

**(ร่าง) รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามโครงการจัดหาอุปกรณ์เครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ความเร็วสูงในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร**

**๑. หลักการและเหตุผล**

กรุงเทพมหานคร ให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับการพัฒนาศักยภาพนักเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เพื่อให้เด็กเรียนมีทักษะดิจิทัลพร้อมเป็นพลเมืองดิจิทัล ที่มีความฉลาดรู้ดิจิทัล มีความเข้าใจสื่อ ตลอดจนมีพฤติกรรมที่สะท้อนการรู้จริยธรรมเกี่ยวกับการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต โดยยึดหลักการพัฒนายั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ที่มุ่งรับรองการศึกษาที่เท่าเทียมและทั่วถึง ซึ่งที่ผ่านมา กรุงเทพมหานครได้จัดสรรงบประมาณเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร จำนวน ๔๓๗ โรงเรียน สำหรับจัดการเรียนรู้ให้ทั่วถึงครบทุกโรงเรียน โดยเน้นระบบ อินเทอร์เน็ตในห้องคอมพิวเตอร์ของทุกโรงเรียนเป็นหลัก และกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตไปตามแหล่ง เรียนรู้เพิ่มเติม จำนวน ๒ , ๓ และ ๕ จุด ตามขนาดโรงเรียน ซึ่งการศึกษาและประเมินผลการใช้งาน อินเทอร์เน็ตในห้องคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดี แต่พบปัญหาอุปสรรคในการใช้อินเทอร์เน็ตในห้องเรียนปกติ และห้องอื่นๆ มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่ครอบคลุมพื้นที่ของโรงเรียนที่ต้องการจัดการเรียนรู้

สำนักงานการศึกษา ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวและเล็งเห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยี เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าถึงแหล่งความรู้ที่จำเป็นต่อการ พัฒนาตัวเอง จึงได้มีแผนดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์เครือข่ายและสัญญาณอินเทอร์เน็ตให้ครอบคลุม แหล่งเรียนรู้ของโรงเรียนให้สอดคล้องตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๗๙ ยุทธศาสตร์ที่ ๔ การสร้างโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมทางการศึกษา เป้าหมายการเพิ่มโอกาสทางการศึกษา ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา สำหรับคนทุกช่วงวัย และสอดคล้องกับนโยบายของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ต้องการผลักดันให้มีระบบ Wi-Fi สำหรับทุกโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยนอกจากจะให้นักเรียนใช้ สำหรับการเรียนและการสืบค้นแล้วยังจะเปิดให้ประชาชนในพื้นที่เข้ามาใช้งานได้ในวันหยุด เพื่อช่วยผลักดันให้ โรงเรียนเป็นแหล่งการเรียนรู้ของชุมชน

**๒. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย**

**๒.๑ วัตถุประสงค์**

- ๒.๑.๑ พัฒนาระบบ Wi-Fi ทุกโรงเรียน รองรับการสอนผ่านสื่อการเรียนการสอนออนไลน์และการสืบค้นข้อมูล
- ๒.๑.๒ พัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านโครงข่ายคอมพิวเตอร์ภายในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการจัดการเรียนรู้

**๒.๒ เป้าหมาย**

โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครมีระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายครอบคลุมพื้นที่ภายในโรงเรียน

๒.๒.๑ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายสำหรับการเรียนรู้ อย่างน้อยจำนวน ๗,๕๖๐ ชุด

๒.๒.๒ โรงเรียนมีโครงสร้างพื้นฐานด้านโครงข่ายคอมพิวเตอร์ภายในโรงเรียนที่มีคุณภาพ จำนวน ๔๓๗ โรงเรียน

### ๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคลลธรรมดานิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรุงเทพมหานคร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบการเงินงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนสำเนาถูกต้อง หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตาม

พระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

#### ๔. ข้อกำหนดทั่วไป

นิยาม ผู้ยื่นข้อเสนอ หมายถึง ผู้ประกอบการที่มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าวที่ประสงค์จะเสนอราคาโครงการนี้

ผู้ขาย หมายถึง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคา และได้เป็นคู่สัญญากับสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร เพื่อขายอุปกรณ์ ออกแบบ ติดตั้ง และบำรุงรักษาตามข้อกำหนดในโครงการนี้

ผู้ซื้อ หมายถึง หมายถึง สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีประสบการณ์ผลงานประเภทงานขายหรือให้บริการระบบ WiFi หรืออุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย ในสัญญาเดียว วงเงินไม่ต่ำกว่า ๕๗,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าสิบล้านบาทถ้วน) โดยผลงานดังกล่าวได้ต้องดำเนินการแล้วเสร็จก่อนวันที่ยื่น และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับกรุงเทพมหานคร ส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่กรุงเทพมหานครเชื่อถือ โดยยื่นมาในวันยื่นข้อเสนอ

ในกรณีเป็นคู่สัญญากับบริษัทเอกชนต้องแนบหลักฐาน ดังนี้ ๑) สำเนาสัญญาหรือหนังสือรับรองผลงานจากหน่วยงาน ๒) สำเนาเอกสารใบส่งสินค้า/ใบกำกับภาษี/ใบแจ้งหนี้กับคู่สัญญา

๔.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเสนอราคาโดยรวมทั้งสินค้า (ซึ่งรวมภาษีและอากรทุกชนิดแล้ว) ค่าขนส่งถึงสถานที่ติดตั้ง ค่าติดตั้ง, รวมทั้งเอกสารคู่มือการใช้งานและเอกสารการรับประกันสินค้า ,ค่าจ้างบุคลากรและค่าใช้จ่ายอื่นๆ อันพึงมีในการดำเนินการตามโครงการนี้ เพื่อให้งานติดตั้งระบบนี้เสร็จสิ้นเรียบร้อยโดยสมบูรณ์ โดยจะต้องยื่นราคาที่เสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน โดยยื่นในวันยื่นข้อเสนอ

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย สำหรับเฉพาะโครงการนี้ และยื่นมาในวันยื่นข้อเสนอ รายการดังนี้

๔.๓.๑ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)

๔.๓.๒ อุปกรณ์ควบคุมและบริหารจัดการ

๔.๓.๓ อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบจ่ายไฟ (PoE) ชนิด ๒๔ พอร์ต

๔.๓.๔ อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบจ่ายไฟ (PoE) ชนิด ๘ พอร์ต

๔.๓.๕ อุปกรณ์พร้อมระบบบริหารจัดการเครือข่ายและยืนยันตัวตน

๔.๓.๖ อุปกรณ์พร้อมระบบการจับเก็บ Log file

๔.๓.๗ อุปกรณ์พร้อมระบบการสำรองไฟฟ้า (UPS สำหรับอุปกรณ์เครือข่าย)

๔.๓.๘ ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด ๑๙ นิ้ว, รางไฟ, พัดลมระบายอากาศ

๔.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแผนต่างๆ อย่างละเอียดและชัดเจน ดังนี้ ๑) แผนการบริหารโครงการ ขั้นตอนต่าง ๆ ระยะเวลาในการบริหาร ๒) แผนการติดตั้ง จำนวนคนและทีมงาน ขั้นตอนต่าง ๆ ในการติดตั้ง ๓) แผนการฝึกอบรม รูปแบบการฝึกอบรม ขั้นตอนต่าง ๆ มาในวันยื่นข้อเสนอ

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องออกแบบและส่งตัวอย่างแผนภาพการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ System Diagram และ System Integrated ที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ครบทุกรายในโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และระบบส่วนกลาง พร้อมอธิบายอย่างละเอียด โดยยื่นมาในวันยื่นข้อเสนอ

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งของตัวอย่างที่เสนอ ณ กองเทคโนโลยีการศึกษา สำนักการศึกษา ภายใน ๓ วันทำการ นับถัดจากวันที่ยื่นข้อเสนอ พร้อมเอกสารระบุยี่ห้อ ประเทศผู้ผลิต และรุ่นของสินค้า ซึ่งต้องเป็นของที่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ และมีคุณลักษณะเฉพาะตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารการเสนอราคา เพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้น โดยจะถือเป็นส่วนหนึ่งของเกณฑ์การพิจารณา ทั้งนี้ กรุงเทพมหานครจะไม่รับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นแก่การทดสอบของตัวอย่างดังกล่าว ซึ่งของตัวอย่างที่เหลือหรือไม่ใช้แล้วกรุงเทพมหานครจะคืนให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ ประกอบด้วย ดังนี้

๔.๖.๑ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน ๑ ชุด

๔.๖.๒ อุปกรณ์ควบคุมและบริหารจัดการ จำนวน ๑ ชุด

๔.๖.๓ อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบจ่ายไฟ (PoE) ชนิด ๒๔ พอร์ต จำนวน ๑ ชุด

และชนิด ๘ พอร์ต จำนวน ๑ ชุด

๔.๖.๔ อุปกรณ์พร้อมระบบการสำรองไฟฟ้า (UPS สำหรับอุปกรณ์เครือข่าย) สำหรับขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐VA จำนวน ๑ ชุด และขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐VA จำนวน ๑ ชุด

๔.๖.๕ ตู้เก็บอุปกรณ์ , รางไฟ , พัดลมระบายอากาศ จำนวน ๑ ชุด

๔.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุชื่อผลิตภัณฑ์ รุ่น จำนวนและรายละเอียดต่างๆที่จำเป็นในเอกสารรายการพัสดุ และตารางแสดงข้อกำหนด (Statement of Compliance) โดยจะต้องเปรียบเทียบคุณลักษณะของครุภัณฑ์ระหว่างรายการที่ทางบริษัทเป็นผู้เสนอกับรายการที่สำนักการศึกษากำหนด ในกรณีข้อเสนอสามารถระบุรายละเอียดได้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องกำหนดเป็นข้อความหรือตัวเลข และต้องไม่ใช่คำว่า “ไม่มากกว่า” “ไม่น้อยกว่า” “ไม่ต่ำกว่า” พร้อมทั้งให้ระบุอ้างอิงเอกสารและลำดับ หมายเลขหน้าที่แสดงถึงรายละเอียดข้อเสนอให้ชัดเจนพร้อมระบุหมายเลขข้อให้ชัดเจนเพื่ออ้างอิงแคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ฉบับจริงซึ่งบริษัทเจ้าของเครื่องหมายการค้านั้นออกให้หรือใช้เผยแพร่อย่างเป็นทางการ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจะไม่พิจารณาเอกสารกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาจัดพิมพ์ขึ้นเองเพื่อให้ข้อเสนอของตนตรงกับคุณลักษณะเฉพาะตามโครงการนี้

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำเอกสารพร้อมเจ้าหน้าที่มาชี้แจงหรือให้ข้อมูล ณ สำนักการศึกษาได้ภายใน ๓ วันทำการหลังจากได้รับแจ้ง กรณีสำนักการศึกษามีข้อสงสัย หรือ ต้องการรายละเอียดคุณสมบัติ จำนวน ราคารายการอุปกรณ์ หรือต้องการข้อมูลใดๆ เพิ่มเติม ทั้งนี้ สำนักการศึกษา ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาเอกสารข้อเสนอที่ไม่ชัดเจน ไม่เรียบร้อย ขาดรายละเอียดใจความสำคัญอันเป็นเหตุแสดงถึงว่าผู้ยื่นข้อเสนอไม่สามารถทำตามข้อกำหนดได้

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการประกาศให้เป็นผู้ชนะการเสนอราคา สำนักการศึกษาจะเชิญต่อรองราคาและเข้าทำสัญญาเป็น ผู้ขาย ซึ่งจะต้องรับผิดชอบการดำเนินงานต่าง ๆ ทั้งหมดให้ถูกต้องตรงตามข้อกำหนดรวมทั้งปฏิบัติตามระเบียบ กฎข้อบังคับของสำนักการศึกษา หรือโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่เกี่ยวข้อง

