่น อุณหภูมิ (Temperature) หน่วยความจำ (Memory) กระแสไฟ (Electrical) เป็นต้น

- 7.1.16 ผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ ต้องมีเว็บไซต์ให้บริการดาวน์โหลดเอกสาร (Documentation) และ Driver ของผลิตภัณฑ์
- 7.1.17 มีระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

7.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 7.2.1 หน่วยประมวลผล (CPU) 3rd Generation Intel Xeon Scalable Processor ขนาดอย่างน้อย 12 Core/24 Thread ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานอย่างน้อย 3 GHz และขยายได้สูงสุดอย่างน้อย 3.5 GHz จำนวนอย่างน้อย 2 หน่วย
- 7.2.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 3200 MT/s แบบ RDIMM มีขนาดรวมอย่างน้อย 256 GB
- 7.2.3 หน่วยควบคุมการจัดเก็บข้อมูลแบบ RAID (RAID Controller) ที่สนับสนุนการทำ RAID 0,1,5,10 และมีหน่วยความจำแบบ Cache อย่างน้อย 4 GB
- 7.2.4 หน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive (SSD) ชนิด M.2 หรือดีกว่า ขนาดอย่างน้อย 480 GB จำนวน 2 หน่วย ทำงานแบบ RAID 1
- 7.2.5 หน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard Drive ชนิด SAS หรือดีกว่า จำนวน 10 หน่วย แต่ละหน่วยมีขนาดอย่างน้อย 2 TB และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิดเครื่อง (Hot-Plug)
- 7.2.6 หน่วยประมวลผล GPU มีหน่วยความจำขนาดไม่ต่ำกว่า 16GB หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 7.2.7 ติดตั้ง Network Adapter ที่รองรับสัญญาณเครือข่าย Ethernet แบบ Base-T ขนาด 10 Gbps หรือดีกว่า พร้อมช่องเชื่อมต่อสัญญาณอย่างน้อย 2 ช่อง จำนวน 2 ชุด
- 7.2.8 มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ ดังนี้
- 1) USB Port ด้านหน้าอย่างน้อย 1 ช่อง และด้านหลังอย่างน้อย 2 ช่อง
 - 2) VGA Port ด้านหน้าอย่างน้อย 1 ช่อง และด้านหลังอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 3) PCIe Slot ชนิด Gen4 อย่างน้อย 4 ช่อง
- 7.2.9 หน่วยจ่ายกระแสไฟ (Power Supply) ที่ทำงานแบบ Redundant และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิดเครื่อง (Hot-Plug หรือ Hot-Swap) ขนาดอย่างน้อย 1,100 วัตต์ จำนวน 2 หน่วย
- 7.2.10 ตัวเครื่องเป็นแบบ Rack Mount พร้อมขาติดตั้งอุปกรณ์แบบเลื่อน (Sliding) ได้ หรือดีกว่า เข้ากับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว
- 7.2.11 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอต้องเป็นรุ่นที่ได้รับมาตรฐานการประหยัดพลังงาน ENERGY STAR®
- 7.2.12 มีการรับประกันโดยผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมให้บริการสนับสนุนหลังการขายจากผู้ผลิตแบบ 5 วัน x 8 ชั่วโมง และต้องเริ่มดำเนินการแก้ไขภายในวันทำการถัดไป ณ สถานที่ติดตั้ง (On-Site Service) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม
- 7.2.13 มีซอฟต์แวร์ที่ช่วยบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์ (Management Software) โดยเป็นซอฟต์แวร์ของผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ และมีความสามารถในการบริหารจัดการ ดังนี้ Asset Management, Event/Alarm Monitoring, Control Management โดยมีการแสดงผลแบบ GUI และแสดง Topology แบบ 3D Visualization ได้
- 7.2.14 มีระบบแสดงผลแบบ LED เพื่อแสดงสถานะ (Status) การทำงานที่เป็นปกติ และสีของ LED จะเปลี่ยนไปเพื่อแจ้งเตือนเหตุขัดข้องที่อาจเกิดขึ้นได้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ระบบโดยรวม

(System), พัดลม (Fan), หน่วยความจำ (Memory), หน่วยจ่ายกระแสไฟ (Power), ความร้อนที่สูงเกินไป (System Overheat) เป็นต้น

7.2.15 ผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ ต้องมีเว็บไซต์ให้บริการดาวน์โหลดเอกสาร (Documentation) และ Driver ของผลิตภัณฑ์

7.2.16 มีระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

7.3 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจัดการระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Controller) พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

7.3.1 หน่วยประมวลผล (CPU) 3rd Generation Intel Xeon Scalable Processor ขนาดอย่างน้อย 12 Core/24 Thread ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานอย่างน้อย 3 GHz และขยายได้สูงสุดอย่างน้อย 3.5 GHz จำนวนอย่างน้อย 1 หน่วย

7.3.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 3200 MT/s มีขนาดรวมอย่างน้อย 128 GB

7.3.3 หน่วยควบคุมการจัดเก็บข้อมูลแบบ RAID (RAID Controller) ที่สนับสนุนการทำ RAID 0,1,5,10 และหน่วยความจำแบบ Cache อย่างน้อย 4 GB

7.3.4 หน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard Drive ชนิด SAS หรือดีกว่า ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิดเครื่อง (Hot-Plug หรือ Hot-Swap) ขนาดอย่างน้อย 1.2 TB จำนวน 2 หน่วย และสามารถรองรับการขยายได้ จำนวนอย่างน้อย 8 หน่วย

7.3.5 ติดตั้ง Network Adapter ที่รองรับสัญญาณเครือข่าย Ethernet แบบ Base-T ขนาด 1 Gbps หรือดีกว่า พร้อมช่องเชื่อมต่อสัญญาณอย่างน้อย 2 ช่อง จำนวน 1 ชุด

7.3.6 ติดตั้ง Network Adapter ที่รองรับสัญญาณเครือข่าย Ethernet แบบ Base-T ขนาด 10 Gbps หรือดีกว่า พร้อมช่องเชื่อมต่อสัญญาณอย่างน้อย 2 ช่อง จำนวน 1 ชุด

7.3.7 มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ อย่างน้อยดังนี้

- 1) USB Port ด้านหน้าอย่างน้อย 1 ช่อง และด้านหลังอย่างน้อย 2 ช่อง
- 2) VGA Port ด้านหน้าอย่างน้อย 1 ช่อง และด้านหลังอย่างน้อย 1 ช่อง
- 3) PCIe Slot ชนิด Gen4 อย่างน้อย 1 ช่อง

7.3.8 หน่วยจ่ายกระแสไฟ (Power Supply) ที่ทำงานแบบ Redundant และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิดเครื่อง (Hot-Plug หรือ Hot-Swap) ขนาดอย่างน้อย 800 วัตต์ จำนวน 2 หน่วย

7.3.9 ตัวเครื่องเป็นแบบ Rack Mount พร้อมขาติดตั้งอุปกรณ์แบบเลื่อน (Sliding) ได้ หรือดีกว่า เข้ากับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว

7.3.10 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอต้องเป็นรุ่นที่ได้รับมาตรฐานการประหยัดพลังงาน ENERGY STAR®

7.3.11 มีการรับประกันโดยผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมให้บริการสนับสนุนหลังการขายจากผู้ผลิตแบบ 5 วัน x 8 ชั่วโมง และต้องเริ่มดำเนินการแก้ไขภายในวันทำการถัดไป ณ สถานที่ติดตั้ง (On-Site Service) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม

7.3.12 มีซอฟต์แวร์ที่ช่วยบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์ (Management Software) โดยเป็นซอฟต์แวร์ของผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ และมีความสามารถในการบริหารจัดการ ดังนี้ Asset Management, Event/Alarm Monitoring, Control Management โดยมีการแสดงผลแบบ GUI และแสดง Topology แบบ 3D Visualization ได้

- 7.3.13 มีระบบแสดงผลแบบ LED เพื่อแสดงสถานะ (Status) การทำงานที่เป็นปกติ และสีของ LED จะเปลี่ยนไปเพื่อแจ้งเตือนเหตุขัดข้องที่อาจเกิดขึ้นได้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ระบบโดยรวม (System), พัดลม (Fan), หน่วยความจำ (Memory), หน่วยจ่ายกระแสไฟ (Power), ความร้อนที่สูงเกินไป (System Overheat) เป็นต้น
- 7.3.14 ผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ ต้องมีเว็บไซต์ให้บริการดาวน์โหลดเอกสาร (Documentation) และ Driver ของผลิตภัณฑ์
- 7.3.15 มีระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

