**ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)**
**ครุภัณฑ์ระบบให้บริการเรียนรู้แบบดิจิทอล ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่**
**จำนวน 1 ชุด**
**ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา**
**ตอนที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป**

## 1. ความเป็นมา

เนื่องด้วยในปัจจุบันในยุคที่ทุกสิ่งเข้าสู่โลกของดิจิทอล (Digital) ทั้งเรื่องของแนวโน้มการตลาด สื่อสังคมออนไลน์ เว็บไซต์ แอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟน หรือ ภาคธุรกิจ ไปจนถึงภาครัฐฯ สำหรับส่วนของการศึกษาเองก็มีการตื่นตัวในการนำเทคโนโลยีและสารสนเทศที่มากมาย มาประยุกต์ใช้กับผู้เรียนเช่นกัน เพราะในตอนนี้ผู้เรียนมีแนวโน้มที่เปลี่ยนไป ครูหรืออาจารย์จะมีเพียงบทบาทในเชิงการช่วยแนะนำและออกแบบกิจกรรม ไปจนถึงการสร้างเงื่อนไขที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ ในรูปแบบการศึกษาและนวัตกรรมการสอนก็มีหลากหลายรูปแบบแยกย่อยออกไปตามคุณลักษณะของผู้เรียน เพราะด้วยรูปแบบของการติดต่อสื่อสารผ่านสมาร์ทโฟน เช่น Facebook, LINE, Twitter และ Instagram ที่ผู้เรียน หรือนักศึกษานิยมใช้ในการแสดงออกในเรื่องความสนใจของตน และการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศจำนวนหมื่นล้านล้านมหาศาล หลายแห่งบนเว็บไซต์ก็สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง แซงหน้าสิ่งที่ผู้สอน หรืออาจารย์เตรียมพร้อมให้เกิดภาวะที่ผู้เรียนหรือ “เด็กรุ่นใหม่” (คน GenC) ให้ความสำคัญกับศาสตร์แขนงอื่นน้อยลง และเจาะจงเพียงสิ่งที่ตนถนัดมากขึ้น โดยไม่ต้องพึ่งอาจารย์ หรือห้องเรียน ไปจนถึงไม่ต้องพึ่งสถาบัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาจึงจำเป็นต้องพัฒนาเนื้อหา (Digital Contents) โดยเน้นการพัฒนา Digital Content แบบบูรณาการ เข้าสู่ระบบดิจิทอล ทั้งในด้านการศึกษา ด้านการวิจัยและการบริการทางวิชาการ ด้านศิลปะและวัฒนธรรม และด้านพัฒนาทักษะทางอาชีพ ในรูปแบบหรือแพลตฟอร์มที่สามารถรองรับให้ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ สามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ดิจิทอล หรือ Content ได้เพิ่มมากขึ้นและทั่วถึง

## 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการสารสนเทศผ่านทางระบบดิจิทอลของมหาวิทยาลัยให้ดียิ่งขึ้น
2.2 เพื่อรองรับการจัดเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่
2.3 เพื่อรวบรวมและสังเคราะห์ข้อมูลของทุกเขตพื้นที่ให้เป็นหนึ่งเดียวกัน
2.4 เพื่อรองกรับการใช้งานสำหรับนักวิจัยของมหาวิทยาลัยตลอดจนกิจกรรมทางด้านการเรียนการสอน การบริหารงานของมหาวิทยาลัยผ่านทางสื่อดิจิทอลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