โดยจะอ้างเหตุไม่รับผิดชอบใดๆ อันเนื่องมาจากความสำคัญผิด ความไม่ทราบ ความผิดพลาด หรือความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลที่มีในข้อกำหนดนี้ไม่ได้ และการดำเนินการใดๆ ที่ขัดกับระเบียบ กฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามข้อกำหนดและตามสัญญานั้น ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นและแก้ไขให้ถูกต้อง

๔.๑๐ ผู้ขายต้องส่งใบแสดงรายการวัสดุและค่าใช้จ่ายแบบรายโรงเรียน และต้องออกแบบระบบติดตั้ง ตั้งค่า ส่งมอบของ บำรุงรักษา รับประกัน และอื่นๆ โดยไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมอีก ทั้งนี้ โครงการจัดหาอุปกรณ์เครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เป็นโครงการในลักษณะของการเหมารวม (Turnkey Project) ดังนั้น ผู้ขายต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนทรัพยากรต่างๆ มาดำเนินการใดๆ ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการนี้

๔.๑๑ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายทุกชิ้นให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตที่โรงเรียนมีอยู่แล้วได้ดี อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ต้องเป็นสินค้าที่ปรากฏอยู่ในเว็บไซต์ของผู้ผลิต ไม่ได้เป็นสินค้าที่ผลิตเพื่อโครงการนี้เป็นการเฉพาะ

๔.๑๒ ผู้ขายจะต้องจัดผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบงานทั้งหมด เพื่อดูแลและบริการ ตลอดอายุการประกันสินค้า และจะต้องทำการอบรมเจ้าหน้าที่ของสำนักการศึกษากรุงเทพมหานครในส่วนของการใช้งานระบบทั้งหมดสำหรับผู้ดูแลระบบตามข้อกำหนด

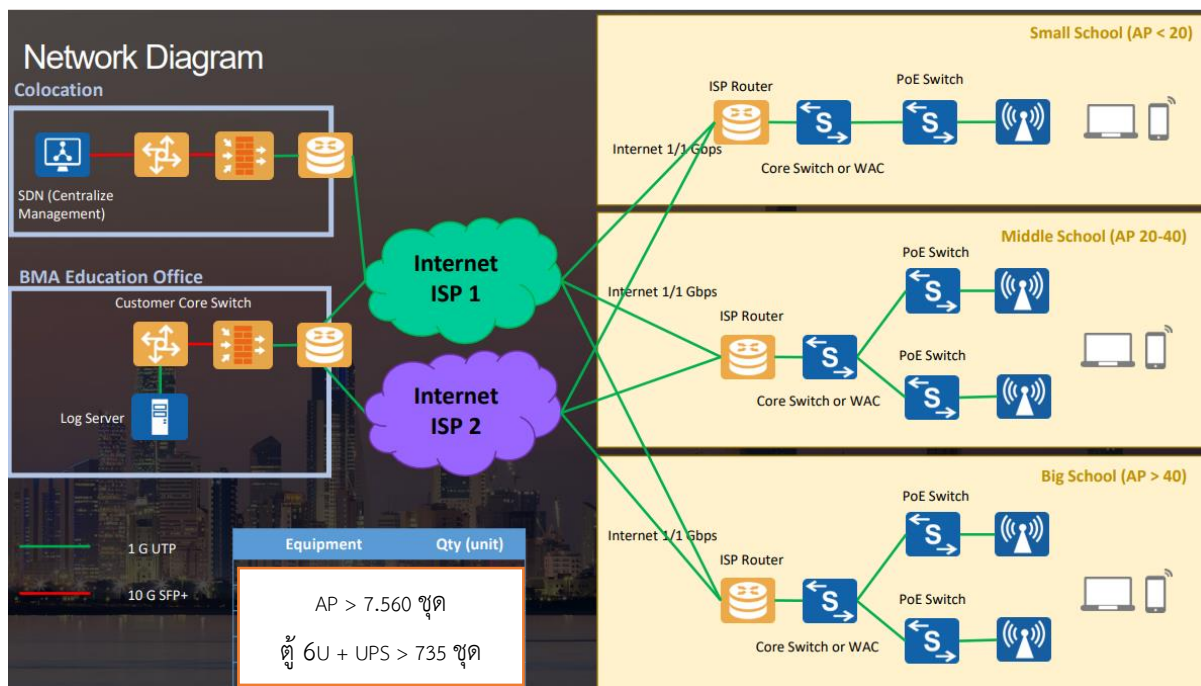
๔.๑๓ ผู้ขายต้องสำรวจ ออกแบบและนำเสนอแผนการติดตั้งต่อคณะกรรมการตรวจรับก่อนการติดตั้งเพื่อขออนุมัติดำเนินการซึ่งคณะกรรมการตรวจรับเป็นผู้อนุมัติแผนการติดตั้ง

๔.๑๔ ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบพ่วงต่าง ๆ ให้ระบบทั้งหมดสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ตามข้อกำหนด ผู้ขายต้องรับผิดชอบต่อความสำเร็จของงาน และรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่าย หากมีการเพิ่มเติมอุปกรณ์ หรือ ส่วนประกอบอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากรายการที่กำหนดไว้หากมีความจำเป็นที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เสนอสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง ครบถ้วน ตามวัตถุประสงค์ โดยผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งผลิตภัณฑ์ และ/หรือ ระบบที่เสนอตามสัญญา ให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วนทั้งหมด โดยผู้ชนะการประกวดราคาต้องเสนอแบบการติดตั้ง โดยระบุตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ที่เสนอทุกรายการในสถานที่ที่กำหนด และแนวการติดตั้งสายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงส่งแบบรายละเอียดหรือตัวอย่างของอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่ต้องติดตั้งในโครงการ เช่น สายสัญญาณ และอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนการติดตั้ง

๔.๑๕ ผู้ขายต้องรับประกันวัสดุอุปกรณ์ทุกรายการไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากการตรวจรับการติดตั้งเสร็จสิ้น

## ๕. ขอบเขตการดำเนินการ (Scope of Work)

### ๕.๑ ภาพรวมโครงการ



ปัจจุบันโรงเรียนใช้บริการอินเทอร์เน็ตสำหรับการเรียนรู้ในห้องคอมพิวเตอร์ ผ่านอุปกรณ์ ISP Router ยี่ห้อ Fortinet รุ่น Fortigate fw ๔๐f ในโรงเรียนขนาดเล็กที่มีนักเรียนน้อยกว่า ๔๐๐ คน และรุ่น Fortigate fw ๖๐f ในโรงเรียนกลางและใหญ่ที่มีนักเรียนมากกว่า ๔๐๐ คน รายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ตามภาคผนวก ง ผู้ขายต้องใช้อุปกรณ์ต่างๆของผู้ขายที่เข้ากันได้กับระบบอินเทอร์เน็ตปัจจุบันของโรงเรียน

ผู้ขายต้องศึกษาระบบอินเทอร์เน็ต อุปกรณ์ต่างๆ ปัจจุบันที่โรงเรียนใช้อยู่ทุกโรงเรียน เพื่อออกแบบ เชื่อมต่อ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบ WiFi ของผู้ขายให้ใช้งานกับระบบอินเทอร์เน็ตที่โรงเรียนมีอยู่ให้ระบบ WiFi ของผู้ขายใช้งานได้ตามคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอ และหากจำเป็นต้องจัดหาหรือติดตั้งวัสดุอุปกรณ์เพิ่มเติม เป็นหน้าที่ของผู้ขายที่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายดังกล่าว โดยจุดติดตั้งตามภาคผนวก ก. มีเกณฑ์ดังนี้

๑) โรงเรียน Sandbox จำนวน ๕๘ โรงเรียน ตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ WiFi ในห้องเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ - ระดับชั้นสุดท้ายที่จัดการเรียนการสอน จำนวนห้องละ ๑ จุด

๒) โรงเรียนอื่น ๆ จำนวน ๓๗๙ โรงเรียน ตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ WiFi ในห้องเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ - ระดับชั้นสุดท้ายที่จัดการเรียนการสอน จำนวนห้องละ ๑ จุด

๓) ติดตั้งอุปกรณ์ WiFi เพิ่มเติม ๑ - ๑๕ จุด สำหรับห้องพิเศษหรือห้องอื่น ๆ ที่โรงเรียนกำหนด เช่น ห้องพักรู ห้องประชุม ห้องพิเศษสำหรับเรียนวิชาอื่น ๆ หรือห้องสมุด

๔) จุดติดตั้งบริเวณจุดพักคอยผู้ปกครอง (ถ้ามี) หรือลานจัดกิจกรรม โรงเรียนละ ๑ จุด

**หมายเหตุ** - เกณฑ์ตำแหน่งจุดติดตั้งที่กำหนดสามารถเปลี่ยนแปลงได้หากเป็นประโยชน์กับกรุงเทพมหานครและผู้บริหารโรงเรียนเห็นชอบ

- หากโรงเรียนร้องขอให้มีการรื้อถอนสายเดิม ผู้ขายต้องดำเนินการรื้อถอนให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

## ๕.๒ ขั้นตอนเตรียมการก่อนการติดตั้ง

๕.๒.๑ ผู้ขายมีหน้าที่จัดหาเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญ ศึกษา วิเคราะห์ ลงพื้นที่สถานที่จริง ณ โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน ๔๓๗ โรงเรียน โดยมีแผนผังโรงเรียนอย่างง่ายในภาคผนวก ค เพื่อออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร อุปกรณ์ระบบเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

๕.๒.๒ ผู้ขายต้องแสดงโครงสร้างการบริหารโครงการและแผนภูมิแสดงการบริหารจัดการ โดยต้องมีเจ้าหน้าที่ ซึ่งสามารถรับแจ้งเหตุขัดข้องได้ (ต้องแสดงชื่อ-นามสกุล ประกอบข้อมูลการติดต่อประสานงาน พร้อมเบอร์โทรศัพท์มือถือ) ส่งให้สำนักงานการศึกษาภายใน ๑๕ วันหลังจากวันลงนามในสัญญา

๕.๒.๓ ผู้ขายต้องปรับปรุงแผนการดำเนินงานติดตั้งตลอดทั้งโครงการโดยละเอียด ส่งให้สำนักงานการศึกษา ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕.๒.๔ ผู้ขายต้องจัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Kickoff Workshop) อย่างน้อย ๑ วัน ณ สถานที่ที่ผู้ขายกำหนด เพื่อเตรียมการติดตั้งให้กับเจ้าหน้าที่ ทีมติดตั้งของผู้ขายทุกคนที่ต้องเข้าพื้นที่โรงเรียน โดยมีคณะกรรมการตรวจรับของสำนักงานการศึกษาร่วมสังเกตการณ์ โดยจัดประชุมดังกล่าวภายใน ๓๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

๕.๒.๕ ผู้ขายต้องจัดให้มีสำนักงานบริหารโครงการฯ นี้ โดยเฉพาะ ที่สามารถดำเนินงานและติดต่อประสานงานได้ โดยผู้ขายรับผิดชอบในการจัดเตรียมสถานที่สำหรับใช้เป็นสำนักงานโครงการฯ โดยต้องเป็นสถานที่ที่มีความเหมาะสมพร้อมมีอุปกรณ์สำนักงานในการจัดทำเป็นสำนักงานบริหารโครงการฯ และมีวงจรสื่อสารเชื่อมต่อสื่อสารสัญญาณระหว่างสำนักงานบริหารโครงการฯ กับ ศูนย์ควบคุมเครือข่ายของสำนักงานการศึกษา โดยกำหนดให้สำนักงานดังกล่าวจะต้องอยู่ภายในเขตกรุงเทพฯ เพื่อสะดวกต่อการดำเนินการติดต่อประสานงาน และต้องพร้อมใช้งานภายใน ๓๐ วันนับถัดจากวันลงนามสัญญา