7.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ 10GE Switch จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 7.4.1 สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) แบบ Static route ได้เป็นอย่างน้อย
- 7.4.2 มีพอร์ตแบบ 100M/1G/2.5G/5G/10G Ethernet (RJ-45) จำนวนไม่น้อยกว่า 10 พอร์ต มีพอร์ตแบบ 10-Gigabit SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 7.4.3 มีหน่วยความจำ ไม่น้อยกว่า 256 MB
- 7.4.4 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 240 Gbps
- 7.4.5 มี Forwarding rate ไม่น้อยกว่า 178 Mpps
- 7.4.6 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 7.4.7 รองรับ L3 forwarding table ในส่วนของ IPv4 จำนวนไม่น้อยกว่า 512 entries
- 7.4.8 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- 7.4.9 รองรับระบบความปลอดภัยได้อย่างน้อย ได้แก่ 802.1X, Port security, MAC authentication, Loop guard, Port isolation, Policy-based security filtering
- 7.4.10 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTPS, Telnet และ SNMP ได้
- 7.4.11 สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย
- 7.4.12 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- 7.4.13 มีอุปกรณ์สำหรับติดตั้งในตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว
- 7.4.14 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CE
- 7.4.15 มีโมดูล Transceiver แบบ 10 GBASE-SR จำนวนอย่างน้อย 2 โมดูล
- 7.4.16 มีสายสัญญาณเชื่อมต่อเครือข่ายให้เพียงพอกับการใช้งานพร้อมจัดทำฉลากกำกับทั้งต้นทางและปลายทาง

7.5 ตู้ Rack สำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 7.5.1 มีสีดำ ขนาด 19 นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า 42U
- 7.5.2 มีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร มีความลึกไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร
- 7.5.3 มีลำดับหมายเลข U
- 7.5.4 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- 7.5.5 มีรางไฟสำหรับใช้งานเฉพาะกับตู้ Rack จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด แต่ละชุดมีช่องเสียบไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
- 7.5.6 มีพัดลมระบายสำหรับระบายอากาศไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 7.5.7 มีประตูด้านหน้าเป็นแบบโลหะที่มีช่องระบายอากาศ
- 7.5.8 มีอุปกรณ์ประกอบ เช่น สายไฟฟ้า ถาดรองอุปกรณ์ Rail Rack เพื่อรองรับการทำงานของเครื่องแม่ข่าย

7.6 เครื่องคอมพิวเตอร์ความเร็วสูงสำหรับการตัดต่อ และปรับปรุง เนื้อหาการสอน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 7.6.1 หน่วยประมวลผลแบบ CPU อย่างน้อย 20 Core พร้อมหน่วยประมวลผลแบบ GPU อย่างน้อย 48 core
- 7.6.2 หน่วยความจำ มีขนาดรวมอย่างน้อย 128 GB
- 7.6.3 หน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Disk (SSD) ขนาดความจุอย่างน้อย 2 TB
- 7.6.4 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณสื่อสาร ได้ดังนี้
 - 1) เครือข่ายไร้สาย Wi-Fi 6 มาตรฐาน 802.11ax หรือดีกว่า
 - 2) เครือข่ายแบบ 10 Gb Ethernet หรือดีกว่า พร้อมช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45
 - 3) แบบ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า
- 7.6.5 มีช่อง (Port) สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เพิ่มเติมดังนี้
 - 1) USB-A หรือดีกว่า อย่างน้อย 2 ช่อง
 - 2) Thunderbolt 4 หรือดีกว่า อย่างน้อย 4 ช่อง
 - 3) Card Reader ที่รองรับชนิด SDXC อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 4) HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5) ช่องต่อหูฟัง 3.5 มม อย่างน้อย .1 ช่อง
- 7.6.6 จอภาพมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันและทำงานร่วมกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอได้ มีคุณลักษณะดังนี้
 - 1) เป็นจอภาพชนิด Retina หรือดีกว่า
 - 2) มีความละเอียดการแสดงผลอย่างน้อย 5120 x 2880
 - 3) มีขนาดจอภาพอย่างน้อย 27 นิ้ว
 - 4) เป็นกระจกชนิด Nano-texture
 - 5) มีฐานตั้งจอที่สามารถปรับระดับความสูง และความเอียง ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Thunderbolt 3 หรือดีกว่าอย่างน้อย 1 ช่อง
- 7.6.7 ระบบปฏิบัติการ macOS พร้อมซอฟต์แวร์ Final Cut Pro และ Logic Pro ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 7.6.8 มี Mouse, Trackpad, Keyboard พร้อม Numeric Keypad ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันและทำงานร่วมกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอได้
- 7.6.9 มีสายสัญญาณ Thunderbolt 4 ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนออย่างน้อย 1 เส้น
- 7.6.10 รับประกันโดยผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 3 ปี

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left, a signature in the center, and several initials on the right.

7.7 เครื่องคอมพิวเตอร์ความเร็วสูงสำหรับระบบถ่ายทอดสด จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 7.7.1.หน่วยประมวลผล (CPU) 12th Generation Intel® Core i9 หรือ Intel Xeon W มีขนาดอย่างน้อย 16 Core หน่วยความจำแบบ Cache อย่างน้อย 16 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานอย่างน้อย 3.2 GHz และขยายได้สูงสุดอย่างน้อย 5.0 GHz
- 7.7.2.หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 4400 MHz หรือดีกว่า มีขนาดรวมอย่างน้อย 64 GB
- 7.7.3. หน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Disk (SSD) แบบ M.2 PCIe NVMe ขนาดความจุอย่างน้อย 1 TB
- 7.7.4.หน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุอย่างน้อย 2 TB
- 7.7.5.ติดตั้ง Graphic Card หรือ Adapter ที่มีคุณลักษณะดังนี้
 - 1) หน่วยประมวลผลเป็น NVIDIA RTX หรือ AMD Radeon Pro หรือดีกว่า
 - 2) มีหน่วยความจำแบบ GDDR6 หรือดีกว่า ขนาดอย่างน้อย 16 GB
 - 3) มีช่องเชื่อมต่อแบบ Display Port อย่างน้อย 4 ช่อง
- 7.7.6. สามารถเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่าย Gigabit Ethernet หรือดีกว่า พร้อมช่องต่อ RJ-45 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 7.7.7.มีช่อง (Port) สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เพิ่มเติม ดังนี้เป็นอย่างน้อย
 - 1) USB 3.2 หรือดีกว่า รวมกันอย่างน้อย 6 ช่อง โดยต้องมีแบบ Type C อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 2) SD Card Reader อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 3) Display Port อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 4) HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- 7.7.8.หน่วยจ่ายกระแสไฟ (Power Supply Unit) มีขนาดอย่างน้อย 750Watts ขึ้นไปหรือดีกว่า
- 7.7.9.จอภาพแสดงผลแบบ LED โดยมีคุณลักษณะดังนี้
 - 1) เป็นชนิด In-Plane switching (IPS) พร้อมคุณสมบัติ Anti-glare
 - 2) มีขนาดแสดงผลอย่างน้อย 31.5 นิ้ว
 - 3) ความละเอียดอย่างน้อย 3840 x 2160 ที่ความถี่ 60 Hz
 - 4) ขนาด Pixel Pitch ไม่มากกว่า 0.19 mm
 - 5) มี Contrast Ratio อย่างน้อย 2000:1
 - 6) ค่า Brightness อย่างน้อย 400 cd/m²
 - 7) รองรับการแสดงผลตามมาตรฐาน DisplayHDR
 - 8) มีช่องต่อสัญญาณแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 9) มีช่องต่อสัญญาณแบบ Display Port (DP) อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 10) มีช่องเชื่อมต่อแบบ Thunderbolt หรือ USB C อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 11) สามารถปรับระดับความสูง (Height) และความเอียง (Tilt) ของจอได้
 - 12) มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 7.7.10. มีระบบปฏิบัติการ Windows 11 Pro 64 bit หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 7.7.11. มี Keyboard และ Mouse ที่เชื่อมต่อแบบ USB โดยมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 7.7.12. มีอุปกรณ์ Video Capture ชนิด PCI-e ความละเอียดไม่น้อยกว่า 4K
 - 1) มีช่องสัญญาณรับสัญญาณ input HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 2) สามารถเชื่อมต่อสัญญาณภาพขาเข้าจาก กล้อง DSLR, คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop) คอมพิวเตอร์พกพา (Laptop) แท็บเล็ต (Tablet) หรือดีกว่าได้
 - 3) รองรับการจับภาพ ได้ไม่น้อยกว่า 4K 30p หรือดีกว่า







- 7.7.13. สามารถใช้งานร่วมกับรายการที่ 7.11 อุปกรณ์ผสมสัญญาณภาพ ได้เป็นอย่างดี
- 7.7.14. มีการรับประกันพร้อมให้บริการสนับสนุนหลังการขายจากผู้ผลิตแบบ 5 วัน x 8 ชั่วโมง และต้องเริ่มดำเนินการแก้ไขภายในวันทำการถัดไป ณ สถานที่ติดตั้ง (On-Site Service) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม
- 7.7.15. ผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอต้องมีระบบ Online Support ผ่านทาง Internet ที่ให้บริการดาวน์โหลด เอกสารอ้างอิง (Documentation) และ Driver ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ
- 7.7.16. จัดหาปลั๊กไฟฟ้านักไฟฟ้ากระแสชุก จำนวน 1 ชุด