ม.ราชมงคล อนุสรณ์

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

**ครุภัณฑ์ระบบให้บริการเรียนรู้แบบดิจิทอล ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่**

**จำนวน 1 ชุด**

**ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา**

**ตอนที่ 2 ข้อกำหนดทางเทคนิค**

**1 ครุภัณฑ์ระบบให้บริการเรียนรู้แบบดิจิทอล ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วยรายการดังต่อไปนี้**

| ลำดับ | รายการ | จำนวน | หน่วย | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **ครุภัณฑ์ระบบให้บริการเรียนรู้แบบดิจิทอล ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย** | **1** | **ชุด** | **6,330,500** | **6,330,500** |
| 1.1 | เครื่องให้บริการสื่อการเรียนรู้แบบดิจิตอล (digital Learning) | 1 | เครื่อง | 4,355,620 | 4,355,620 |
| 1.2 | อุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาด 40K สำหรับอุปกรณ์ให้บริการสื่อการเรียนรู้แบบดิจิตอล (digital Learning) | 1 | เครื่อง | 965,000 | 965,000 |
| 1.3 | เครื่องให้บริการฝึกอบรมสารสนเทศ | 41 | เครื่อง | 22,000 | 902,000 |
| 1.4 | เครื่องปรับสภาพอากาศสำหรับห้องให้บริการฝึกอบรมสารสนเทศ | 12 | เครื่อง | 8,990 | 107,880 |
| 2 | **อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายสื่อการเรียนรู้แบบดิจิตอล** | **205** | **ชุด** | **17,900** | **3,669,500** |
| | | | | **สิบล้านบาทถ้วน** | **10,000,000** |

ตารางที่ 1 แสดงรายการครุภัณฑ์

**1.1 ครุภัณฑ์ระบบให้บริการเรียนรู้แบบดิจิทอล ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย**

**1.1.1 เครื่องให้บริการสื่อการเรียนรู้แบบดิจิตอล (digital Learning) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้**

1.1.1.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper Converged โดยเฉพาะและมี Node Server ติดตั้งมาพร้อมจำนวนไม่น้อยกว่า 3 Nodes Servers ใน 1 cluster

1.1.1.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel ที่มีแกนหลัก (Core) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และมีสัญญาณความเร็วนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.2 GHz ต่อหน่วยประมวลผลกลาง หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยต่อ Node Server

1.1.1.3 หน่วยความจำหลัก (Memory) ที่มีขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 512 GB ต่อ Node Server

1.1.1.4 สนับสนุนการติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบ Virtual Machine ได้ทั้ง VMware vSphere, Microsoft Hyper-V, KVM, และ XenServer เป็นอย่างน้อย

1.1.1.5 มีชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller) ที่เป็น Virtual Machine ติดตั้งมากับทุก Node Servers

1.1.1.6 สามารถ restart ชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller) ได้โดยไม่ต้อง restart ซอฟต์แวร์ระบบ Virtualization (Hypervisor) เพื่อไม่ให้เกิด Downtime ของระบบ

1.1.1.7 สามารถกระจายข้อมูลสำเนาข้าม Node Server เพื่อรองรับ High Availability ในกรณี Controller หรือ Disk เสียหายได้ โดยจะต้องรองรับการกระจายข้อมูลได้ทั้งแบบ 2 สำเนา หรือเสนอเทคโนโลยีอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

1.1.1.8 รองรับความเสียหายในกรณีที่ Node Server อย่างน้อย 1 Node ไม่สามารถทำงานได้ โดยที่ cluster และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนทั้งหมดยังสามารถทำงานได้เป็นปกติ ไม่ต้องหยุดระบบ

1.1.1.9 รองรับการเพิ่มและลด Node Server ได้โดยไม่ต้องหยุดระบบ โดยสามารถทำ Data Rebalance ไปยังโหนดใหม่อัตโนมัติได้

1.1.1.10 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) แบบ SSD หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมต่อ Node Server ก่อนการฟอร์แมต (RAW Capacity) ไม่น้อยกว่า 3.8TB

1.1.1.11 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) แบบ HDD หรือดีกว่า ทำงานเป็น Capacity Tier ขนาดความจุรวมต่อ Node Server ก่อนการฟอร์แมตไม่ (RAW Capacity) น้อยกว่า 24 TB

1.1.1.12 มีความสามารถในการช่วยประหยัดพื้นที่ในรูปแบบดังต่อไปนี้

1) สามารถการสร้างพื้นที่เก็บแบบ Thin Provisioning ได้

2) สามารถการทำ Compression ในรูปแบบ Inline และ Post-Process ได้

3) สามารถการทำ Deduplication ในรูปแบบ Inline และ Post-Process ได้

1.1.1.13 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) แบบ SSD ที่เสนอต้องสามารถใช้เก็บข้อมูลแบบถาวร (Persistent Storage) ได้

1.1.1.14 สามารถรวมหน่วยจัดเก็บข้อมูล แบบ HDD และ แบบ SSD โดยการทำงานแบบ Optimize Tiering จากทุก Node เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และ เพื่อให้สามารถทำ Thin Provisioning และ Shadow Clone ได้