๕.๒.๖ ผู้ขายต้องจัดให้มี สถานที่จัดเก็บอุปกรณ์ระบบเครือข่าย เช่น อุปกรณ์สำรองสำหรับการซ่อมบำรุง และอุปกรณ์ที่ไม่สามารถใช้งานได้ โดยต้องมีการจัดทำรายละเอียดบัญชีข้อมูลของอุปกรณ์ที่ไปเก็บไว้สถานที่ดังกล่าว และต้องเป็นสถานที่ที่มีความเหมาะสม โดยกำหนดให้สถานที่จัดเก็บอุปกรณ์ระบบเครือข่ายดังกล่าว จะต้องอยู่ภายในเขตกรุงเทพฯ หรือปริมณฑล

๕.๒.๗ ผู้ขายต้องตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบเครือข่าย และซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์ พร้อมทั้งบันทึกผลการตรวจสอบสถานะการทำงาน และจัดส่งรายงานการตรวจสอบสถานะการทำงานโดยสรุปทุกเดือนตลอดระยะเวลาสัญญา

๕.๒.๘ เริ่มบริการบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบเครือข่าย ให้สามารถใช้งานได้อย่างปกติตลอดระยะเวลาตามสัญญา ๒ ปี นับจากวันที่ผู้ขายส่งมอบและคณะกรรมการตรวจรับดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว



### ๕.๓ การติดตั้ง สถานที่ติดตั้ง และจำนวนอุปกรณ์

๕.๓.๑ อุปกรณ์เครือข่ายติดตั้ง ณ โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ตามภาคผนวก ก ได้แก่

๑) อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวนไม่น้อยกว่า ๗,๕๖๐ ชุด ติดตั้งตามบัญชีจัดสรรตามภาคผนวก

๒) อุปกรณ์ควบคุมและบริหารจัดการ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔๔๗ ชุด

๓) อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบจ่ายไฟ ชนิด ๒๔ พอร์ต จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๔๓ ชุด และชนิด ๘ พอร์ต จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๙๒ ชุด

๔) อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าพร้อมตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๗๓๕ ชุด

ทั้งนี้ ผู้ขายต้องออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ในภาพรวม โดยจำนวนรวมของอุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนด และต้องจัดทำบัญชีรายการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อส่งมอบงานแต่ละงวด แบบระบุราคา และแยกรายโรงเรียน

๕.๓.๒ อุปกรณ์ของระบบบริหารจัดการเครือข่ายและยืนยันตัวตน ๑ ชุด ติดตั้ง ณ Colocation โดยฝากอุปกรณ์ไว้ใน Internet Data Center ที่ได้มาตรฐานอย่างน้อย Tier ๓ (Concurrently maintenance DC) ซึ่งผู้ให้บริการได้จัดเตรียมระบบต่างๆ ไว้ เช่น Network, Air Flow Control, UPS และมีทีมงานผู้ชำนาญการคอยดูแล โดยเมื่อครบกำหนดสัญญาหรือเมื่อสำนักการศึกษาร้องขอให้ย้ายอุปกรณ์ของระบบดังกล่าว มาไว้ที่ศูนย์ควบคุมระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือที่อื่น ผู้ขายจะต้องดำเนินการย้ายให้และตั้งค่าอุปกรณ์ให้ผู้ใช้งานที่โรงเรียนใช้งานได้ตามปกติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ภายใน ๑๕ วันนับจากได้รับแจ้ง

๕.๓.๓ ระบบ Log file ประกอบด้วยอุปกรณ์จัดเก็บ Log File พร้อม License จำนวน ๖ ชุด ติดตั้ง ณ ศูนย์ควบคุมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำนักการศึกษา โดยผู้ขายต้องออกแบบและติดตั้งการจัดเก็บ Log file ของโรงเรียนทุกโรงเรียนให้รองรับกฎหมายตามประกาศกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เรื่อง หลักเกณฑ์การเก็บรักษาข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ พ.ศ. ๒๕๖๔ และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนรับผิดชอบค่าใช้จ่ายอื่นใดในการดำเนินการระบบดังกล่าว

๕.๓.๔ ผู้ขายจะต้องทำการส่งมอบรายงานการติดตั้ง ภาพถ่ายที่แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง แผนผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย และข้อมูลการตั้งค่าของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งตามความเป็นจริง พร้อมทั้งรายละเอียดแผนผังเครือข่ายทั้งหมดที่ติดตั้งใหม่ให้คณะกรรมการตรวจรับ พร้อมเอกสารทั้งข้อมูลแบบกระดาษและไฟล์ข้อมูลในสื่อบันทึกข้อมูล เช่น แฟลชไดรฟ์ (Flash drive) เป็นต้น โดยที่ไฟล์ข้อมูลเอกสารดังกล่าวจะต้องสามารถปรับแต่งแก้ไขได้

๕.๓.๕ ผู้ขายจะต้องส่งมอบเอกสารสำคัญที่เกี่ยวข้องกับ ครุภัณฑ์ รายละเอียด ลิขสิทธิ์ ใบอนุญาต เอกสารรับรองต่างๆ ที่อาจมีผลในประเด็นทางกฎหมายให้พิจารณาตรวจ

## ๕.๔ บริการหลังการขาย

๕.๔.๑ ดำเนินการบำรุงรักษาระบบเครือข่ายสื่อสารไร้สายรวมทั้งระบบควบคุม เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เพื่อป้องกันและลดเหตุขัดข้องของอุปกรณ์และระบบเครือข่ายสื่อสารไร้สายรวมทั้งระบบควบคุม

๕.๔.๒ ดำเนินการซ่อมแซมแก้ไข อุปกรณ์และระบบเครือข่ายสื่อสารไร้สายรวมทั้งระบบควบคุม (Corrective Maintenance) ให้สามารถใช้งานอย่างปกติได้อย่างรวดเร็ว

๕.๔.๓ ดำเนินการปรับเปลี่ยนโยกย้ายอุปกรณ์ (Adaptive Maintenance) เพื่อให้ระบบทำงานอย่างเหมาะสมและใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

๕.๔.๔ ดำเนินการต่ออายุการใช้งานลิขสิทธิ์ของซอฟต์แวร์ผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและถูกต้องตามกฎหมาย

๕.๔.๕ จัดการบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องและแก้ไขปัญหาตามช่องทางที่กำหนด ตลอด ๒๔ ชั่วโมง

๕.๔.๖ จัดหาอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับช่วยในการตรวจสอบแก้ไขและการให้บริการเครือข่าย

๕.๔.๗ หากสำนักการศึกษาต้องการต่อสัญญาการบำรุงรักษาอุปกรณ์ (MA) ผู้ขายจะต้องเสนอราคารวมไม่เกินกว่าร้อยละ ๑๕ ของราคาอุปกรณ์

**๕.๕ การบริหารจัดการผู้ใช้ของโรงเรียน ได้แก่ นักเรียน ครู ผู้ปกครอง ผู้ขายต้องดำเนินการให้ตลอดระยะเวลาตามสัญญา**

๕.๕.๑ โรงเรียนแจ้งเพิ่ม ลด แก้ไข ผู้ใช้ (User Account) รายเดือนหรือรายปีให้ทางโรงเรียนจัดทำไฟล์ผู้ใช้เป็น Excel แล้วส่งหรือแจ้งทางทีมงานผู้ขายด้วย Email หรือ Line OA ได้เป็นอย่างดีน้อย

๕.๕.๒ โรงเรียนแจ้งเพิ่ม ลด แก้ไข ผู้ใช้ (User Account) รายครั้งหรือรายคน ให้ทางโรงเรียนทำการส่งข้อมูลให้ทางทีมงานผู้ขายด้วย Email หรือ Line OA ได้เป็นอย่างดีน้อย

ทั้งนี้ ผู้ขายมีหน้าที่ ออกแบบ พัฒนา ปรับปรุง เชื่อมต่อรับส่งข้อมูล หรือจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเก็บข้อมูล Log การใช้งานของผู้ใช้ทุกคนที่ใช้งานผ่านระบบของผู้ขาย ให้รองรับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเก็บข้อมูลการใช้งานคอมพิวเตอร์ หรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

## ๖. คุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์

**๖.๑ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน ๗,๕๖๐ ชุด โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติต่อชุดอย่างน้อยดังนี้**

๖.๑.๑ เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Access Point แบบ Indoor

(Antenna indoor) โดยเฉพาะ

๖.๑.๒ ทำงานที่ย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz ได้พร้อมกัน โดยสนับสนุนรับส่งสัญญาณไร้สายแบบ Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) โดยไม่น้อยกว่า ๔ Spatial Stream (ย่านละ ๒ Stream) และมี Data Rate รวมไม่น้อยกว่า ๕๗๕ Mbps ที่ความถี่ ๒.๔ GHz และ ๒.๔ Gbps ที่ความถี่ ๕ GHz

๖.๑.๓ สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11ac Wave-2 (WiFi-5), IEEE802.11ax (WiFi-6) หรือ ดีกว่า

๖.๑.๔ มีพอร์ตเชื่อมต่อ Ethernet ๑G RJ-๔๕ หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๖.๑.๕ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓af หรือดีกว่า

๖.๑.๕ รองรับ Antenna Gain ได้ไม่น้อยกว่า ๔ dBi ที่ ๒.๔ GHz และ ๕ dBi ที่ ๕ GHz

๖.๑.๖ ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้บนมาตรฐาน ๘๐๒.๑๑ax

๖.๑.๗ มีเทคโนโลยี Target wake time (TWT) ช่วยให้ Client ประหยัดพลังงานในการรับส่งข้อมูลหรือดีกว่า

๖.๑.๘ สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในการรับส่งสัญญาณ Wi-Fi แบบ Beamforming

๖.๑.๙ รองรับช่องสัญญาณที่ ๒๐ ,๔๐ ,๘๐ และ ๑๖๐ MHz เป็นอย่างน้อย

๖.๑.๑๐ ต้องสนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)

๖.๑.๑๑ รักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัสตามมาตรฐาน WEP, TKIP, AES, WPA๒-PSK, WPA๒-Enterprise

๖.๑.๑๒ ทำงานเป็นตัวตรวจสอบการโจมตี (Wireless Intrusion Prevention หรือ Intrusion Detection) ได้

๖.๑.๑๓ ทำงานแบบ automatic radio calibration หรือ automatic radio management หรือดีกว่า เพื่อใช้ปรับเปลี่ยนค่า Transmit Power หรือ Channel เมื่อมีการรบกวนจาก Rogue AP หรืออุปกรณ์อื่นที่ส่งคลื่นสัญญาณรบกวนมายังอุปกรณ์

๖.๑.๑๔ สามารถใช้งานมาตรฐาน Telemetry หรือ WebSocket หรือ SNMP ในทำงานร่วมกับระบบบริหารจัดการเครือข่ายได้ โดยเสนอ License มาให้ครบถ้วน

๖.๑.๑๕ กรณีโรงเรียนกำหนดจุดติดตั้งที่อยู่นอกอาคารหรือตำแหน่งที่อาจโดนฝน เช่น ลานกิจกรรม ผู้ขายจะต้องติดตั้ง Housing สำหรับ AP เพิ่มเติม เพื่อป้องกันแสงแดดหรือละอองน้ำ

๖.๑.๑๖ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ในระดับ Leader Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for Enterprise Wired and Wireless LAN Infrastructure ปี ๒๐๒๒ เป็นต้นไป หรืออยู่ใน Gartner Top ๑๐'s vendor revenue and market share Enterprise Network Equipment ปี ๒๐๒๒ เป็นต้นไป