7.8 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาความเร็วสูงสำหรับระบบถ่ายทอดสด จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 7.8.1 หน่วยประมวลผล (CPU) 12th Generation Intel® Core i7 มีขนาดอย่างน้อย 14 Core หน่วยความจำแบบ Cache อย่างน้อย 24 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานอย่างน้อย 2.4 GHz และขยายได้สูงสุดอย่างน้อย 4.8 GHz
- 7.8.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 4800 MHz หรือดีกว่า มีขนาดรวมอย่างน้อย 32 GB
- 7.8.3 หน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Disk (SSD) แบบ M.2 PCIe NVMe ขนาดความจุอย่างน้อย 2 TB
- 7.8.4 หน่วยควบคุมการแสดงผล (Graphic Controller) ที่มีคุณลักษณะดังนี้
- 1) หน่วยประมวลผลเป็น NVIDIA RTX หรือ AMD Radeon RX หรือดีกว่า
 - 2) มีหน่วยความจำแบบ GDDR6 หรือดีกว่า ขนาดอย่างน้อย 8 GB
- 7.8.5 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่าย Gigabit Ethernet โดยเป็นระบบที่ติดตั้งมากับเครื่อง หรือเป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอกผ่านช่อง USB ของเครื่อง หรือดีกว่า พร้อมช่องต่อสัญญาณ RJ-45 อย่างน้อย 1 ช่อง
- 7.8.6 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi 6 และ Bluetooth หรือดีกว่า
- 7.8.7 มีช่อง (Port) สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เพิ่มเติม ดังนี้เป็นอย่างน้อย
- 1) มีช่องต่อชนิด USB Type C หรือ Thunderbolt 4 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 2) มีช่องอ่าน SD Card Reader อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 3) มีช่องสัญญาณภาพขาออกชนิด HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง หรือมีอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณภาพจาก USB Type C หรือ Thunderbolt 4 เป็น HDMI อย่างน้อย 1 ชุด
- 7.8.8 แบตเตอรี่ (Battery) เป็นชนิด Lithium-ion มีขนาดอย่างน้อย 6 cell
- 7.8.9 จอภาพแสดงผล (Display) มีคุณลักษณะดังนี้
- 1) เป็นชนิด WVA (wide view angle) พร้อมคุณสมบัติ Anti-glare
 - 2) มีขนาดแสดงผลอย่างน้อย 17 นิ้ว หรือดีกว่า
 - 3) ความละเอียดอย่างน้อย 1920x1200 ที่ความถี่ 60 Hz
- 7.8.10 มีระบบปฏิบัติการ Windows 11 Pro 64 bit หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 7.8.11 มีอุปกรณ์ Video Capture ชนิด USB
- 1) มีช่องรับสัญญาณ HDMI in และ HDMI Out อย่างละ 1 ช่อง หรือดีกว่า
 - 2) มีช่องต่อ USB Type C หรือดีกว่า สำหรับเชื่อมต่อกับช่องต่อชนิด USB ของเครื่อง Computer
 - 3) มีช่องรับสัญญาณเสียงเข้า ชนิด Minijack 3.5 อย่างน้อยจำนวน 1 ช่อง หรือดีกว่า
 - 4) รองรับการจับภาพ ได้ไม่น้อยกว่า 4K 30p หรือดีกว่า
 - 5) รองรับ UVC ทำงานได้เหมือน Cam Link สามารถใช้ OBS ได้บนเครื่อง macOS ได้ ✓

✓

9/10/25

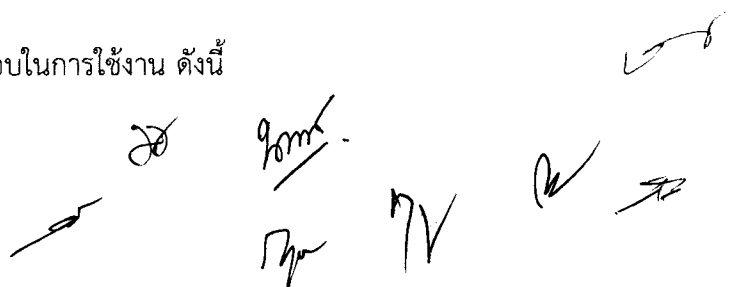
กช 7/11

✓

- 7.8.12 สามารถใช้งานร่วมกับรายการที่ 7.11 อุปกรณ์สมสัญญาณภาพ ได้เป็นอย่างดี
- 7.8.13 มีการรับประกันพร้อมให้บริการสนับสนุนหลังการขายจากผู้ผลิตแบบ 5 วัน x 8 ชั่วโมง และต้องเริ่มดำเนินการแก้ไขภายในวันทำการถัดไป ณ สถานที่ติดตั้ง (On-Site Service) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม
- 7.8.14 ผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอต้องมีระบบ Online Support ผ่านทาง Internet ที่ให้บริการดาวน์โหลด เอกสารอ้างอิง (Documentation) และ Driver ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ
- 7.8.15 จัดหาปลั๊กไฟฟ้ากันไฟฟ้ากระชาก จำนวน 1 ชุด

7.9 กล้องสำหรับการถ่ายภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และถ่ายทอดสด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 7.9.1 เป็นกล้องบันทึกภาพนิ่ง ชนิดถอดเปลี่ยนเลนส์ได้ สามารถบันทึกภาพนิ่งที่มีความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า 20 MP และภาพเคลื่อนไหวได้ไม่น้อยกว่า 4K 50p หรือดีกว่า
- 7.9.2 สามารถรองรับการบันทึกภาพเคลื่อนไหวหรือการทำงานแบบ VDO Live Stream ได้ หรือดีกว่า
- 7.9.3 มีขนาดเซนเซอร์รับภาพไม่ต่ำกว่า Micro Four Third หรือดีกว่า
- 7.9.4 มีเซนเซอร์รับภาพ (Image Sensor) ชนิด CCD หรือ CMOS หรือ Live MOS หรือดีกว่า
- 7.9.5 สามารถบันทึกประเภทของภาพนิ่งได้ไม่น้อยกว่า JPEG, RAW และภาพเคลื่อนไหวได้ไม่น้อยกว่า MOV, MP4, H.264, AVC หรือดีกว่า
- 7.9.6 มีค่าถ่ายภาพต่อเนื่อง ได้ไม่น้อยกว่า 10 fps หรือดีกว่า
- 7.9.7 มีระบบโฟกัส แบบ Auto และ Manual หรือดีกว่า
- 7.9.8 มีค่าความเร็วชัตเตอร์ 1/4000 – 30second หรือดีกว่า
- 7.9.9 สามารถปรับค่า White Balance หรือสมดุลแสงสีขาว และค่า ISO ได้
- 7.9.10 สามารถเลือก Mode การถ่ายภาพ ได้อย่าง น้อย 4 แบบ หรือดีกว่า
- 7.9.11 สามารถตั้งเวลาถ่ายภาพได้ (Self-Timer)
- 7.9.12 มีระบบป้องกันภาพสั่น
- 7.9.13 มีจอแสดงภาพด้านหลังชนิดทัชสกรีน ขนาดไม่น้อยกว่า 7.5 cm. หรือดีกว่า
- 7.9.14 มีช่องใส่หน่วยความจำได้ไม่น้อยกว่า ประเภท SD หรือ SDHC หรือ SDXC หรือดีกว่า และสามารถรองรับความจุสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 64 GB หรือดีกว่า
- 7.9.15 มีช่องต่อสัญญาณภาพ HD Output หรือ HDMI รองรับ Clean HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์สลับสัญญาณภาพ หรืออุปกรณ์บันทึกภาพภายนอกได้ หรือดีกว่า
- 7.9.16 มีช่องต่อ mic in ชนิด Minijack 3.5 mm., หรือดีกว่า
- 7.9.17 มี ช่องต่อชนิด USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่องหรือดีกว่า
- 7.9.18 มี hotshoe สำหรับติดตั้งflash หรือ microphone ได้
- 7.9.19 มีฐานรองตัวกล้องเพื่อยึดตัวกล้องติดกับขาตั้งกล้องได้
- 7.9.20 สามารถเชื่อมต่อกับชุด AC adaptor หรือชุดจ่ายไฟที่สามารถจ่ายไฟให้กับตัวกล้องได้ขณะใช้งานได้ และสามารถใช้งานได้
- 7.9.21 มีรูหรือช่องสำหรับร้อยสายสะพายพร้อมสายสะพาย
- 7.9.22 มีอุปกรณ์ประกอบ
ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน ดังนี้