1.1.1.15 มีความสามารถในการสำรองข้อมูล (Snapshot Backup) ได้โดยสามารถกำหนด Policy ในการสำรองข้อมูล, กำหนด Retention และตั้ง Schedule ได้ และสามารถสั่งทำ Snapshot ได้หลายๆ ชุดพร้อมกันในการกำหนดค่าเพียงครั้งเดียว และสามารถกู้คืน (Restore) ข้อมูลได้แบบ File และ Full VM โดยต้องมีลิขสิทธิ์อย่างถูกต้องที่ใช้ได้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นจะสามารถให้บริการได้

1.1.1.16 มีความสามารถในการทำสำรองข้อมูล (Backup) ได้ ในรูปแบบ Snap Shot และสามารถส่งข้อมูล (Replicate) ไปยังศูนย์สำรอง (DR) ได้ในโหมด Asynchronous โดยต้องมีลิขสิทธิ์อย่างถูกต้องที่ใช้ได้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นจะสามารถให้บริการได้

1.1.1.17 รองรับการทำ Erasure Coding เพื่อให้สามารถใช้งานหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) ได้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในอนาคต

1.1.1.18 ระบบสามารถทำการอัพเกรดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและฟังก์ชันการใช้งานโดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบผ่าน Web Console (GUI)

1.1.1.19 มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Network Interface ที่ความเร็ว 10 Gbps แบบ SFP+ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ports ต่อ Node Server พร้อมติดตั้งโมดูลอย่างน้อย 2 โมดูล

1.1.1.20 มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Network Interface ที่ความเร็ว 1 Gbps หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ports ต่อ Node Server

1.1.1.21 มี Remote Management Port อย่างน้อย 1 พอร์ต เพื่อช่วยในการจัดการ กับ Server จากระยะไกล ผ่าน Web Base Application (Remote) สามารถสั่ง Power ON, Power OFF, Restart เครื่อง Server และตั้งค่าใน Bios ได้ และสามารถทำ Virtual KVM Remote Graphical Console, Virtual Power Button Control, Virtual Media และ Virtual Folder ได้

1.1.1.22 มี Software ช่วยในการจัดการกับอุปกรณ์ต่างๆ ของ Server ได้แบบ web base application โดยสามารถ access ผ่าน web browser ได้ สามารถบอกสถานะของอุปกรณ์ และแจ้งเตือนสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ผ่านทาง SNMP และ E-mail ได้

1.1.1.23 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ได้รับการออกแบบ เพื่อติดตั้งบน Rack มาตรฐาน 19 นิ้วโดยเฉพาะ และมีความสูงต่อ Node Server ไม่เกินกว่า 2U Rack

1.1.1.24 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอ ต้องผ่านมาตรฐาน FCC (Class A) , UL หรือ ISO9000 Series เป็นอย่างน้อย และสามารถทำงานในอุณหภูมิตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส ถึง 45 องศาเซลเซียส ได้เป็นอย่างน้อย

1.1.1.25 มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้าสำหรับ Processor, Voltage Regulator, Memory, Hard Disk, Power Supplies, Fan และ RAID Controllerได้เป็นอย่างน้อย