## ๖.๒ อุปกรณ์ควบคุมและบริหารจัดการ จำนวน ๔๔๗ ชุด แต่ละชุดต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๖.๒.๑ มีความสามารถในการควบคุมและกำหนดเส้นทาง (Routing) สำหรับ Internet ได้ หรือ ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ในโรงเรียนได้
- ๖.๒.๒ สามารถทำงานร่วมกับระบบบริหารจัดการเครือข่ายและยืนยันตัวตนที่เสนอได้
- ๖.๒.๓ อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity หรือ Throughput ไม่น้อยกว่า ๘๐ Gbps
- ๖.๒.๔ อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต Network Interface เพื่อรองรับการเชื่อมต่อดังต่อไปนี้
  - ๑) มีพอร์ต UTP แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
  - ๒) มีพอร์ต ๑๐G GBase-X แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- ๖.๒.๕ มี Power supply แบบ Redundant ที่สามารถใช้งานร่วมกับกระแสไฟฟ้าแบบ ๒๒๐V, ๕๐Hz ได้
- ๖.๒.๖ สามารถใช้งานมาตรฐาน Telemetry ในทำงานร่วมกับระบบบริหารจัดการเครือข่ายได้ โดยเสนอ License มาให้ครบถ้วน
- ๖.๒.๗ รองรับการทำ Rest API หรือ Open Programmability System (OPS) หรือดีกว่า
- ๖.๒.๘ ผลิตรายการที่เสนอต้องอยู่ในระดับ Leader Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for Enterprise Wired and Wireless LAN Infrastructure ปี ๒๐๒๒ เป็นต้นไป หรืออยู่ใน Gartner Top ๑๐'s vendor revenue and market share Enterprise Network Equipment ปี ๒๐๒๒ เป็นต้นไป
- ๖.๒.๙ ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ SDN Controller และ Access Point ที่เสนอ

## ๖.๓ อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบจ่ายไฟ (PoE) ชนิด ๒๔ พอร์ต จำนวน ๕๔๓ ชุด แต่ละชุดต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- ๖.๓.๑ เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Network Switch โดยเฉพาะ
- ๖.๓.๒ อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๕๖ Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า ๔๑ Mpps
- ๖.๓.๓ อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต Network Interface เพื่อรองรับการเชื่อมต่อดังต่อไปนี้
  - ๑) มีพอร์ต UTP แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต และ รองรับการจัดจ่ายไฟแบบ PoE โดยมีกำลังไฟไม่น้อยกว่า ๔๐๐W
  - ๒) มีพอร์ต ๑ GBase-X แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- ๖.๓.๔ สามารถทำงานแบบ Perpetual PoE และ Fast PoE หรือดีกว่าได้

๖.๓.๕ มีความสามารถในการทำ Spanning tree ตามมาตรฐาน PVST หรือ VBST หรือ VSTP หรือดีกว่าได้

๖.๓.๖ สามารถทำการป้องกันการโจมตี หรือการบุกรุกด้วย Denial of Service (DoS) Attack และ DHCP server attacks , IP/MAC address spoofing ได้ หากไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์เพิ่มเติม

๖.๓.๗ สามารถใช้งานมาตรฐาน Telemetry ในทำงานร่วมกับระบบบริหารจัดการเครือข่ายได้ โดยเสนอ License มาให้ครบถ้วน

๖.๓.๘ สามารถทำงานร่วมกับ SDN Controller โดยใช้มาตรฐาน NETCONF ได้ พร้อมเสนอ License ให้ครบถ้วน

๖.๓.๙ รองรับการทำให้ Rest API หรือ Open Programmability System (OPS) หรือดีกว่า

๖.๓.๑๐ รองรับอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๐°C to +๔๕°C หรือดีกว่า และความชื้นไม่น้อยกว่า ๑๕%-๙๐% หรือดีกว่า

๖.๓.๑๑ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ในระดับ Leader Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for Enterprise Wired and Wireless LAN Infrastructure ปี ๒๐๒๒ เป็นต้นไป หรืออยู่ใน Gartner Top ๑๐'s vendor revenue and market share Enterprise Network Equipment ปี ๒๐๒๒ เป็นต้นไป

๖.๓.๑๒ ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ SDN Controller และ Access Point ที่เสนอ

**๖.๔ อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบจ่ายไฟ (PoE) ชนิด ๘ พอร์ต จำนวน ๑๙๒ ชุด แต่ละชุดต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้**

๖.๔.๑ เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Network Switch โดยเฉพาะ

๖.๔.๒ อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๒๔ Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า ๑๘ Mpps

๖.๔.๓ อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต Network Interface เพื่อรองรับการเชื่อมต่อดังต่อไปนี้

๑) มีพอร์ต UTP แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ พอร์ต รองรับจ่ายไฟแบบ PoE โดยมีกำลังไฟไม่น้อยกว่า ๑๒๕W

๒) มีพอร์ต ๑ GBase-X แบบ SFP หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๖.๔.๔ สามารถทำงานแบบ Perpetual PoE และ Fast PoE หรือดีกว่าได้

๖.๔.๕ มีความสามารถในการทำ Spanning tree ตามมาตรฐาน PVST หรือ VBST หรือ VSTP หรือดีกว่าได้

๖.๔.๖ สามารถทำการป้องกันการโจมตี หรือการบุกรุกด้วย Denial of Service (DoS)

Attack และ DHCP server attacks , IP/MAC address spoofing ได้ หากไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์เพิ่มเติม

๖.๔.๗ สามารถใช้งานมาตรฐาน Telemetry ในทำงานร่วมกับระบบบริหารจัดการเครือข่ายได้ โดยเสนอ License มาให้ครบถ้วน

๖.๔.๘ สามารถทำงานร่วมกับ SDN Controller โดยใช้มาตรฐาน NETCONF ได้ พร้อมเสนอ License ให้ครบถ้วน

๖.๔.๙ รองรับการทำ Rest API หรือ Open Programmability System (OPS) หรือดีกว่า

๖.๔.๑๐ รองรับอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๐°C to +๔๕°C หรือดีกว่า และความชื้นไม่น้อยกว่า ๑๕%-๙๐% หรือดีกว่า

๖.๔.๑๑ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ในระดับ Leader Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for Enterprise Wired and Wireless LAN Infrastructure ปี ๒๐๒๒ เป็นต้นไป หรืออยู่ใน Gartner Top ๑๐'s vendor revenue and market share Enterprise Network Equipment ปี ๒๐๒๒ เป็นต้นไป

๖.๔.๑๒ ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ SDN Controller และ Access Point ที่เสนอ

**๖.๕ อุปกรณ์พร้อมระบบจัดการเครือข่ายและยืนยันตัวตน (SDN Centralize Management and Authentication System) จำนวน ๑ ชุด โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติต่อชุดอย่างน้อยดังนี้**

๖.๕.๑ เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะในลักษณะ Appliance เพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่าย หรือเป็น Software ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ เพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่าย โดยทำงานบน Hardware ที่เสนอมาพร้อมกัน

๖.๕.๒ ต้องออกแบบและทำงานในลักษณะ Cluster หรือ Redundant

๖.๕.๓ สามารถทำการบริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่ายผ่านมาตรฐาน NETCONF ได้

๖.๕.๔ Support มาตรฐาน VXLAN ในการสร้าง Virtual Network Layer หรือ Overlay Network Layer ได้

๖.๕.๕ สามารถกำหนดค่าของอุปกรณ์เครือข่ายแบบ Zero Touch Provisioning (ZTP) ได้

๖.๕.๖ มีความสามารถกำหนดนโยบายการเข้าใช้งานเครือข่าย (Authentication) สำหรับควบคุมการใช้งานของผู้ใช้งานเครือข่าย หรือสามารถเสนอซอฟต์แวร์อื่นๆเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถทำงานได้ดังต่อไปนี้

๑) สามารถกำหนดนโยบายแบ่งตาม กลุ่มผู้ใช้, อุปกรณ์ที่เข้าใช้งาน, เวลาเข้าใช้งาน รวมถึงทรัพยากรเครือข่ายที่เข้าถึง ได้เป็นอย่างดี

- ๒) สามารถกำหนดนโยบายการใช้งานเครือข่ายให้กับอุปกรณ์เฉพาะ เช่น Printer และ Smart TV ได้
- ๓) สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของผู้ใช้งานภายนอก (External User Database) เช่น Microsoft Active Directory (AD) และ LDAP ได้
- ๔) สามารถกำหนด และอนุญาตหรือไม่อนุญาตให้ผู้ใช้งานภายนอก (Guest) เข้าใช้งานเครือข่าย โดยสามารถจำกัดการเข้าถึงทรัพยากรภายใน หรือให้บริการเฉพาะ Internet สำหรับบุคคลภายนอกเท่านั้น
- ๕) สามารถรองรับผู้ใช้งานพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ผู้ใช้ และสามารถเพิ่มเติม License ในอนาคตได้
- ๖) รองรับการเชื่อมต่อกับระบบ ๓rd Party เช่น MDM หรือ SMS Gateway หรือ ดีกว่า เพื่อรองรับการใช้งานในรูปแบบ BYOD ได้
- ๖.๕.๗ สามารถ Update/Upgrade Firmware ของอุปกรณ์เครือข่ายจากศูนย์กลางได้
- ๖.๕.๘ สามารถทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ Wireless Controller เพื่อควบคุมและทำการ Monitor รวมถึงบริหารจัดการอุปกรณ์ PoE Switch และ Access Point ที่เสนอในโครงการนี้ได้ทั้งหมด และเสนอ license ให้ครบถ้วน หากทำไม่ได้ให้เสนออุปกรณ์เพิ่มเติม
- ๖.๕.๙ สามารถส่ง Alert หรือ Report ผ่านทาง Email ได้
- ๖.๕.๑๐ สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์เครือข่ายที่เสนอมาในโครงการ โดยเสนอ License มาให้ครบถ้วนสำหรับการทำงานตามความต้องการข้างต้นเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี
- ๖.๕.๑๑ สามารถเสนออุปกรณ์อื่นเพื่อนำมาใช้งานร่วมกันให้ผ่านข้อกำหนดข้างต้นได้
- ๖.๖ อุปกรณ์พร้อมระบบการจัดเก็บ Log file และ Licenses (Logging Server) จำนวน ๖ ชุด โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติต่อชุดอย่างน้อยดังนี้**
- ๖.๖.๑ เป็นอุปกรณ์พร้อมระบบชนิดรวมศูนย์ Centralized Log Management มาใช้เพื่อให้สามารถค้นหา ประมวลผล และแสดงผลข้อมูล ได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว
- ๖.๖.๒ ใช้ระบบกราฟิกรายงานปริมาณ log
- ๖.๖.๓ เป็นอุปกรณ์ Appliance เหตุการณ์ (logs or Events) ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เป็น appliances และ non-appliances เช่น Firewall, Network Devices ต่าง ๆ, ระบบปฏิบัติการ, ระบบ application, ระบบเครือข่าย และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น ได้ไม่จำกัดจำนวนอุปกรณ์ต่อระบบ
- ๖.๖.๔ มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Octa Cores เป็นอย่างน้อย
- ๖.๖.๕ มีขนาดของหน่วยความจำหลักสำหรับทำงานขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB
- ๖.๖.๖ มีส่วนควบคุม RAID ที่รองรับการทำ RAID ๐, ๑ และ ๕ เป็นอย่างน้อย พร้อม

ฮาร์ดดิสก์ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ TB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย และมีฮาร์ดดิสก์ชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๘๐ GB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเขียนและอ่านข้อมูลมากยิ่งขึ้น

๖.๖.๗ มีแหล่งจ่ายไฟ (AC Power Supply) แบบ Redundant Power Supply

๖.๖.๘ สามารถจัดเก็บข้อมูลเหตุการณ์ต่อวินาที (Events per Seconds) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ EPS

๖.๖.๙ มีระบบการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน SHA-๒๕๖

๖.๖.๑๐ สามารถจัดเก็บ log file ได้ถูกต้อง ตรงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ฉบับที่มีผลบังคับใช้ โดยได้รับรองมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ log file ที่ได้มาตรฐานของศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (มคอ. ๔๐๐๓.๑-๒๕๖๐) เป็นต้น