- 1) แบตเตอรี่แบบ Lithium-Ion ขนาดมาตรฐาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ก้อน พร้อมชุด Charge แบตเตอรี่ 4 ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
 - 2) AC adaptor พร้อมสายไฟ หรือชุดจ่ายไฟที่สามารถจ่ายไฟให้กับตัวกล้องได้จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด 4 ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
 - 3) กระเป๋าสสำหรับจัดเก็บ หรือกล่องเก็บกล้องชนิดป้องกันการกระแทก หรือดีกว่า
 - 4) หูฟังแบบครอบหู ชนิด Studio Monitor ระบบ stereo มีขนาดDriver ไม่น้อยกว่า 40 mm มี jack เสียบชนิด Minijack 3.5 mm ตัวหัวฟังบุฟองน้ำหุ้มด้วยหนัง และสามารถปรับขนาด และพับเก็บได้ มาพร้อมกับหัวแปลง TRS แบบ stereo ในpackage
 - 5) เลนส์สำหรับถ่ายภาพ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
 - 5.1) สามารถใช้งานร่วมกับตัวกล้องได้ดี และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวกล้อง
 - 5.2) มีเลนส์ซูมอย่างน้อยขนาด 18 - 135 มม. F 3.5- 5.6 หรือดีกว่า จำนวน 1 ตัว
 - 6) ขาตั้งกล้อง มีคุณสมบัติอย่างน้อย จำนวน 1 ตัว ประกอบด้วย
 - 6.1) ขาตั้งกล้องชนิด 3 ขา ทำด้วยอลูมิเนียม ถอดเปลี่ยนหัวขาตั้งกล้องได้ สามารถใช้งานร่วมกับตัวกล้องได้เป็นอย่างดี
 - 6.2) สามารถปรับระดับความสูง ต่ำของขาได้
 - 6.3) มีหัวขาตั้งกล้องรองรับกล้องเป็นแบบชนิดหัวน้ำมัน หรือ Video/Fluid Head ได้เป็นอย่างดี และเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับขาตั้งกล้อง
 - 6.4) สามารถ Pan/tilt ได้ พร้อมตัวล็อก
 - 6.5) มีด้ามจับสำหรับความคุมการทำงาน Pan และ Tilt ได้
 - 6.6) มีกระเป๋าสสำหรับใส่ขาเพื่อพกพา
 - 7) สาย HDMI ver.2 ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น หรือดีกว่า
 - 8) สาย HDMI ver.2 ความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เส้นหรือดีกว่า
 - 9) การ์ดบันทึกข้อมูล ชนิด SDHC หรือ SDXC Class10 หรือดีกว่า มีความจุของหน่วยความจำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 64 GB หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 7.9.23 เมื่อประกอบเป็นชุดแล้วสามารถใช้งานได้ดี และสามารถทำงานร่วมกับรายการที่ 7.11 (เครื่องผสมสัญญาณภาพ) และ 7.13 (ไมโครโฟน) ได้

7.10 เครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 2kVA จำนวน 3 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 7.10.1 มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 2kVA
- 7.10.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-20% โวลต์
- 7.10.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-10% โวลต์
- 7.10.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a signature that appears to be 'Gom' and several other initials and marks.

7.11 อุปกรณ์ผสมสัญญาณภาพ (Switching) จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 7.11.1 มีช่องรับสัญญาณ input ชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง หรือดีกว่า
- 7.11.2 รองรับสัญญาณภาพได้ไม่น้อยกว่า FHD หรือดีกว่า
- 7.11.3 มีสัญญาณภาพ Output ไม่น้อยกว่า FHD 1920x1080 pixels หรือดีกว่า
- 7.11.4 มีช่องรับสัญญาณเสียง ชนิด Minijack 3.5 mm Stereo Analog Audio หรือ RCA Stereo Analog Audio อย่างน้อย 1 ชุด หรือดีกว่า
- 7.11.5 มี Audio Mixer สำหรับผสมสัญญาณเสียง HDMI input ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และ Mic in อย่างน้อย 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 7.11.6 สามารถเลือก เปิด - ปิด Audio Follow ได้หรือดีกว่า
- 7.11.7 มีช่อง Audio Out หรือช่องรับสัญญาณ Headphones Minijack 3.5 mm Stereo Analog Audio หรือดีกว่า
- 7.11.8 มีช่องรับสัญญาณ แบบ RJ45 Ethernet อย่างน้อย จำนวน 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 7.11.9 มีช่องสัญญาณ Outputs : ชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 7.11.10 มีช่องต่อชนิด USB อย่างน้อย จำนวน 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 7.11.11 รองรับการทำการ effect แบบ PinP และ Chromakeys ได้ เป็นอย่างน้อย หรือดีกว่า
- 7.11.12 มาพร้อมกับ Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว มีความละเอียดไม่น้อยกว่า FHD พร้อมช่องรับสัญญาณ HDMI หรือดีกว่า จำนวน 2 จอ
- 7.11.13 สามารถทำงานร่วมกับรายการที่ 7.9 (กล้องสำหรับถ่ายภาพ) ได้เป็นอย่างดี

7.12 โปรแกรมสำหรับถ่ายทอดสด Live Streaming จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

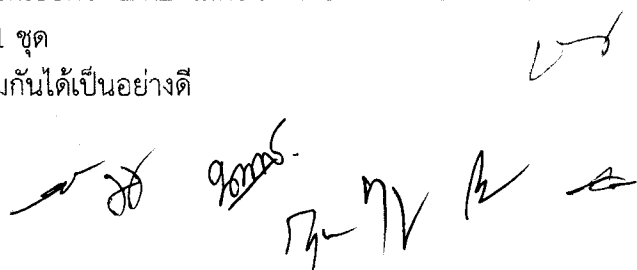
- 7.12.1 เป็นซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการออกอากาศออนไลน์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 7.12.2 สามารถใช้ถ่ายทอดสดออนไลน์ ผ่านระบบ Facebook และ YouTube ได้เป็นอย่างน้อย
- 7.12.3 สามารถรองรับความละเอียดภาพได้ไม่น้อยกว่า 4 K หรือดีกว่า
- 7.12.4 สามารถทำ Chroma Key และ Virtual Set ได้
- 7.12.5 สามารถทำตัวหนังสือเคลื่อนไหว (Animation) จาก Text File ได้
- 7.12.6 รองรับการถ่ายทอดสดด้วย H.264 Encoding Format หรือดีกว่า
- 7.12.7 รองรับการบันทึกไฟล์วิดีโอที่เข้ารหัสมาตรฐานแบบ H.264 หรือดีกว่า
- 7.12.8 มี Audio Mixer ภายในตัว พร้อมทั้งสามารถปรับแต่งได้อย่างอิสระ เป็นอย่างน้อย หรือดีกว่า
- 7.12.9 รองรับการพูดคุยระหว่างการถ่ายทอดสด (video call)
- 7.12.10 รองรับการถ่ายทอดสดผ่านโปรแกรม ZOOM และ MS Team ได้เป็นอย่างน้อย

7.13 ไมโครโฟนชนิดไร้สายแบบหนีบ จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 7.13.1 เป็นไมโครโฟนที่ถูกออกแบบมาเพื่องานบันทึก Video หรืองานออกอากาศโดยเฉพาะ รับ-ส่ง สัญญาณ ชนิด 2.4 GHz หรือดีกว่า
- 7.13.2 เป็นไมโครโฟน ชนิด Wireless Microphone แบบ 1 ตัวรับ (RX) 2 ตัวส่ง (TX) แบบหนีบปกเสื้อ หรือดีกว่า
- 7.13.3 ตัวรับสัญญาณสามารถยึดติดกับ Hotshoe ของกล้องได้
- 7.13.4 มีช่องต่อสัญญาณ Mic in สำหรับตัวส่ง และ ช่อง Monitor Out สำหรับตัวรับสัญญาณ ชนิด Minijack 3.5 mm หรือดีกว่า มาพร้อมสายสัญญาณเชื่อมต่อกับตัวกล้อง
- 7.13.5 มีปุ่ม หรือตัวจับคู่สัญญาณระหว่างตัวรับ และตัวส่งสัญญาณ พร้อมทั้งมีไฟ หรือจอแสดงสถานะการ จับคู่ของอุปกรณ์
- 7.13.6 มีไฟ หรือจอแสดงสถานะแบตเตอรี่ ที่ตัวรับ และตัวส่งสัญญาณ
- 7.13.7 มีจอ หรือไฟแสดงสถานะการทำงานของ ตัวรับสัญญาณ พร้อมทั้งแสดงความดังของสัญญาณ
- 7.13.8 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 7 ชั่วโมง ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง
- 7.13.9 มีกล่อง หรือกระเป๋าสำหรับเก็บอุปกรณ์ พร้อมชุดชาร์จแบตเตอรี่
- 7.13.10 สามารถใช้งานร่วมกับรายการที่ 7.9 (ชุดกล้อง) ได้เป็นอย่างดี