1.1.1.26 มีระบบบริหารการจัดการสำหรับระบบงาน Virtualization ของเครื่องแม่ข่าย จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1) สามารถเรียกใช้งานระบบงาน ผ่าน Web Browser หรือ GUI ได้
2) สามารถจัดสรรแบ่งส่วนทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU), หน่วยความจำ (Memory) และหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) ให้เป็นเครื่องแม่ข่ายเสมือนสำหรับใช้งานได้มีสิทธิ์การใช้งานสร้างเครื่องแม่ข่ายเสมือนได้ไม่จำกัดจำนวน เท่ากับทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในระบบมีให้ใช้งาน
3) มีเครื่องมือบริหารการจัดการส่วนกลางสำหรับช่วยสร้าง แก้ไข สำเนา หรือ ลบ เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้
4) มีเครื่องมือบริหารจัดการส่วนกลาง (Centralize Management) ที่สามารถบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้ไม่จำกัดจำนวน อย่างน้อย 2 ชุดทำงานแบบ redundant
5) สามารถสร้าง, ลบ, แก้ไข VM Network ของทุกเครื่องแม่ข่ายจากเครื่องมือบริหารจัดการส่วนกลางในการกำหนดค่าเพียงครั้งเดียวเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการ
6) สามารถเก็บข้อมูลของ VM จากบนระบบ Hypervisor ปัจจุบันไปยังระบบ Public Cloud ของ AWS หรือ Azure ได้ โดยต้องมีลิขสิทธิ์อย่างถูกต้องที่ใช้ได้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นจะสามารถให้บริการได้
7) มีความสามารถสำเนาข้อมูลของต้นฉบับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน ไปยัง Performance Tier ของทุก Node Servers ได้ เพื่อลดปัญหา Boot Strom และ Bottle Neck
8) มีระบบให้ผู้ใช้สามารถบริการตัวเองผ่านเว็บบราวเซอร์ (Self-service portal) โดยต้องมีลิขสิทธิ์อย่างถูกต้องที่ใช้ได้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นจะสามารถให้บริการได้
9) รองรับการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ใช้ระบบปฏิบัติการ อย่างน้อยดังนี้ Windows Server, Redhat, SUSE, CentOS, Ubuntu, AIX และ FreeBSD
10) สามารถย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอีกเครื่องหนึ่งโดยไม่ทำให้บริการบนเครื่องแม่ข่ายเสมือนหยุดการทำงาน

**1.1.2 อุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 40K สำหรับอุปกรณ์ให้บริการสื่อการเรียนรู้แบบดิจิตอล (digital Learning) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้**

1.1.2.1 ระบบสำรองไฟฟ้าขนาด 40 kVA / 32 KWatts หรือ ดีกว่า

1.1.2.2 เป็นเทคโนโลยี True Online Double Conversion

1.1.2.3 สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที ที่ 100% หรือ Full load 32000W

1.1.2.4 ค่า Input power factor อย่างน้อย 0.98

1.1.2.5 มีค่า Output Voltage THD ไม่เกิน 2% (linear load) และไม่เกิน 5% (non linear load)

1.1.2.6 รองรับการต่อใช้งานขนานกันได้ 4 เครื่อง เพื่อทำการเพิ่มกำลัง หรือทำ N+1 Parallel Redundancy ได้

1.1.2.7 ใช้แบตเตอรี่ชนิด Sealed lead acid Maintenance free และสามารถต่อเพิ่ม Battery Module ภายในเครื่อง หรือ ชุด Battery Module ภายนอกได้

1.1.2.8 มีช่องเชื่อมต่อ สวิทช์ฉุกเฉิน เพื่อตัดระบบการทำงานจากภายนอกได้ ( Emergency Power Off port )

1.1.2.9 ตัวเครื่องมีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD และสามารถบอกสถานะการทำงานของตัวเครื่องได้

1.1.2.10 มี Interface Port ชนิด Serial port DB-9 หรือ RS-232 หรือ USB หรือ RJ-45 และ มี SNMP Slot รองรับการเชื่อมต่อกับระบบ Network

1.1.2.11 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารการแสดงให้เห็นว่าได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.1.2.12 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองว่าเป็นผู้มีความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา

1.1.2.13 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบไฟฟ้าห้องควบคุมเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

**1.1.3 เครื่องให้บริการฝึกอบรมสารสนเทศแบบดิจิทอล จำนวน 41 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้**

1.1.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 9 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.9 GHz

1.1.3.2 มี Chipset ไม่ต่ำกว่า Intel B365 หรือดีกว่า

11)ในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งหยุดทำงาน ต้องสามารถรีสตาร์ทเพื่อให้บริการด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องอื่นในระบบที่เสนอโดยอัตโนมัติ

12)สามารถย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอีกเครื่องหนึ่งได้อัตโนมัติเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งมีการใช้งานทรัพยากรมากเกินกำหนด

13)สามารถกำหนดค่า IP Address แบบ DHCP ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนในแต่ละกลุ่มเน็ตเวิร์ค (VM Network Port Group) ภายในระบบ Virtualization ที่สร้างขึ้นได้

14)สามารถตรวจสอบสถานะและการใช้งานทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแต่ละเครื่อง เช่น Name, CPU, Memory, Storage, IP Address ได้