๖.๖.๑๑ สามารถแจ้งเตือน (Alert) ไปยังผู้ดูแลระบบเมื่อมีเหตุการณ์ตรงตามเงื่อนไข ที่สร้างไว้หรือเหตุการณ์ผิดปกติของตัวอุปกรณ์ผ่าน E-mail ได้

๖.๖.๑๒ สามารถบีบอัดข้อมูลบนพื้นที่จัดเก็บได้อย่างน้อย ๑๕:๑

๖.๖.๑๓ สามารถจัดเก็บฐานข้อมูลในรูปแบบ NOSQL เพื่อความรวดเร็วในการจัดเก็บและค้นหาได้

๖.๖.๑๔ ระบบต้องมีเทคโนโลยีการ Index ข้อมูล Log File เพื่อประสิทธิภาพในการค้นหา โดยรองรับทั้งแบบ Full-text Search และแบบกำหนด Field ในการค้นหา โดยสามารถระบุเงื่อนไขในการค้นหาได้ เช่น AND, OR, Wildcard expression, Regular expression และกำหนดช่วงเวลาหรือขอบเขตในการค้นหาได้

๖.๖.๑๕ สามารถทำการจัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ในลักษณะของ Centralized และ Forwarder mode ได้

๖.๖.๑๖ สามารถส่งออกรูปแบบรายงานในรูปแบบไฟล์ PDF, XML, XLSX, CSV, HTML, XHTML, DOCX, และ OpenOffice ได้

## ๖.๗ ตู้ Rack ๖U วางไฟ และพัดลม จำนวน ๗๓๕ ชุด

ผู้ขายจัดหาและติดตั้งตู้เก็บอุปกรณ์เครือข่ายสายคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคมประกอบด้วยตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด ๑๙ นิ้ว , วางไฟ, พัดลมระบายอากาศให้ครบถ้วน ซึ่งจะต้องเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน ดังนี้

### ๖.๗.๑ ตู้ Rack ๖U มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

๑) มีแค่ตาสลักตัวจริง และแสดงรายละเอียดของคุณลักษณะของตู้โดยละเอียด

๒) มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ ๒๐ ปี



๓) เป็นตู้ Rack ๑๙ นิ้ว แขนงผนัง สำหรับใส่แผง (Patch Panel) และ อุปกรณ์ เน็ตเวิร์ค (Networking) ขนาดความสูง ๖ U (อย่างน้อย ๓๒ ซม.) หน้ากว้าง ๖๐ ซม. ความลึก ๖๐ ซม.

๔) ออกแบบและผลิตตรงตามมาตรฐาน ANSI/EIA-๓๑๐-D (Rev. of EIA-๓๑๐-C), IEC ๖๐๒๙๗-๑, IEC ๖๐๒๙๗-๒, BS ๕๙๕๔ : Part ๒ และ DIN ๔๑๔๔๔ เป็นอย่างน้อย

๕) Wall Rack ต้องออกแบบให้สามารถแบ่งเปิดได้

๖) โครงสร้างของตัวตู้ และตัวฐานของตู้ ต้องผลิตจากเหล็ก Electro Galvanize Sheet Steel หนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ mm ใช้กระบวนการพ่นสีและอบสี Electro Static Powder Coating ตามมาตรฐานสากล ASTM และเสายึดอุปกรณ์ผลิตจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๒.๐ mm มีหมายเลข U สกรีนบนเสาทุกเสา

๗) ประตูหน้าแบบ ACYLIC สีชา หรือกระจก Toughened Glass หนาอย่างน้อย ๕ มม. มีขอบประตูป้องกันฝุ่น บานพับประตูหน้า ผลิตด้วยวัสดุ ไม่ขึ้นสนิม มีกุญแจ Master Key แบบ Cam Lock และปัมมจมฝังเสมอหน้าตู้

๘) ตู้ส่วนกลางใช้ระบบ security lock ด้วยกุญแจ Master Key ชุดเดียวกับประตู หน้า ด้านบนมีช่องสำหรับติดตั้งพัดลมระบายอากาศขนาดอย่างน้อย ๔ นิ้ว อย่างน้อย ๒ ตัว

๙) ตู้ส่วนหลังยึดผนัง มีช่องยึดยึดด้านหลังเป็นเหล็กหนา ด้านบนและด้านล่างมี ช่องสำหรับร้อยสายสัญญาณและสายไฟ

๑๐) อุปกรณ์ต่างๆที่สำคัญของตู้ Rack ๑๙ นิ้ว ได้แก่ บานพับ กุญแจ ต้องถูก ออกแบบมาเฉพาะ เพื่อใช้งานตู้ Rack ๑๙ นิ้ว

## ๖.๗.๒ รางไฟ มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

๑) รางไฟ (AC Power distribution) ขนาด ๑๖ A จำนวน ๖ Outlet

๒) เป็นรางไฟสำหรับอุปกรณ์เน็ตเวิร์คและคอมพิวเตอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันไฟ กระจาย (Surge suppression) และอุปกรณ์ตัดกระแสไฟเกิน และป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

๓) สายไฟเป็นไปตามมาตรฐาน TIS ๑๑ Part ๕-๒๕๕๓

๔) เต้ารับเป็นไปตามมาตรฐาน TIS ๑๖๖-๒๕๔๙ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมาย การค้าเดียวกันกับตู้เก็บอุปกรณ์

๕) ปลั๊กตัวผู้เป็นไปตามมาตรฐาน TIS ๑๖๖-๒๕๔๙ (๑๖A)

๖) โครงสร้าง (Housing) ทำจากเหล็ก Electro Galvanized steel

๗) มีสวิตช์ปิด - เปิด (Lighting Switch) พร้อมไฟแสดงสถานะ และมี Electronic Circuit Breaker ขนาด ๑๖ A มาตรฐาน IEC ๖๐๙๓๔ หรือดีกว่าเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

๘) รองรับกระแสไฟ ๒๒๐VAC, ๕๐ Hz และรองรับกระแสไฟสูงสุด ๓,๖๘๐W มีค่า

Surge Current ๖.๕ KA

๙) ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดและมีเอกสารการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม TIS ๒๔๓๒-๒๕๕๕ เป็นอย่างน้อย

๑๐) ผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับรอง ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ หรือดีกว่า

#### ๖.๗.๓ พัฒนามีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

- ๑) ชุดพัดลมระบายอากาศจำนวน ๒ ตัว
- ๒) พัฒนเป็นแบบ Heavy Duty โดยตัวแกนเป็นระบบ ๒ Ball Bearing ขนาด ๔”
- ๓) ตัวโครงทำจากวัสดุ aluminum housing ใส่ตู้ได้โดยไม่ดัดแปลง
- ๔) ติดตั้งในตู้ Rack ที่เสนอ
- ๕) มี Speed อย่างน้อย ๒๕๐๐ rpm @ ๕๐Hz

๖.๘ อุปกรณ์พร้อมระบบการสำรองไฟฟ้า (UPS สำหรับอุปกรณ์เครือข่าย) ขนาด ๑,๕๐๐VA อย่างน้อย ๔๔๗ ชุด และขนาด ๑,๐๐๐VA จำนวนอย่างน้อย ๒๔๘ ชุด โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติต่อชุด อย่างน้อยดังนี้

๖.๘.๑ ติดตั้งในตู้ที่เสนอได้ โดย UPS ขนาดอย่างน้อย ๑,๕๐๐VA ให้ติดตั้งในตู้ Rack ที่เก็บ อุปกรณ์ควบคุมฯ และอุปกรณ์กระจายสัญญาณ และ UPS ขนาด ๑,๐๐๐VA ให้ติดตั้งในตู้ Rack ที่เก็บ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

๖.๘.๒ มีระบบการทำงาน แบบ Line interactive design with stabilizer และสามารถสำรองไฟฟ้าแบบโหลดปกติที่ได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที

๖.๘.๓ มี battery ชนิด Maintenance-Free Sealed Lead Acid Battery ๗ Ah จำนวน อย่างน้อย ๒ ลูก

๖.๘.๔ ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor ทั้งระบบ

๖.๘.๕ สามารถป้องกันการลัดวงจรและการทำงานเกินกำลังได้

๖.๘.๖ สามารถรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าได้ที่ ๒๒๐Vac. +๒๕% และจ่ายแรงดันไฟฟ้าขาออกที่ ๒๒๐Vac. +๑๐%

๖.๘.๗ สามารถใช้งานกับระบบความถี่ไฟฟ้า ๕๐ Hz ได้

๖.๘.๘ มีไฟ LCD แสดงสถานะอย่างน้อยดังนี้ สถานะปกติ, สำรองไฟ

๖.๘.๙ มีเสียงเตือน (Alarm) อย่างน้อยดังนี้ ไฟฟ้าดับ และใช้งานเกินพิกัด

๖.๘.๑๐ มีพอร์ต RJ-๑๑/RJ-๔๕ สำหรับป้องกันไฟกระชากและต้องมีพอร์ต USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้

๖.๘.๑๑ มี Outlet ชนิด Universal สำหรับสำรองไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๕ ช่อง และอีก ๑ ช่อง

สำหรับป้องกัน Surge

๖.๘.๑๒ ตัวเครื่องผลิตจากวัสดุคุณภาพสูง เพื่อป้องกันไฟดูดหรือไฟรั่ว

๖.๘.๑๓ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓ , มอก. ๑๒๙๑ เล่ม ๓-๒๕๕๕ ประเภท C๑

๖.๘.๑๔ ต้องผลิตจากโรงงานที่มีแหล่งที่ตั้งในประเทศไทยและต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต ISO ๙๐๐๑: ๒๐๐๘ และ ISO ๑๔๐๐๑: ๒๐๐๔

**๗. ข้อกำหนดสายสัญญาณและหัวต่อ** การส่งมอบงานติดตั้งสาย UTP และ Fiber ต้องมีรายงานผลการทดสอบสายที่มีมาตรฐาน สรุปเป็นรายเส้น/รายโรงเรียน โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

#### ๗.๑ ข้อกำหนดสายสัญญาณทั่วไป UTP CAT๖

๗.๑.๑ ระบบสายสัญญาณ LAN ต้องออกแบบและติดตั้งตามมาตรฐานสากล ANSI/TIA-๕๖๘.๒-D และต้องประกอบด้วย สายสัญญาณ (Cable), สายพ่วงสำเร็จรูป (RJ๔๕ Patch Cord) โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน และรับประกันผลิตภัณฑ์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากตัวแทนจำหน่ายหลักที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการในประเทศไทย

๗.๑.๒ เจ้าหน้าที่ของผู้ขายที่จะติดตั้ง ต้องผ่านการอบรมทางด้านการติดตั้ง (Installation), การออกแบบ (Design) ระบบสายสัญญาณ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย อย่างน้อย ๒ ท่านโดยมีเอกสารใบรับรอง

๗.๑.๓ ผู้ขายต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ หรือดีกว่า

๗.๑.๔ ผู้ขายต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทย

#### ๗.๒ ข้อกำหนดสายสัญญาณ UTP CAT๖

๗.๒.๑ เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว ๔ คู่สายติดตั้งในอาคาร ชนิด UTP CAT๖ (Unshielded Twisted Pair Category ๖) เปลือกนอกเป็นชนิด LSZH (Low Smoke Zero Halogen) เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน และในเอกสารแสดงการทดสอบถึง ๖๐๐ MHz

๗.๒.๒ มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-๕๖๘.๒-D, ISO/IEC ๑๑๘๐๑:๒๐๑๗, EN ๕๐๑๗๓-๑ และต้องผ่านการรับรองมาตรฐานโดยสถาบัน INTERTEK (Intertek Verified) และ ๓P (Third Party) รวมถึงผ่านมาตรฐาน RoHs Compliant ด้วย โดยมีเอกสารมาแสดง

๗.๒.๓ ต้องสามารถรองรับการใช้งาน ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T, ๒.๕G/๕G Base-T IEEE ๘๐๒.๓bz และ ๑๐G Base-T, IEEE ๘๐๒.๓ i/u/ab., IEEE ๘๐๒.๓af (PoE) / IEEE ๘๐๒.๓at (PoE+), HDBaseT ๒.๐ เป็นอย่างน้อย