7.14 ชุดไฟ พร้อม ฉากถ่ายภาพ จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 7.14.1 เป็นชุดไฟ LED พร้อมฉากสำหรับงาน Studio ประกอบด้วยโคมไฟ Softbox ขาตั้งไฟ และโครง ฉากหลังพร้อมผ้าฉาก เมื่อติดตั้ง และประกอบเป็นชุดแล้วสามารถใช้งานได้ดีประกอบด้วย
 - 1) โคมไฟชนิด LED สามารถปรับอุณหภูมิสีของแสงของโคมไฟได้ มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 350 วัตต์ หรือดีกว่า และมีปุ่มปรับอุณหภูมิสีของแสงได้ หรือดีกว่า จำนวน 1 โคม
 - 2) โคมไฟชนิด LED มีค่าอุณหภูมิแสงไม่น้อย 5600 K มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ หรือดีกว่า จำนวน 2 โคม
 - 3) ผ้าฉากถ่ายภาพ (Green Screen) สำหรับงาน Studio ขนาดไม่น้อยกว่า 2 x 3 เมตร หรือ ดีกว่า จำนวน 1 ผืน
- 7.14.2 โคมไฟสามารถปรับควบคุมระดับความเข้มแสงสว่างของโคมไฟได้
- 7.14.3 โคมไฟมีหน้าจอ หรือไฟแสดงสถานะการทำงาน พร้อมปุ่มควบคุมแสงสว่าง และปุ่มปรับอุณหภูมิ สีของแสงได้ หรือดีกว่า
- 7.14.4 โคมไฟมี Soft box ชนิด 8 เหลี่ยม หรือ Octa SOFTBOX มีผ้ากรองแสงสีขาว ขนาดไม่น้อยกว่า 95 Cm โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวโคมไฟ จำนวน 2 โคม
- 7.14.5 โคมไฟมี Soft Box ชนิด ทรงกลม หรือ LANTERN SOFTBOX มีผ้ากรองแสงสีขาวขนาดไม่น้อยกว่า 65 Cm หรือดีกว่า โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวโคมไฟ จำนวน 1 โคม
- 7.14.6 ขาตั้งไฟ ทำจากเหล็กหรือโลหะ สามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 2 เมตร จำนวน 2 ขา และสูงไม่น้อยกว่า 2.30 เมตร จำนวน 1 ขา
- 7.14.7 ขาตั้งไฟพร้อมแขนตัวที่ หรือ BOOM ARM ทำจากเหล็กหรือโลหะ สามารถปรับระดับความสูงได้ ไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร พร้อมถ่วงทรายถ่วงน้ำหนัก จำนวน 1 ชุด
- 7.14.8 มีกระเป๋าสำหรับใส่ชุดอุปกรณ์
- 7.14.9 โครงฉากหลังสำหรับติดตั้งผ้าฉาก มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 x2 เมตร สำหรับติดตั้งผ้าฉาก ทำจาก เหล็กหรือโลหะ หรือวัสดุที่ดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 7.14.10 เมื่อประกอบเป็นชุดแล้วสามารถทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี



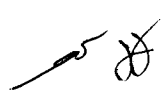
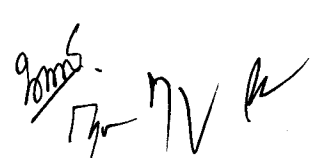
7.15 อุปกรณ์สลับควบคุมใช้งานคอมพิวเตอร์หลายเครื่อง ด้วยจอ คีย์บอร์ด เมาส์ ชุดเดียวกัน (KVM Switch) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 7.15.1 สามารถสลับควบคุมใช้งาน คอมพิวเตอร์ 4 เครื่อง ด้วยจอ คีย์บอร์ด เมาส์ ชุดเดียวกัน
- 7.15.2 รองรับทั้ง PS/2 หรือ USB keyboards mouse
- 7.15.3 สามารถเลือกสลับหน้าจอด้วยปุ่มกดด้านหน้า หรือ ปุ่มลัดที่คีย์บอร์ดและเมาส์
- 7.15.4 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux, Mac and Sun
- 7.15.5 รองรับความละเอียดหน้าจอสูงสุด 2048 x 1536; DDC2B
- 7.15.6 มีเทคโนโลยี Video DynaSync ที่ช่วยแสดงผลความละเอียดที่ดีที่สุด และ ช่วยลดปัญหาการแสดงผลระหว่าง boot เครื่อง
- 7.15.7 สามารถจำลองสถานะการต่อเมาส์ที่ช่องคอนโซล และ ส่งผ่าน drivers เมาส์ได้
- 7.15.8 มีระบบจำลองสถานะการต่อ keyboard และ mouse
- 7.15.9 รองรับการต่อคีย์บอร์ดของระบบ Mac OS
- 7.15.10 มีระบบ Multilingual keyboard mapping ที่รองรับทั้ง English, Japanese and French คีย์บอร์ด
- 7.15.11 มีระบบ Auto Scan และสามารถตั้งสลับหน้าจอวนไปแต่ละซีพียูโดยอัตโนมัติ
- 7.15.12 สามารถอัปเดต firmware ได้ในภายหลัง

8 ข้อกำหนดเกี่ยวกับงานระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Online Learning Management System)

8.1 ติดตั้งระบบบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายเสมือน (Virtual Machine) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 8.1.1 ติดตั้งและพัฒนาระบบบริการคลาวด์คอมพิวเตอร์แบบ Infrastructure as a Service (IaaS) ที่สามารถบริหารจัดการทรัพยากรคอมพิวเตอร์ เครือข่าย หน่วยจัดเก็บข้อมูล ได้ในระบบเดียวกันด้วยเทคโนโลยี OpenStack
- 8.1.2 ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถบริหารจัดการผู้ใช้ในลักษณะของกลุ่มงาน (Project) โดยผู้ดูแลระบบ (Administrator) สามารถจัดสรรปริมาณทรัพยากร (Quota) ให้แต่ละกลุ่มงาน (Project) ได้สามารถจัดสรรทรัพยากรได้อย่างน้อยดังนี้
 - 1) จัดสรรหน่วยประมวลผล (CPU Core)
 - 2) จัดสรรหน่วยความจำ (RAM)
 - 3) จัดสรรหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage)
- 8.1.3 ผู้ใช้งาน (User) สามารถบริหารจัดการทรัพยากรเครื่องแม่ข่ายเสมือนของตนเอง ตามสิทธิ์และปริมาณทรัพยากรที่ได้รับ (Quota) จากผู้ดูแลระบบ (Administrator) และสามารถกำหนดทรัพยากรเครื่องแม่ข่ายเสมือนของตนเองได้ อย่างน้อยดังนี้
 - 1) กำหนดจำนวน CPU Core ของเครื่องแม่ข่ายเสมือน
 - 2) กำหนดขนาดหน่วยความจำ ของเครื่องแม่ข่ายเสมือน
 - 3) กำหนดขนาดของหน่วยจัดเก็บข้อมูล ของเครื่องแม่ข่ายเสมือน
 - 4) กำหนดชนิดและรุ่นของระบบปฏิบัติการ ที่ใช้บนเครื่องแม่ข่ายเสมือน
- 8.1.4 รองรับการจัดสรรทรัพยากรประเภท GPU ให้กับเครื่องแม่ข่ายเสมือน (Virtual Machine) ได้
- 8.1.5 สามารถปรับเปลี่ยน จำนวนหน่วยประมวลผลกลาง (CPU Core) ขนาดหน่วยความจำ (RAM) และขนาดหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) ของเครื่องแม่ข่ายเสมือนได้