15)สามารถตรวจสอบสถานะและการใช้งาน VLAN, Packets Rx ,Packets Tx และการเชื่อมต่อของต้นทางและปลายทางของกลุ่มเน็ตเวิร์คจากเครื่องมือบริหารการจัดการส่วนกลางได้

16)สามารถตรวจสอบ IO Bandwidth, IOPS, และ Latency รวมของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายทั้งหมด (Cluster), ของแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และ ของแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน ได้ โดยต้องมีลิขสิทธิ์อย่างถูกต้องตามกฎหมายที่ใช้ได้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นจะสามารถให้บริการได้

17)สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพและแสดงสถานะประสิทธิภาพ (Health-Check) ของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU), หน่วยความจำหลัก (Memory) ของเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน และ ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย, หน่วยจัดเก็บข้อมูล, Storage Pool, และ Cluster ได้โดยต้องมีลิขสิทธิ์อย่างถูกต้องตามกฎหมายที่ใช้ได้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นจะสามารถให้บริการได้

18)สามารถแจ้งเตือนปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบพร้อมบอกถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นและให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา

1.1.1.27 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารการแสดงให้เห็นว่าได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.1.1.28 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองว่าเป็นผู้มีความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา

1.1.3.3 ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้

1.1.3.4 แผงวงจรหลักต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ

1.1.3.5 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

1.1.3.6 มีหน่วยความจำหลักแบบ (RAM) ชนิด DDR4-2666 ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 8GB

1.1.3.7 มี SATA DVD+/-RW Drive ชนิด Internal Drive จำนวน 1 Drive หรือมีคุณสมบัติดีกว่า

1.1.3.8 Hard Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB ความเร็วไม่ต่ำกว่า 7200 rpm หรือชนิด Solid State Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย จำนวน 1 หน่วย

1.1.3.9 มีส่วนควบคุมเสียงแบบ HD Audio หรือดีกว่าพร้อมลำโพงที่ติดตั้งภายในตัวเครื่อง

1.1.3.10 มีระบบ BIOS หรือ Software ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ ที่ช่วยในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยสามารถกำหนดสิทธิ์ให้อุปกรณ์ที่มาต่อเข้ากับ USB Port เช่น External Hard disk และ Flash Drive ไม่สามารถทำสำเนาข้อมูลออกไปได้ และสามารถกำหนดให้ใช้งานได้เฉพาะ Keyboard และ Mouse ได้

1.1.3.11 มีพอร์ต Output แบบ VGA, Display Port และ HDMI อย่างละ 1 port เป็นอย่างน้อย

1.1.3.12 มีพอร์ต USB รวมกันไม่น้อยกว่า 10 ports โดยมีพอร์ตสื่อสารแบบ USB แบบ 2.0 ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต และแบบ USB แบบ 3.1 ไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต โดยต้องมี USB รวมกันอยู่ด้านหน้าตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 6 ports

1.1.3.13 มี Expansion Slot จำนวนไม่น้อยกว่า 2 slot โดยเป็น PCIe 3.0 x16 และ PCIe 3.0 x1 อย่างล่ะ 1 Slot

1.1.3.14 มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือ ดีกว่า Build in บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

1.1.3.15 มี Keyboard และ Mouse ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง จำนวน 1 หน่วย

1.1.3.16 มีจอภาพสี ชนิด WLED Backlight ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 pixels หรือดีกว่า มี Interface แบบ VGA และ HDMI จำนวน 1 หน่วย

1.1.3.17 ตัวเครื่อง (Chassis) เป็นแบบ ตัวเครื่อง (Chassis) เป็นแบบ Tower

1.1.3.18 ตัวเครื่อง, จอภาพ, Keyboard และ Mouse ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต

1.1.3.19 ตัวเครื่องมีขนาดของแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่เกินกว่า 180 Watts

1.1.3.20 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองว่าเป็นผู้มีความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา

1.1.3.21 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

**1.1.4 เครื่องปรับสภาพอากาศสำหรับห้องให้บริการฝึกอบรมสารสนเทศ จำนวน 12 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้**

1.1.4.1 ตัวเครื่องรองรับการใช้งานสำหรับห้องขนาด 35-60 ตร.ม.