๗.๒.๔ มีตัวนำเป็นทองแดง ๑๐๐% (Solid Bare Copper) ขนาด ๒๓ AWG เส้นผ่านศูนย์กลาง ๐.๕๗ mm มี Filler Slot ทำจากวัสดุ FRPE และออกแบบเป็น Cross Filler แยกสายนำสัญญาณทุกคู่สายออกจากกัน เพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างคู่สาย โดยสายตัวนำที่เกลียวมีการแสดงสีตามมาตรฐานชัดเจน รวมถึงมีแถบสีของคู่สายนั้นๆปรากฏบนสายตัวนำสีขาวชัดเจนและมี Ripcord อยู่ใต้เปลือก Jacket เพื่อช่วยให้การลอกสายง่ายขึ้น

๗.๒.๕ เปลือกนอกเป็นสีขาวทำจากวัสดุ Lead Free, FR-LSZH ป้องกันการลามไฟ ไม่มีควันตามมาตรฐาน IEC ๖๑๐๓๔-๑ และ -๒ รวมถึงต้องไม่มีสารพิษ Halogen เมื่อเกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๗๕๔-๑ และ -๒

๗.๒.๖ มีค่าความต้านทานของตัวนำ (DC Resistance) ไม่เกิน ๖.๖๕๘ โอห์ม ที่ระยะ ๑๐๐ เมตร รวมถึงมีค่าความแตกต่างของความเร็วในการส่งข้อมูลแต่ละคู่สายไม่เกิน ๓๐ ns เพื่อการรับส่งสัญญาณที่ดี

๗.๒.๗ ในระยะสาย ๑๐๐ m ต้องมีค่าลดทอนของสัญญาณไม่เกิน ๕๔.๕ dB ที่ความถี่ ๖๐๐ MHz

### ๗.๓ สายเชื่อมต่อสำเร็จรูป (Patch Cord) หรือสายพ่วง RJ ๔๕ (Patch Cable)

๗.๓.๑ เป็นสายเชื่อมต่อสำเร็จรูปแบบยัดหุ้มโดยใช้สายสัญญาณแบบฝอย (Stranded) ชนิด UTP Category ๖, เปลือกนอกเป็นชนิด LSZH ผลิตสำเร็จและทดสอบ ๑๐๐% จากโรงงานผู้ผลิต

๗.๓.๒ มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-๕๖๘.๒-D, ISO/IEC ๑๑๘๐๑:๒๐๑๗, EN ๕๐๑๗๓-๑ และต้องผ่านการรับรองมาตรฐานโดยสถาบัน INTERTEK (Intertek Verified) และผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant ด้วย

๗.๓.๓ ปลายสายทั้งสองด้านเป็นหัว RJ๔๕ ตัวผู้ (modular plug) และมี Plug Boot แบบ Slim ยึดติดกับสายสัญญาณ และต้องประกอบจากสายสัญญาณชนิดฝอย, ตัวผู้ RJ๔๕, Plug Boot ยี่ห้อและผลิตภัณฑ์ตระกูลเดียวกัน โดยมีชื่อผลิตภัณฑ์ปรากฏบนสายสัญญาณ และตัวผู้

๗.๓.๔ เปลือกนอกเป็นสีขาวทำจากวัสดุ Lead Free, FR-LSZH เพื่อป้องกันการลามไฟ ไม่มีควันตามมาตรฐาน IEC ๖๑๐๓๔-๑ และ -๒ รวมถึงต้องไม่มีสารพิษ Halogen เมื่อเกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๗๕๔-๑ และ -๒

๗.๓.๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายทองแดงตีเกลียว UTP CAT๖

### ๗.๔ ปลั๊ก RJ๔๕ ตัวผู้ (Modular Plug)

๗.๔.๑ ตัวผู้ RJ๔๕ ทำจากวัสดุ Polycarbonate UL๙๔V-๐, สีใส, มี Pin เป็นชนิด ๓ เขี้ยว สลับฟันปลา (๓ Prong) เคลือบทองไม่น้อยกว่า ๕๐ micro-inches, ออกแบบด้วยเทคโนโลยีแยกระดับตัวนำเป็น ๒ layer เพื่อแยกการรบกวนของสัญญาณ โดยใช้ Pre-Insert Bar ช่วยให้เข้าสายได้สะดวก ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL no. E๑๙๖๙๔๗ หรือดีกว่า

๗.๔.๒ มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/TIA-๕๖๘.๒-D หรือ ISO/IEC ๑๑๘๐๑:

๒๐๑๗ หรือ EN ๕๐๑๗๓-๑ และ RoHs Compliant

๗.๔.๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายทองแดงตีเกลียว UTP CAT๖

### ๗.๕ ตัวหุ้ม RJ๔๕ ตัวผู้ (Plug Boot)

๗.๕.๑ ตัวหุ้ม RJ๔๕ ตัวผู้ มีสลักสำหรับล็อกสายสัญญาณเข้ากับหัวตัวผู้ RJ๔๕ โดยเมื่อสวมล็อกตัวหุ้มเข้าไปแล้ว จะไม่สามารถดึงออกได้

๗.๕.๒ ผลิตตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อม RoHs Compliant

๗.๕.๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายทองแดงตีเกลียว UTP CAT๖ และมีการรับประกันผลิตภัณฑ์

### ๗.๖ ข้อกำหนด Fiber Optical

#### ๗.๖.๑ คุณสมบัติทั่วไป FTTx

๑) ระบบสายสัญญาณ FIBER OPTIC ต้องออกแบบและติดตั้งตามมาตรฐานสากล ANSI/TIA-๕๖๘ และต้องประกอบด้วย สายใยแก้วนำแสง FTTx, กล่องพักสาย (Smart Housing Outlet), หัวต่อสาย (Connector) หรือ หัวต่อสายปล่อยปลาย (Pigtail), สายพ่วงใยแก้วนำแสงสำเร็จรูป (Fiber Optic Patch Cable) โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน และมีการรับประกัน

๒) เจ้าหน้าที่ของผู้ขายที่จะติดตั้ง จะต้องผ่านการอบรมทางด้านการติดตั้ง (Installation), การออกแบบ (Design) ระบบสายสัญญาณ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศไทย อย่างน้อย ๒ ท่านโดยมีเอกสารใบรับรองผ่านการอบรม มาขึ้นในวันประกวดราคา

๓) ผู้ขายจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ หรือดีกว่า

๔) ผู้ขายจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทย ระบบสายนำสัญญาณต้องได้รับการรับประกัน Product Warranty

๕) ผู้ขายต้องเดินสายเป็น Fiber Optic ระหว่างอุปกรณ์ ในกรณีระยะห่างระหว่างอุปกรณ์เกิน ๙๐ เมตร

#### ๗.๖.๒ ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค FTTx ชนิดติดตั้งได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร (Outdoor / Indoor)

๑) เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single-mode ตามมาตรฐาน ITU G.๖๕๗A๒

๒) รองรับมาตรฐาน IEC๖๐๗๕๔-๑&๒ และ IEC๖๑๐๓๔-๒ เป็นอย่างน้อย

๓) เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Core

๔) มี Strength Member ทำด้วยวัสดุ FRP ขนาด ๐.๕ mm. จำนวน ๒ เส้น

๕) เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ FR- LSZH ไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัยตาม

มาตรฐาน IEC๖๐๓๓๒-๑, IEC๖๐๗๕๔-๑&๒, IEC๖๑๐๓๔-๒

๖) มี Messenger Wire เป็นแบบ Stranded ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๐ mm.

๗) มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน ๓๐mm. และขณะใช้งานไม่เกิน ๑๕mm

๘) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายทองแดงตีเกลียว UTP CAT๖

และมีการรับประกันผลิตภัณฑ์

### ๗.๖.๓ ข้อกำหนดคุณสมบัติทั่วไป FIBER OPTIC PROTECTOR SLEEVE

๑) ระบบสายสัญญาณ FIBER OPTIC ต้องออกแบบและติดตั้งตามมาตรฐานสากล ANSI/TIA-๕๖๘ และต้องประกอบด้วย สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic), แผงกระจายสาย (FDU) หรือ กล่องพักสาย (FIBER BOX), หัวต่อสาย (Connector) หรือ หัวต่อสายปล่อยปลาย (Pigtail), สายพวงใยแก้วนำแสงสำเร็จรูป (Fiber Optic Patch Cable) และตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน (๑๙" Rack) โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน และมีการรับประกัน ๓๐ ปี

๒) บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องผ่านการอบรมทางด้านการติดตั้ง (Installation), การออกแบบ(Design) ระบบสายสัญญาณ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย อย่างน้อย ๒ ท่านโดยมีเอกสารใบรับรองผ่านการอบรม

๓) บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ หรือดีกว่า

๔) บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทย ระบบสายนำสัญญาณต้องได้รับการรับประกัน Product Warranty

### ๗.๖.๔ ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของ FIBER OPTIC Smart Housing Outlet

๑) ออกแบบเป็นกล่องขนาดเล็กชนิดติดตั้งกับผนัง ใช้สำหรับจัดเก็บสายใยแก้วนำแสง

๒) ผลิตจาก ABS สีขาว มีความแข็งแรงและน้ำหนักเบา

๓) สามารถติดตั้ง SC Simplex Adapter ได้ ๒ ตัวและสามารถเปลี่ยนแปลงเป็น LC Duplex Adapter ได้

๔) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง FTTx

**๗.๗ การติดตั้งสาย LAN และ Fiber** ต้องติดตั้งภายในท่อร้อยสายชนิด IMC, EMT, PVC ,Flex กันน้ำ หรือ Wire-way ยกเว้นสาย Fiber ที่ออกแบบมาเฉพาะใช้งานแบบไม่ต้องร้อยท่อ โดยติดกับโครงสร้างถาวร ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งสายสัญญาณสื่อสาร ทั้งนี้ ท่อดังกล่าวต้องเป็นสีพิเศษที่มองเห็นชัดเจน หรือติดสัญลักษณ์แทบสีกันน้ำขนาดอย่างน้อย ๑ นิ้ว ทุกๆ ๑๐ เมตร โดยเป็นรูปแบบเดียวกันทุกโรงเรียน เพื่อแสดงให้เห็นว่าเป็นสายสัญญาณของโครงการนี้โดยเฉพาะ

## ๘. บุคลากรในโครงการ

ผู้ขายจะต้องเสนอและจัดหาบุคลากรที่มีคุณสมบัติ มีความรู้ความสามารถที่เหมาะสมกับตำแหน่งหน้าที่ และความชำนาญเกี่ยวกับงานวิชาชีพเป็นอย่างดี อย่างน้อยดังนี้

### ๘.๑ บุคลากรสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์

**๘.๑.๑ ผู้จัดการโครงการ (Project Manager)** โดยผู้จัดการโครงการฯ ต้องเป็นพนักงานของผู้ขายไม่น้อยกว่า ๖ เดือน (ตามเอกสารการประกันสังคม) และมีประสบการณ์บริหารโครงการหรืองานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า ๕ ปี จำนวน ๑ คน วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ด้านคอมพิวเตอร์ โทคมานาคม อิเล็กทรอนิกส์หรือด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง สามารถติดต่อได้ตลอดเวลากรณีที่มีเหตุจำเป็น

**๘.๑.๒ หัวหน้าควบคุมงาน (Supervisor)** ปฏิบัติงาน จำนวน ๒ คน วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ด้านคอมพิวเตอร์ โทคมานาคม อิเล็กทรอนิกส์หรือด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง มีหน้าที่ลงพื้นที่ ณ จุดติดตั้งเพื่อควบคุมงานให้เป็นไปตามมาตรฐานและตามกำหนดเวลา อย่างน้อยวันละ ๑๐ โรงเรียน เริ่มปฏิบัติหน้าที่ นับถดถอยนามสัญญาแล้ว ๔๕ วัน ถึงวันที่ส่งมอบงานติดตั้งครบ ๔๓๗ โรงเรียน โดยให้ส่งหลักฐานให้คณะกรรมการตรวจรับทาง e-mail หรือ line ทุกวัน