- 8.1.6 สามารถหยุดการทำงานของเครื่องแม่ข่ายเสมือนชั่วคราว (Pause) และสั่งให้กลับมาทำงานต่อได้ในภายหลัง (Resume)
- 8.1.7 สามารถบริหารจัดการหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบเสมือนและสามารถสำรองข้อมูลด้วยการทำ Snapshot ได้
- 8.1.8 สามารถบริหารจัดการระบบเครือข่ายแบบเสมือน ภายในกลุ่มงานของตนเองได้ และสามารถกำหนดความปลอดภัยให้กับเครื่องแม่ข่ายเสมือน ด้วยระบบโปรโตคอล เช่น กำหนดหมายเลขพอร์ต (Port) และ ไอพี แอดเดรส (IP address)
- 8.1.9 สามารถรองรับการจัดสรร ไอพีแอดเดรส (IP address) ให้แก่เครื่องแม่ข่ายเสมือนได้แบบอัตโนมัติ
- 8.1.10 สามารถจัดเก็บข้อมูลแบบกระจาย เพื่อรวบรวมหน่วยจัดเก็บข้อมูลจากหลายทรัพยากรคอมพิวเตอร์ให้ทำงานเสมือนเป็นหน่วยเดียวกัน รองรับการใช้งานอย่างน้อยดังนี้
- 1) รองรับการใช้งานเพื่อจัดเก็บอิมเมจไฟล์สำหรับสร้างเครื่องแม่ข่ายเสมือน
 - 2) รองรับการใช้งานเป็นหน่วยเก็บข้อมูลสำหรับเครื่องแม่ข่ายเสมือน
 - 3) รองรับการจัดสรรเป็นหน่วยเก็บข้อมูลเสมือนที่บริหารจัดการโดยผู้ใช้ ภายใต้สิทธิ์และปริมาณทรัพยากรที่ได้รับ
- 8.1.11 รองรับการเพิ่มเครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลภายหลังได้ (Scale-out)
- 8.1.12 ระบบต้องมีชุดเครื่องมือสำหรับทำงานด้าน Big Data Analytics ที่พร้อมใช้งานอยู่ภายในระบบ ในลักษณะของคลาวด์คอมพิวเตอร์ตั้ง รองรับการใช้งานยืดหยุ่นความสามารถการประมวลผลโดยการเพิ่มลดทรัพยากรในการคำนวณได้แบบยืดหยุ่น (Elastic Scale-out) ตามปริมาณความต้องการ (On-demand) โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดด้วยตนเอง (Self-configure) ผ่านหน้าเว็บของระบบ (Web Interface) โดยมีซอฟต์แวร์อย่างน้อยดังนี้
- 1) Apache Spark Cluster เป็นชุดเครื่องมือสำหรับการประมวลผล Big Data แบบกระจายบนคลัสเตอร์คอมพิวเตอร์เสมือน พร้อมซอฟต์แวร์ Jupyter Notebook, RStudio server และ Apache Superset สำหรับการเข้าใช้งานจากผู้ใช้
 - 2) Elastic Search Cluster คือชุดเครื่องมือสำหรับการเก็บข้อมูลแบบกระจายบนคลัสเตอร์คอมพิวเตอร์เสมือน พร้อมซอฟต์แวร์ Kibana และ Grafana เพื่อใช้แสดงผลข้อมูล
- 8.1.13 ระบบบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายเสมือน (Virtual Machine) แบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ตั้งแพลตฟอร์ม ที่พัฒนา ต้องสามารถเชื่อมโยงสอดคล้องกับระบบจำลองการควบคุมสั่งการเพื่อการตัดสินใจของเมืองอัจฉริยะต้นแบบ (Intelligent Decision Space for Smart City) ของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ได้

8.2 จัดทำวิดีโอทัศน์และสื่อสำหรับการเรียนการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 8.2.1 ถ่ายทำวิดีโอทัศน์ตามเนื้อหาที่กำหนด ด้วยระบบดิจิทัลที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่าระดับ Full HD (1920 x 1080 pixels) อัตราส่วน 16:9 หรือดีกว่า โดยบันทึกในรูปแบบไฟล์ที่เป็นมาตรฐาน และแสดงผลทางอุปกรณ์สมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตได้
- 8.2.2 ออกแบบตัดต่อ จัดทำข้อมูล ภาพประกอบ กราฟิกประกอบ ดนตรีประกอบ โดยรูปภาพหรือเสียงหรือภาพวิดีโอที่ใช้ ก่อนเผยแพร่ต้องดำเนินการถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์
- 8.2.3 จัดทำแผนงานวิดีโอทัศน์ที่มีเนื้อหาในเชิงเนื้อหา เพื่อกำหนดรูปแบบการทำงาน โครงสร้างวิดีโอทัศน์ สคริปต์ พร้อมทั้งกำหนดตารางคิวการถ่ายทำคลิปวิดีโอทัศน์เบื้องต้นเสนอแก่สถาบันฯ เพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการ
- 8.2.4 ดำเนินการรวบรวมโครงสร้างเนื้อหาในแต่ละตอนจากผู้สอนประจำสำหรับการจัดทำคลิปวิดีโอทัศน์ e-Learning และนำเสนอโครงสร้างกับอาจารย์ประจำวิชาและสถาบันฯ เพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการ
- 8.2.5 ดำเนินการประสานงาน นัดหมายเวลา เตรียมความพร้อมก่อนการถ่ายทำ ทั้งสถานที่ถ่ายทำ ฉาก และอุปกรณ์ประกอบการถ่ายทำ
- 8.2.6 ดำเนินการจัดทำวิดีโอทัศน์สำหรับการเรียนการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) จำนวนอย่างน้อย 5 วิชาซึ่งในแต่ละวิชาต้องมีเนื้อหาเป็นบทเรียนย่อยโดยมีเนื้อหาวิดีโอทัศน์รวมอย่างน้อย 15 ชั่วโมงต่อวิชา
- 8.2.7 นำเข้าวิดีโอทัศน์และเนื้อหาวิชาเข้าสู่ระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ให้สามารถใช้งานได้
- 8.2.8 จัดทำคลิปวิดีโอทัศน์อย่างสั้นจำนวนอย่างน้อย 5 ชุดเพื่อการประชาสัมพันธ์รายวิชาและเนื้อหาวิชานั้นๆ
- 8.2.9 ดำเนินการส่งมอบ คลิปวิดีโอทัศน์ ที่เสร็จสมบูรณ์ได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนประจำวิชาและสถาบันฯ แล้ว พร้อมไฟล์ต้นฉบับในการผลิต (Source) ทุกอย่างทีสถาบันฯ สามารถนำไปพัฒนาหรือปรับปรุงต่อได้ โดยบันทึกไฟล์ทั้งหมด (Soft Copy) ลงใน Server/Storage และในรูปแบบเอกสารพิมพ์ (Hard Copy) ตามที่สถาบันฯ กำหนด
- 8.2.10 จัดหาทีมวิทยากรที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญสอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตรที่ได้รับการออกแบบตามข้อ 8.2.6 โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

8.3 จัดทำคลิปขนาดสั้นและสื่อเพื่อเผยแพร่ความรู้และงานประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 8.3.1 จัดหาทีมวิทยากรที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญสอดคล้องกับเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาเมือง โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น
- 8.3.2 ทำวิดีโอทัศน์ตามเนื้อหาที่กำหนด ด้วยระบบดิจิทัลที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่าระดับ Full HD (1920 x 1080 pixels) อัตราส่วน 16:9 หรือดีกว่า โดยบันทึกในรูปแบบไฟล์ที่เป็นมาตรฐาน และแสดงผลทางอุปกรณ์สมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตได้
- 8.3.3 ออกแบบตัดต่อ จัดทำข้อมูล ภาพประกอบ กราฟิกประกอบ ดนตรีประกอบ โดยรูปภาพหรือเสียงหรือภาพวิดีโอที่ใช้ ก่อนเผยแพร่ต้องดำเนินการถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์
- 8.3.4 จัดทำแผนงานวิดีโอทัศน์ที่มีเนื้อหาในเชิงเนื้อหา เพื่อกำหนดรูปแบบการทำงาน โครงสร้างวิดีโอทัศน์ สคริปต์ พร้อมทั้งกำหนดตารางคิวการถ่ายทำคลิปวิดีโอทัศน์เบื้องต้นเสนอแก่สถาบันฯ เพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการ
- 8.3.5 ดำเนินการรวบรวมโครงสร้างเนื้อหาในแต่ละตอนจากผู้สอนประจำสำหรับการจัดทำคลิปวิดีโอทัศน์ e-Learning และนำเสนอโครงสร้างกับสถาบันฯ เพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการ

- 8.3.6 ดำเนินการประสานงาน นัดหมายเวลา เตรียมความพร้อมก่อนการถ่ายทำ ทั้งสถานที่ถ่ายทำ ฉาก และอุปกรณ์ประกอบการถ่ายทำ
- 8.3.7 จัดทำคลิปขนาดสั้นและสื่อเพื่อเผยแพร่ความรู้และงานประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการพัฒนาเมือง อัจฉริยะ จำนวน 30 ตอน โดยแต่ละตอนมีความยาวไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 8.3.8 นำเข้าวีดิทัศน์และเนื้อหาวิชาเข้าสู่ระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นใน โครงการนี้และช่องทางสื่อสารอื่นๆ ตามที่สถาบันกำหนด
- 8.3.9 ตรวจสอบความถูกต้อง และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาในคลิปวีดิทัศน์ตามความเห็นชอบของ อาจารย์ผู้สอนประจำวิชา และต้องได้รับความเห็นชอบจากสถาบันฯ ก่อนเผยแพร่
- 8.3.10 ดำเนินการส่งมอบ คลิปวีดิทัศน์ ที่เสร็จสมบูรณ์ได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนประจำวิชาและ สถาบันฯ แล้ว พร้อมไฟล์ต้นฉบับในการผลิต (Source) ทุกอย่าง ที่สถาบันฯ สามารถนำไปพัฒนา หรือปรับปรุงต่อได้ โดยบันทึกไฟล์ทั้งหมด (Soft Copy) ลงใน Server/Storage และในรูปแบบ เอกสารพิมพ์ (Hard Copy) ตามที่สถาบันฯ กำหนด