**๘.๑.๓ ทีมงานติดตั้งระบบเครือข่าย** ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ติดตั้งระบบทีมละอย่างน้อย ๓ คน เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ ทีม ทั้งนี้ ต้องส่งชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง บุคลากรสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ให้สำนักการศึกษาก่อนลงนามสัญญา โดยหากมีการเปลี่ยนเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักการศึกษาก่อน

### ๘.๒ บุคลากรสำหรับการให้บริการบำรุงรักษาระบบเครือข่าย

การปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบเครือข่าย จะต้องเป็นเจ้าหน้าที่ประจำของผู้ขาย หรือผู้ผลิต หรือตัวแทนผู้ผลิตในประเทศไทย โดยต้องแสดงเอกสารที่สามารถตรวจสอบได้ว่าเป็นเจ้าหน้าที่ประจำของผู้ขาย หรือบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนบริษัทผู้ผลิตในประเทศไทย เช่น หลักฐานการชำระประกันสังคม หรือ การชำระภาษี โดยสำนักการศึกษา สแกนสิทธิในการตรวจสอบกับหน่วยงานกรมสรรพากร หรือสำนักงานประกันสังคม และจะต้องเป็นเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานสำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ

**๘.๒.๑ ผู้จัดการโครงการ (Project Manager)** โดยผู้จัดการโครงการฯ ต้องเป็นพนักงานของผู้ขายไม่น้อยกว่า ๖ เดือน(ตามเอกสารการประกันสังคม) และมีประสบการณ์บริหารโครงการหรืองานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า ๕ ปี จำนวน ๑ คน สามารถติดต่อได้ตลอดเวลากรณีที่มีเหตุจำเป็น

**๘.๒.๒ หัวหน้าควบคุมงาน (Supervisor)** ปฏิบัติงาน จำนวน ๑ คน ต้องเป็นพนักงานของผู้ขายไม่น้อยกว่า ๖ เดือน(ตามเอกสารการประกันสังคม) โดยต้องมีประกาศนียบัตรการบริหารการบริการด้านสารสนเทศ (ITIL V.๓ Foundation) เป็นอย่างน้อย โดยปฏิบัติงานในวันทำการปกติในเวลาทำการปกติ และสามารถติดต่อได้ตลอดเวลากรณีที่มีเหตุจำเป็น โดยทำหน้าที่

๑) ควบคุมการดำเนินงานการแก้ไขปัญหาการใช้งานเครือข่ายของเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในข้อตกลงระดับการบริการ (Service Level Agreement-SLA)

๒) รวบรวม/สรุปรายงาน ผลการปฏิบัติงานการแก้ไขปัญหาการใช้งานเครือข่าย ประจำเดือน ต่อฝ่ายบริหารระบบเครือข่าย ผ่านช่องทางที่จัดเตรียมไว้

๓) วิเคราะห์/เสนอ แผนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการเชิงพัฒนาการ เพื่อพัฒนาคุณภาพการให้บริการเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ

**๘.๒.๓ วิศวกรระบบเครือข่าย ปฏิบัติงาน** จำนวน อย่างน้อย ๑ คน ต้องเป็นพนักงานของผู้ขายไม่น้อยกว่า ๖ เดือน(ตามเอกสารการประกันสังคม) โดยได้รับประกาศนียบัตรรับรองจากผลิตภัณฑ์ชั้น Professional ด้านที่เกี่ยวข้อง เป็นอย่างน้อย โดยปฏิบัติงานในเวลาราชการและสามารถติดต่อได้ตลอดเวลา กรณีที่มีเหตุจำเป็น

๑) ให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาในระบบเครือข่ายรวมถึงระบบงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๒) รวบรวม/วิเคราะห์/สรุป ปัญหาที่เกิดขึ้นบนระบบเครือข่าย

๓) สรุปรายงานผลการปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ ต่อฝ่ายบริหารระบบเครือข่าย

๔) รับแจ้งปัญหาการใช้งานระบบเครือข่าย

๕) แก้ไขปัญหาการใช้งานระบบเครือข่ายของโรงเรียน

**๘.๒.๔ เจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุขัดข้อง (Call Center)** จำนวน ๑ คน ต้องเป็นพนักงานของผู้ขายไม่น้อยกว่า ๖ เดือน(ตามเอกสารการประกันสังคม) พร้อมอุปกรณ์สนับสนุนงานรับแจ้งเหตุ โดยปฏิบัติงานในเวลาราชการปกติของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ยกเว้นวันหยุดราชการ ทั้งนี้ผู้ขายต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่อย่างน้อย ๑ คน โดยเจ้าหน้าที่ต้องมีความรู้ทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และมีหน้าที่

๑) รับแจ้งปัญหาการใช้งานเครือข่าย และเป็นผู้ติดต่อกับสมาชิกเครือข่ายในระดับแรก

๒) ประสานและบันทึกสถานะความก้าวหน้าการแก้ไขปัญหาตามการแจ้งซ่อมของสมาชิกในระบบ Trouble Ticket Online (TTO) ของผู้เสนอราคา

๓) ปิดเหตุขัดข้องการใช้งานเครือข่าย (incident case)

๔) สรุปรายงานผลการปฏิบัติงานประจำเดือน ต่อฝ่ายบริหารระบบเครือข่าย

**๘.๒.๕ เจ้าหน้าที่ตรวจสอบเหตุขัดข้อง (Helpdesk Center)** จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ คน ต้องเป็นพนักงานของผู้ขายไม่น้อยกว่า ๖ เดือน(ตามเอกสารการประกันสังคม) พร้อมอุปกรณ์สนับสนุนการปฏิบัติงานตรวจสอบเหตุขัดข้อง โดยปฏิบัติงานประจำ ณ สำนักงานบริหารโครงการฯ โดยปฏิบัติงานในเวลาราชการปกติของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ยกเว้นวันหยุดราชการ โดยต้องมีความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบแก้ไขเหตุขัดข้องของระบบเครือข่ายเบื้องต้น และมีหน้าที่

๑) ตรวจสอบปัญหาการใช้งานระบบเครือข่ายเบื้องต้น

๒) ประสานงาน ตรวจสอบ แจ้งทีมงานดำเนินการแก้ไขปัญหาการใช้งานเครือข่าย ให้สามารถกลับมาสู่การให้บริการปกติได้ตามที่กำหนดไว้ในข้อตกลงระดับการบริการ (Service Level Agreement-SLA)



๓) บันทึกสถานะความก้าวหน้าการแก้ไขปัญหาในระบบรับแจ้งเหตุขัดข้องของสำนักงานฯ ตามการแจ้งซ่อมของสมาชิกในระบบ Trouble Ticket Online (TTO) ของผู้เสนอราคา

๔) ปิดเหตุขัดข้องการใช้งานเครือข่าย (incident case)

๕) สรุปรายงานผลการปฏิบัติงานประจำเดือน ต่อฝ่ายบริหารระบบเครือข่าย

ทั้งนี้บุคลากรที่ทำหน้าที่สนับสนุนงานต้องมีจำนวนเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน เพื่อการดำเนินงานให้บริการมีประสิทธิภาพเกิดประสิทธิผล ในกรณีการเปลี่ยนแปลงบุคลากรหลัก ในช่วงเวลาดำเนินการตามสัญญา ผู้ขายต้องแจ้งให้สำนักการศึกษาทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร และต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักการศึกษาก่อน ผู้ขายต้องยินยอมให้สำนักการศึกษาปฏิบัติตามสัญญา หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามเงื่อนไขด้านบุคลากรในโครงการนี้

## ๙. งานบำรุงรักษา และประเมินผล เป็นดังนี้

ผู้ขายต้องได้รับการสนับสนุนอะไหล่และผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักที่ติดตั้งใช้งานอยู่ในปัจจุบัน โดยต้องนำเอกสารดังกล่าวมามอบให้กับสำนักการศึกษากรุงเทพมหานครก่อนวันลงนามในสัญญา ๑) อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย ๒) อุปกรณ์ควบคุมและบริหารจัดการการใช้งานอินเทอร์เน็ต ๓) อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE ๔) อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ๕) เครื่องสำรองไฟฟ้า ๖) สายสัญญาณเชื่อมโยงอุปกรณ์ ๗) สายสัญญาณ Uplink เชื่อมโยงอุปกรณ์ ๘) ตู้ Rack ๖u พัดลม และเดินสายไฟ รางไฟ ผู้ขายต้องให้บริการแก้ไขปัญหาทางด้านระบบเครือข่ายให้กับโรงเรียนจำนวน ๔๓๗ โรงเรียน โดยให้บริการในการให้คำปรึกษาเรื่องการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง การใช้งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง รวมถึงการแก้ปัญหาเรื่องการใช้งานต่าง ๆ

### ๙.๑ เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

๙.๑.๑ ผู้ขายต้องจัดเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานที่มีความรู้ ความชำนาญในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ และ ระบบเครือข่าย ที่ได้ผ่านการฝึกอบรม การบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบจากบริษัทผู้ผลิตเป็นอย่างน้อย สำหรับตรวจสอบบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบเครือข่าย เพื่อเป็นการป้องกันความบกพร่องของอุปกรณ์ระบบเครือข่าย

๙.๑.๒ การดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมีรายการดำเนินการดังรายการต่อไปนี้

๑) ตรวจเช็คสถานะการทำงานของอุปกรณ์ Access Point, Switch โดยทำการจัดเก็บ Configuration ในสถานะปัจจุบัน และตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ รวมถึงสถานะการพร้อมใช้งานในสถานะปัจจุบันของอุปกรณ์ประกอบ เช่น Power Supply, Module ฯลฯ

๒) ถ่ายภาพอุปกรณ์ในตู้ Rack ที่ติดตั้งในสถานะปัจจุบันโดยใช้อุปกรณ์ที่สามารถถ่ายภาพ แบบระบุพิกัดของภาพถ่าย และระบุวัน เวลา ที่เข้าดำเนินการ ของสถานที่ที่เข้า ดำเนินการอย่างชัดเจน

๓) ทำความสะอาด ดูดฝุ่นภายในและนอกตัวเครื่องของอุปกรณ์ในตู้ Rack ที่ติดตั้งพร้อมจัดเก็บสายสัญญาณต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

๔) ดำเนินการตรวจสอบ Label ของสายสัญญาณของอุปกรณ์ในตู้ Rack ให้อยู่ในสภาพดีพร้อมอัปเดตให้เป็นปัจจุบัน

๕) จัดเก็บรายละเอียดอุปกรณ์พร้อมทั้ง Serial Number ของอุปกรณ์ Access Point และอุปกรณ์ในตู้ Rack

๙.๑.๓ ผู้ขายต้องเข้าดำเนินการ PM โรงเรียน ๔๓๗ โรงเรียน ตลอดระยะเวลาสัญญา รวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า ๒,๒๕๘ ครั้ง แต่ละครั้งต้องห่างกันอย่างน้อย ๒ เดือน โดยผู้ขายจัดทำแผนเข้าดำเนินการ PM รายโรงเรียน โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและประสิทธิภาพ ภายใน ๑๒๐ วัน หลังจากลงนามสัญญา และต้องให้สำนักการศึกษาเห็นชอบก่อนดำเนินการ ทั้งนี้ หากผู้ขายไม่ดำเนินการตามแผนดังกล่าวและสำนักการศึกษาจะมีหนังสือบอกกล่าวแล้ว หลังจากนั้นหากไม่ดำเนินการ ผู้ขายต้องยอมให้สำนักการศึกษาใช้สิทธิบังคับจากหลักประกันสัญญาของผู้ขาย มาดำเนินการจ้างเหมาดำเนินการ PM ผู้ประกอบการรายอื่นแทน