8.4 พัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Online Learning Management System) มี คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

8.4.1 คุณสมบัติทั่วไปของระบบ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 1) สามารถนำเสนอบทเรียนบนเว็บไซต์และสามารถใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2) รองรับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 500 คน (ผู้ใช้) โดยต้องทดสอบประสิทธิภาพตามรูปแบบที่สถาบันกำหนด
- 3) มีระบบรองรับผู้เข้าเยี่ยมชม (Guest) หรือผู้ต้องการทดลองใช้ระบบ
- 4) มีระบบวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียนและจัดทำเป็นรายงานสรุปให้กับผู้จัดการเว็บไซต์ (Admin) เมื่อมีการเรียกใช้งาน
- 5) จัดทำเว็บไซต์รองรับเนื้อหาในวิชาและข้อมูลอื่นๆ โดยต้องเสนอโครงสร้างและรูปแบบของ เว็บไซต์ต่อสถาบันฯ เห็นชอบก่อนดำเนินการ
- 6) พัฒนาระบบเปิด (open source) หรือระบบที่สถาบันสามารถนำไปพัฒนาต่อได้ โดยไม่มี ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

8.4.2 ระบบการลงทะเบียนของผู้เรียน มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 1) มีระบบลงทะเบียนเข้าใช้โดยใช้ Username และ Password โดยการลงทะเบียนจะสามารถทำ ผ่านเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นและมีระบบตอบกลับอัตโนมัติให้ผู้ลงทะเบียน
- 2) รองรับการลงทะเบียนผ่านบัญชีโซเชียลมีเดีย Facebook ของผู้ลงทะเบียนได้เป็นอย่างน้อย
- 3) มีระบบรองรับการปรับปรุงรายละเอียดข้อมูลผู้ลงทะเบียนได้
- 4) มีระบบประวัติการลงทะเบียนเรียน โดยสามารถเรียกดูวิชาที่ได้ลงทะเบียนไปแล้วได้

8.4.3 ระบบการสร้างรายวิชาสำหรับการเรียน มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 1) สามารถเพิ่มชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ เกณฑ์การวัดและประเมินผล รายวิชาได้
- 2) สามารถกำหนดรายละเอียดการเรียน รองรับรูปแบบเนื้อหาบทเรียนที่เป็นข้อมูลนำเข้าได้ อย่างน้อย ดังนี้
 - ข้อความ, ภาพ, เสียง, คลิปวีดิทัศน์
 - เอกสารแนบ PDF, MS Word , MS Excel , MS Powerpoint ได้เป็นอย่างน้อย
 - ข้อสอบก่อนและหลังเรียน
- 3) สามารถกำหนดให้แสดงหรือซ่อนเนื้อหาในรายวิชาและสามารถกำหนดเวลาในการแสดงเนื้อหา ตามเงื่อนไขได้

8.4.4 ระบบเรียนรู้สำหรับผู้เรียน มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 1) รองรับการเข้าเรียนผ่าน Web Browser โดยใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
- 2) มีระบบค้นหาวิชาโดยใช้คำสำคัญ (Key Word) ได้
- 3) มีระบบรายงานวิชาเรียนที่ผู้เรียนที่ได้ลงเรียนแล้ว
- 4) มีระบบติดตามความสำเร็จในแต่ละรายวิชาประกอบด้วย จำนวนชั่วโมงที่เข้าเรียน เนื้อหาวิชาที่เรียนแล้วและเนื้อหาวิชาที่ยังไม่ได้เรียน
- 5) มีแบบทดสอบวัดผลก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนและจัดทำเป็นรายงานสรุปให้กับผู้จัดการระบบ (Admin) เพื่อใช้ประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน
- 6) มีระบบติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยการส่งอีเมลติดตามและสรุปความก้าวหน้าของผู้เรียนในช่วงเวลาที่กำหนด
- 7) สามารถสร้างระบบประกาศนียบัตรออนไลน์ (e-Certificate) เมื่อผู้เรียนปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดครบถ้วน

8.4.5 จัดทำเว็บไซต์และสื่อสังคม (Social Media) รองรับสื่อและวิดิทัศน์เพื่อเผยแพร่ความรู้และงานประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

- 1) จัดทำเว็บไซต์รองรับสื่อและวิดิทัศน์เพื่อเผยแพร่ความรู้และงานประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะโดยมีเสนอแนวคิดการจัดทำเว็บไซต์เสนอแก่สถาบันอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 2) มีระบบรายงานจำนวนการเข้าชมเว็บไซต์และบันทึกพฤติกรรมการเข้าชมให้กับผู้จัดการ (Admin) ได้
- 3) เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นอาจจะเป็นชุดเดียวกับระบบเรียนรู้สำหรับผู้เรียนก็ได้ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องพัฒนาเว็บไซต์โดยจัดหมวดหมู่ของเนื้อหาโดยแยกกลุ่มอย่างชัดเจนโดยโดยใช้หน้าแรก (Home) ร่วมกันได้
- 4) จัดทำสื่อสังคมเพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับระบบการศึกษาออนไลน์ในโครงการนี้และเผยแพร่ความรู้และงานประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่ได้รับความเห็นชอบจากสถาบันก่อนดำเนินการ
- 5) จัดทำเว็บไซต์ในรูปแบบภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

8.5 จัดฝึกอบรมการใช้งานระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์และการจัดทำสื่อออนไลน์

- 8.5.1 จัดฝึกอบรมการใช้งานระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ให้กับเจ้าหน้าที่และอาจารย์ของสถาบันเพื่อให้สามารถใช้งานระบบที่พัฒนาในโครงการนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กำหนดให้มีผู้เข้าร่วมอบรมอย่างน้อย 20 คนระยะเวลาอย่างน้อย 1 วัน โดยต้องจัดทำเอกสารและคู่มือการใช้งานระบบจำนวน 20 ชุด
- 8.5.2 จัดฝึกอบรมการจัดทำสื่อออนไลน์ให้กับเจ้าหน้าที่และอาจารย์ของสถาบันเพื่อให้สามารถจัดทำสื่อออนไลน์และนำเข้าสื่อออนไลน์ในระบบที่พัฒนาในโครงการนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กำหนดให้มีผู้เข้าร่วมอบรมอย่างน้อย 20 คนระยะเวลาอย่างน้อย 1 วัน โดยต้องจัดทำเอกสารและคู่มือประกอบการอบรมจำนวน 20 ชุด
- 8.5.3 จัดฝึกอบรมระดับผู้ดูแลระบบ กำหนดให้มีผู้เข้าร่วมอบรมอย่างน้อย 5 คนระยะเวลาอย่างน้อย 1 วัน โดยต้องจัดทำเอกสารและคู่มือประกอบการอบรมจำนวน 5 ชุด

8.6 จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) พร้อมจัดเตรียมความพร้อมและเอกสารประกอบการอบรมในรูปแบบไฟล์ ให้กับผู้ดูแลระบบ จำนวนอย่างน้อย 5 ชุด โดยมีเนื้อหาในการอบรมดังนี้

8.6.1 ความรู้พื้นฐาน (Fundamental) และการบริหารจัดการ (Administration) ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (Virtual Machine) อย่างน้อย 3 วัน

8.6.2 การติดตั้ง การปรับแต่ง และการบริหารจัดการ ระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Online Learning Management System) อย่างน้อย 1 วัน

9 ข้อกำหนดเกี่ยวกับสิทธิ/ลิขสิทธิ์ในผลงาน

9.1 รูปภาพ ตัวอักษร ข้อความ สัญลักษณ์ เทมเพลต (Template) หรือส่วนเสริมใด ๆ ที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำมาใช้กับโครงการนี้ หากมีผู้อื่นเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตร ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการให้สถาบันได้รับสิทธิในการนำไปใช้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย

9.2 ผลผลิตและต้นฉบับ(Source) ทุกรูปแบบในโครงการนี้ เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ห้ามผู้ยื่นข้อเสนอเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์จากสถาบัน

9.3 หากมีการกล่าวหาเรียกร้องหรือฟ้องร้องเกิดขึ้น หรือสถาบันถูกฟ้องร้องการละเมิดลิขสิทธิ์ในผลงานที่ผู้ยื่นข้อเสนอส่งมอบ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการทั้งปวงให้การกล่าวหาเรียกร้องหรือการฟ้องร้องระงับโดยเร็ว และผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบความเสียหายและค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดขึ้นเองทั้งหมด ทั้งนี้ไม่ว่าจะอยู่ในช่วงระยะเวลาของสัญญาหรือภายหลังที่สัญญานี้สิ้นสุดลงแล้วก็ตาม