#### ๙.๒ เชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance)

ในกรณีที่อุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่ติดตั้งใช้งานอยู่ ชัดข้องใช้การไม่ได้ตามปกติ ผู้ขายต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดังเดิม ภายใน ๒๔ ชั่วโมงโดยคำนวณระยะเวลานับตั้งแต่เวลาการแจ้งปัญหาในระบบแจ้งซ่อมของผู้ขาย จากสำนักการศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากสำนักการศึกษาจนถึงระยะเวลาแล้วเสร็จโดยมีเจ้าหน้าที่หรือครูผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลระบบเครือข่าย ณ สถานที่นั้นๆ ลงนามกำกับ และให้รายงานผลการดำเนินการต่อสำนักการศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากสำนักการศึกษาที่ได้แจ้งปัญหาความขัดข้องในครั้งนั้นๆ มิฉะนั้น ผู้ขายต้องยอมให้สำนักการศึกษาปรับ ตามเวลาที่ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ระบบเครือข่าย ได้ในส่วนที่เกินข้อกำหนดข้างต้น

#### ๙.๓ เชิงปรับเปลี่ยนโยกย้าย (Adaptive Maintenance)

ในกรณีที่ฝ่ายบริหารเครือข่าย สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร มีความประสงค์ต้องการจะมีการปรับเปลี่ยนโยกย้ายอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย ผู้ขายจะต้องดำเนินการในปรับเปลี่ยนโยกย้ายอุปกรณ์ต่างๆ ตามความเห็นของฝ่ายบริหารเครือข่าย โดยการดำเนินการ ผู้ขายจะต้องดำเนินการวางแผนการดำเนินการ สำรวจสถานที่ พร้อมทั้งจัดทำแบบติดตั้งเสนอต่อฝ่ายบริหารเครือข่าย เพื่ออนุมัติให้ดำเนินการ และเมื่อได้รับอนุมัติให้ดำเนินการผู้ขายจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ

ทั้งนี้เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จผู้ขายต้องจัดทำบัญชีรายละเอียดการโยกย้ายและปรับเปลี่ยน Network Diagram ใหม่ทุกครั้งหลังการดำเนินการแล้วเสร็จ โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นทั้งหมด การโยกย้ายอุปกรณ์ระบบเครือข่ายจะทำไม่เกิน ๑๐ ครั้งต่อปี

#### ๙.๔ การจัดทำรายงานสรุปการปฏิบัติงาน

จัดทำรายงานสรุปการปฏิบัติงานของ Helpdesk และรายงานสถิติของการแจ้งปัญหาและการซ่อมแซมเป็นรายเดือน ให้ครอบคลุมทั้งการบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบเครือข่ายเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) /การบำรุงรักษาแบบแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance) และการบำรุงรักษาแบบปรับเปลี่ยนโยกย้าย (Adaptive Maintenance) ส่งให้แก่สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ทุกเดือนจนสิ้นสุดสัญญา

จัดทำรายงานสรุปการดำเนินการ โดยแยกประเภทของปัญหาที่เกิดขึ้นของแต่ละอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหา รวมไปถึงแนวทางดำเนินการป้องกันการเกิดปัญหา ส่งมอบ แก่สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร เป็นรายเดือนจนสิ้นสุดสัญญา

ทั้งนี้การจัดทำรายงานอื่นๆ ถ้ามี ให้เป็นข้อตกลงจากการประชุมร่วมระหว่างเจ้าหน้าที่สำนัก การศึกษากรุงเทพมหานคร คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และผู้ขาย

#### ๙.๕ การประเมินผลระบบ

จัดการประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ต โดยรูปแบบและขั้นตอนการ ประเมิน ให้ผู้ขายเสนอให้สำนักการศึกษาหรือคณะกรรมการตรวจรับเห็นชอบ และให้ดำเนินการหลังจาก ผู้ขายส่งมอบแล้วไม่เกินสามเดือน โดยผู้มีหน้าที่ผลักดัน พัฒนา แก้ไขปรับปรุงระบบให้ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจ ระบบดังกล่าว กรอรายละเอียดตามภาคผนวก ข รายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

๙.๕.๑ สามารถประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้ แบบ Scale ผ่านเว็บ บราวเซอร์ได้

๑) แบ่งระดับ Scale ได้ ให้ผู้ใช้เลือกได้ ๕ ระดับ ตามภาคผนวก ข

๒) กำหนดช่วงเวลาที่จะประเมินผู้ใช้ได้

๓) สรุปรายงานผลการประเมินความพึงพอใจได้

#### ๑๐. อบรมผู้ใช้และผู้ดูแลระบบ

๑๐.๑ อบรมการใช้ระบบของผู้ขาย ให้ครูผู้รับผิดชอบประจำโรงเรียน แบบออนไลน์ อย่างน้อย โรงเรียนละ ๑ คน รวม ไม่น้อยกว่า ๔๓๗ คน โดยผู้ขายจัดทำรูปแบบเนื้อหา ให้กองเทคโนโลยีการศึกษา สำนักการศึกษา เห็นชอบก่อนดำเนินการ

๑๐.๒ อบรมผู้ดูแลระบบ ตามหลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามผลิตภัณฑ์ที่ผู้ขายเสนอ จำนวน ๒ หลักสูตร หลักสูตรละไม่น้อยกว่า ๓ วัน จำนวนผู้อบรมแต่ละหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๒ คน

#### ๑๑. การรับประกัน

การรับประกันจะต้องมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี ทั้งโครงการ โดยการรับประกันให้นับจากวันที่รับ มอบระบบไว้ใช้งานอย่างเป็นทางการ การรับประกันดังกล่าวจะต้องรวมถึงการบำรุงรักษา (Maintenance) ใน ส่วนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนส่วนที่เสียหายต่างๆโดยไม่คิด ค่าใช้จ่ายใดๆตลอดระยะเวลาการรับประกัน

ในช่วงเวลารับประกัน กรณีพบว่าอุปกรณ์/ชิ้นส่วน เกิดชำรุดเสียหาย ทางผู้ขายต้องจัดหาอุปกรณ์/ ชิ้นส่วนใหม่มาเปลี่ยนให้ภายใน ๑ วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ

## ๑๒. ระยะเวลาดำเนินการและระยะเวลาส่งมอบ

ระยะเวลาส่งมอบงานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่าย จำนวน ๔๓๗ โรงเรียน พร้อมใช้งานตามข้อกำหนด ภายใน ๑๒๐ วัน แบ่งเป็น

**งวดที่ ๑** ส่งมอบงานออกแบบภาพรวม , งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่าย จำนวน ๗ โรงเรียน , ระบบส่วนกลาง (ระบบบริหารจัดการเครือข่ายและยืนยันตัวตน) ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา และเบิกจ่ายเงินร้อยละ ๑๐ เมื่อคณะกรรมการตรวจรับ ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

**งวดที่ ๒** ส่งมอบงานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่าย จำนวน ๑๔๐ โรงเรียน ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา และเบิกจ่ายเงินร้อยละ ๓๐ เมื่อคณะกรรมการตรวจรับ ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

**งวดสุดท้าย** ส่งมอบงานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายโรงเรียนที่เหลือ จำนวน ๒๙๐ โรงเรียน ระบบ Log และงานอื่นๆ ที่เหลือ ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา และเบิกจ่ายเงินส่วนที่เหลือ เมื่อคณะกรรมการตรวจรับ ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

## ๑๓. วงเงินงบประมาณและการเบิกจ่ายเงิน

งบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ เป็นเงิน ๑๑๕,๘๙๒,๘๙๐.-บาท โดยกรุงเทพมหานคร จะเบิกจ่ายเงินเป็นจำนวน ๓ งวด นับจากการส่งมอบงานและตรวจรับเสร็จสมบูรณ์ในแต่ละงวดแล้ว

## ๑๔. ค่าปรับ

๑๔.๑ ผู้ขายต้องส่งมอบงานตามงวดที่กำหนดในข้อ ๑๒ หากไม่ส่งมอบหรือกรุงเทพมหานครไม่รับมอบ ผู้ขายต้องยอมชำระค่าปรับ ตามกำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ

๑๔.๒ กรณีที่อุปกรณ์ระบบเครือข่ายของผู้ขาย ตัวใดตัวหนึ่งหรือทั้งหมด ขาดชำรุดขัดข้องใช้การไม่ได้ ตามปกติ ผู้ขายต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนใหม่ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ติดตั้งเดิม ภายใน ๒๔ ชั่วโมง นับจากรับแจ้งปัญหาจากสำนักการศึกษาหรือโรงเรียน มิฉะนั้น ผู้ขายต้องยอมให้สำนักการศึกษาปรับในอัตราร้อยละ ๐.๐๓๕ ของราคาตามสัญญาต่อโรงเรียนต่อชั่วโมง เศษของชั่วโมงคิดเป็นหนึ่งชั่วโมง ทั้งนี้ หากการชำรุดขัดข้องดังกล่าวเกิดจากอุปกรณ์หรือระบบส่วนกลางของผู้ขาย อันส่งผลให้ทุกโรงเรียนไม่สามารถใช้งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ผู้ขายต้องยอมให้ปรับในอัตราดังกล่าวทุกโรงเรียน

## ๑๕. หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอ

พิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม

## ๑๖. ข้อเสนอสิทธิ์

๑๖.๑ การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่องบประมาณรายจ่ายประจำปี งบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ มีผลใช้บังคับ และได้รับอนุมัติเงินประจำงวดแล้ว และกรณีที่กรุงเทพมหานครไม่ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณ/เงินประจำงวด กรุงเทพมหานครสามารถยกเลิกการจัดหาได้

**หมายเหตุ** ข้อมูลการเสนอแนะ วิจัย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ ร่างรายละเอียดหน่วยงานที่รับผิดชอบ กองเทคโนโลยีการศึกษา สำนักการศึกษา สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะ วิจัย หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

**๑๖.๑ ทางไปรษณีย์** เรียน ประธานคณะกรรมการกำหนดร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามโครงการจัดหาอุปกรณ์เครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร กองเทคโนโลยีการศึกษา สำนักการศึกษา ๘๖๙ ถนนลาดหญ้า เขตคลองสาน กทม. ๑๐๖๐๐

**๑๖.๒ E-Mail :** preecha@edu.bangkok.go.th หรือ poonpon@edu.bangkok.go.th การรับพิจารณาข้อเสนอแนะ วิจัย หรือแสดงความคิดเห็นร่างรายละเอียดดังกล่าว ผู้เสนอแนะ วิจัย หรือแสดงความคิดเห็นจะต้องแสดงตนโดยเปิดเผยตัว โดยต้องระบุชื่อ ชื่อบริษัท ที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้ (หากไม่ดำเนินการแสดงตนโดยเปิดเผยคณะกรรมการฯ จะไม่รับพิจารณาโดยเด็ดขาด) ประกอบการพิจารณา โดยผู้เสนอแนะ วิจัย หรือแสดงความคิดเห็น จะต้องระบุประเด็นให้ชัดเจน พร้อมเหตุผลประกอบและ ประโยชน์ที่กรุงเทพมหานครจะได้รับตามแบบที่กำหนด

### - ตัวอย่าง -

ชื่อ – สกุล..... บริษัท .....

ที่อยู่ ..... หมายเลขโทรศัพท์.....

ประเด็น	ข้อเสนอแนะ	เหตุผลประกอบ	ประโยชน์ที่ กทม.ได้รับ

**หมายเหตุ** ๑. โปรดแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมส่งภายในวันที่กำหนดตามร่างประกาศของสำนักการศึกษา

๒. หากบริษัทเสนอแนะ วิจัย แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ ต้องแนบ Catalog อุปกรณ์ที่เข้าร่วมแข่งขันได้อย่างน้อย ๓ บริษัท (ยี่ห้อ) มาด้วย