10. การรักษาความลับ

10.1 ผู้ยื่นข้อเสนอตกลงและรับทราบว่าข้อมูลทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบเอกสาร ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หรือรูปแบบอื่นใด ที่สถาบันได้ส่งมอบหรือจัดทำให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอหรือบุคลากรที่ทำงานให้กับผู้ยื่นข้อเสนอ สำหรับใช้ดำเนินงานในโครงการนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอและบุคลากรที่ทำงานให้กับผู้ยื่นข้อเสนอมีหน้าที่รักษาความลับเกี่ยวกับข้อมูลของสถาบัน และตกลงที่จะไม่เปิดเผยข้อมูลทั้งหมดหรือส่วนใดส่วนหนึ่งให้บุคคลอื่นทราบหรือแสวงหาประโยชน์ใดๆ จากข้อมูล ทั้งนี้ไม่ว่าจะอยู่ในช่วงระยะเวลาของสัญญานี้หรือภายหลังที่สัญญานี้สิ้นสุดลงแล้วก็ตาม เว้นแต่จะได้รับ ความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของข้อมูล

10.2 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอหรือบุคลากรของผู้ยื่นข้อเสนอกระทำการฝ่าฝืนตามข้อกำหนดนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและความเสียหายและค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นแก่สถาบัน

11. การรับประกันและการสนับสนุนการใช้งาน

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องทุกอย่างตามขอบเขตและลักษณะงานของโครงการนี้ พร้อมทั้งสนับสนุนการใช้งานและปรับปรุงแก้ไขในกรณีต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุลงนามตรวจรับมอบงานในงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว และต้องสนับสนุนการใช้งานตลอดระยะเวลาประกันดังนี้

11.1 หากพบข้อบกพร่องในระบบจนไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการแก้ไขระบบให้ใช้งานได้ภายในวันถัดไปนับจากวันที่ได้รับแจ้งจากสถาบัน และดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 5 วันทำการ

11.2 หากพบข้อผิดพลาดหรือความไม่ถูกต้องของเนื้อหาบทเรียน ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 3 วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากสถาบัน

11.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการปรับแต่งระบบให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น หากพบว่าปริมาณการใช้งานระบบนี้มากจนทำให้ระบบล่มหรือมีการตอบสนองการใช้งานที่ล่าช้า

11.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการแก้ไขและป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นในระบบ หากพบว่าระบบมีช่องโหว่ที่เสี่ยงต่อการถูกโจมตี

11.5 หากซอฟต์แวร์ที่ใช้กับระบบมีการปรับปรุงให้ดีขึ้น ผู้ยื่นข้อเสนอต้องตรวจสอบความสอดคล้อง (Compatibility) กับระบบ และทำการ Upgrade ซอฟต์แวร์ให้ทันสมัย ตามความต้องการของสถาบัน

11.6 หากมีการปรับปรุงหรือแก้ไขระบบในส่วนใด จะต้องปรับปรุงเอกสารระบบที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้องตามการใช้งานล่าสุด และรายงานผลการปรับปรุงและแก้ไขให้สถาบันรับทราบ

11.7 หากสถาบันมีความประสงค์จะดำเนินการย้ายระบบไปทำการติดตั้งในทรัพยากรระบบคอมพิวเตอร์แห่งอื่น ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการติดตั้งและทำการย้ายข้อมูลร่วมกับสถาบัน

11.8 หากเกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการผู้ยื่นข้อเสนอไม่ดำเนินการแก้ไขตามข้อกำหนดนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบในความเสียหายและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

11.9 ทำการตรวจสอบการทำงานและบำรุงรักษาระบบทุกๆ 3 เดือน โดยแจ้งให้เจ้าหน้าที่ของสถาบันทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 7 วันทำการ และต้องจัดส่งรายงานผลการตรวจสอบและบำรุงรักษาให้กับสถาบันทุกครั้ง

12. การติดตั้งและการทดสอบ

12.1 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องสาธิต ทดสอบและฝึกอบรมการใช้งานระบบให้กับเจ้าหน้าที่ที่สถาบันมอบหมายให้สามารถใช้งานและดูแลระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

12.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องติดตั้งอุปกรณ์หลัก รวมทั้งจัดหาอุปกรณ์ส่วนควบอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ที่ไม่ได้ระบุในรายการเพื่อให้การทำงานสมบูรณ์ โดยไม่กระทบต่อวงเงินจัดซื้อจัดจ้างของสถาบัน

13. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร

จำนวนเงิน 9,500,000.- บาท (เก้าล้านห้าแสนบาทถ้วน)

14. อัตราค่าปรับ

หากผู้ที่เป็นคู่สัญญากับสถาบันไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาและสถาบันยังมิได้บอกเลิกสัญญา ผู้ที่เป็นคู่สัญญากับสถาบันจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินร้อยละ ต่อวัน ของ 0.1 มูลค่างานตามสัญญา และจะต้องชำระค่าใช้จ่ายในการควบคุมงาน ในเมื่อสถาบันต้องจ้างผู้ควบคุมงานอีกต่อหนึ่ง (ถ้ามี) นับถัดจากวันที่ครบกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานตามสัญญาหรือวันที่สถาบันได้ขยายเวลาทำงานให้จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกจากนี้ผู้ที่เป็นคู่สัญญากับสถาบันต้องยอมให้สถาบันเรียกค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการผู้ที่เป็นคู่สัญญากับสถาบันทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับและค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้อีกด้วย

15. งานงานและงบเงิน

กำหนดส่งมอบงานภายใน 180 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง
งวดที่ 1 ร้อยละ 50 ตามสัญญา เมื่อดำเนินการดังนี้แล้วเสร็จ
ภายในระยะเวลา 90 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

- 1) ติดตั้งเครื่องแม่ข่ายสำหรับ ระบบ Back End พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 เครื่อง แล้วเสร็จ
- 2) ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 2 เครื่อง แล้วเสร็จ
- 3) ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจัดการระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Controller) พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 เครื่อง แล้วเสร็จ
- 4) ติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ 10GE Switch จำนวน 2 ชุด แล้วเสร็จ
- 5) ติดตั้ง ตู้ Rack สำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด แล้วเสร็จ
- 6) ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ความเร็วสูงสำหรับการตัดต่อ และปรับปรุง เนื้อหาการสอน จำนวน 1 เครื่อง แล้วเสร็จ
- 7) ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ความเร็วสูงสำหรับระบบถ่ายทอดสด จำนวน 1 เครื่อง แล้วเสร็จ
- 8) เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาความเร็วสูงสำหรับระบบถ่ายทอดสด จำนวน 1 เครื่อง แล้วเสร็จ
- 9) กล้องสำหรับการถ่ายภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และถ่ายทอดสด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 2 ชุด
- 10) ติดตั้งอุปกรณ์ผสมสัญญาณภาพ (Switching) จำนวน 2 ชุด แล้วเสร็จ
- 11) ติดตั้งโปรแกรมสำหรับถ่ายทอดสด จำนวน 2 ชุด แล้วเสร็จ
- 12) ไมโครโฟนชนิดไร้สายแบบหนีบ จำนวน 2 ชุด
- 13) ชุดไฟ พร้อม ฉากถ่ายภาพ จำนวน 2 ชุด
- 14) ติดตั้งเครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 2kVA จำนวน 3 เครื่อง แล้วเสร็จ
- 15) ติดตั้งอุปกรณ์สลับควบคุมใช้งานคอมพิวเตอร์หลายเครื่อง ด้วยจอ คีย์บอร์ด เมาส์ ชุดเดียวกัน (KVM Switch) จำนวน 1 ชุด

งวดที่ 2 ร้อยละ 30 ตามสัญญา เมื่อดำเนินการดังนี้แล้วเสร็จ
ภายในระยะเวลา 150 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

- 1) พัฒนาระบบบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายเสมือน (Virtual Machine) แล้วเสร็จ
- 2) พัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Online Learning Management System) แล้วเสร็จ

งวดที่ 3 ร้อยละ 20 ตามสัญญา เมื่อดำเนินการดังนี้แล้วเสร็จ
ภายในระยะเวลา 180 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

- 1) จัดทำวีดิทัศน์และสื่อสำหรับการเรียนการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) แล้วเสร็จ
- 2) จัดทำคลิปขนาดสั้นและสื่อเพื่อเผยแพร่ความรู้และงานประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ แล้วเสร็จ
- 3) ดำเนินการและ ส่งมอบงาน คลิปวีดิทัศน์ที่ได้พัฒนา ตัดต่อ เนื้อหาวีดิทัศน์ ให้อยู่ในรูปแบบคลิปวีดิทัศน์ และ ส่งเป็นไฟล์ต้นฉบับคลิปวีดิทัศน์ (Source) ทุกอย่างที่สามารถนำไปพัฒนาหรือปรับปรุงต่อได้ โดย บันทึกไฟล์ทั้งหมด (Soft Copy) ลงในอุปกรณ์ External Hard Disk จำนวน 1ชุด แล้วเสร็จ
- 4) จัดฝึกอบรมการใช้ระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์และการจัดทำสื่อออนไลน์ แล้วเสร็จ