1.1.4.2 ตัวเครื่องระบบดูดอากาศแบบ 360 องศา ดักฝุ่นรอบทิศทาง

1.1.4.3 สามารถสั่งเปิด-ปิดเครื่อง ตั้งเวลา และตรวจสอบคุณภาพอากาศได้โดยผ่านสมาร์ทโฟน

1.1.4.4 มีระบบความคุมแบบอัจฉริยะ

1.1.4.5 ประสิทธิภาพการฟอกที่ 99 เปอร์เซนต์( 99%)

1.1.4.6 มีเซ็นเซอร์แบบเลเซอร์ สามารถวัดค่าอากาศอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน ได้อย่างแม่นยำ

1.1.4.7 สามารถกรองฝุ่นละอองขนาดเล็กตั้งแต่ PM 2.5

1.1.4.8 ระดับความดังไม่เกิน 40 dB

1.1.4.9 มีหน้าจอ OLED บอกโหมดการทำงาน สถานะเชื่อมต่อ WIFI สภาพอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ได้เป็นอย่างน้อย

1.1.4.10 ตัวเครื่องมีขนาดน้ำหนัก ไม่เกิน 10 กิโลกรัม

1.1.4.11 ตัวเครื่องมีการรับประกัน 1 ปี

**1.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายสื่อการเรียนรู้แบบดิจิตอล จำนวน 205 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้**

1.2.1 มีการทำงานกระจายสัญญาณที่ระดับ Layer 2 เป็นอย่างน้อย

1.2.2 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต

1.2.3 มีพอร์ตแบบ SFP อย่างน้อย 4 พอร์ต

1.2.4 มีความเร็วของ Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และ Throughput ไม่น้อยกว่า 41 Mpps

1.2.5 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC addresses

1.2.6 มีความสามารถในการตั้งการเข้าระบบด้วย Access Control List บน IPv6

1.2.7 มีความสามารถในการทำ stacking หรือ virtual stacking ได้ไม่น้อยกว่า 16 switches

1.2.8 มีความสามารถในการทำ Dual stack IPv4/IPv6

1.2.9 สามารถจัดแบ่ง VLAN และ Tagging ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 512 VLAN และสามารถกำหนด VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLAN IDs

1.2.10 สามารถกำหนดลำดับความสำคัญของข้อมูลตามมาตรฐาน 802.1p traffic prioritization ได้

1.2.11 มีความสามารถทำ QoS แบบ Port-Based และ VLAN-Based ได้เป็นอย่างน้อย

1.2.12 สนับสนุนการทำงานแบบ Multiple Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE802.1s และสามารถป้องกันการโจมตีแบบ STP BPDU port protection ได้เป็นอย่างน้อย

1.2.13 สนับสนุนการทำ Rapid Per-VLAN Spanning Tree (RPVST+)

1.2.14 สนับสนุนการทำ Dynamic ARP protection เพื่อป้องกัน ARP broadcast จาก unauthorized hosts

1.2.15 สนับสนุนการทำ DHCP Protection เพื่อป้องกัน DHCP packet จาก unauthorized DHCP server และ ป้องกัน denial-of-service attack

1.2.16 สนับสนุนการตรวจสอบสิทธิ์ผู้ดูแลผ่านทาง RADIUS และ TACACS+ ได้เป็นอย่างน้อย

1.2.17 สามารถกำหนดการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน 802.1X, Web-Based Authentication และ MAC-Based Authentication ได้

1.2.18 สามารถตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน 802.1X ได้ไม่น้อยกว่า 8 คนต่อพอร์ต

1.2.19 สามารถตรวจสอบการส่งข้อมูล(Network Flow)ตามมาตรฐาน sFlow หรือ J-Flow ได้

1.2.20 สนับสนุนการจัดการแบบ RMON, Telnet, SSH, SSL, และ Web ได้

1.2.21 อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ DHCP protection เพื่อป้องกัน DHCP packet จาก DHCP server ที่ไม่ได้รับอนุญาติ พร้อมทั้งป้องกัน denial-of-service attack ได้

1.2.22 อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Dual Flash Image คือมี primary และ secondary OS file สำหรับการทำ Backup

1.2.23 อุปกรณ์จะต้องรองรับ Energy-efficient design ตามมาตรฐาน IEEE802.3az

1.2.24 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ถูกออกแบบมาให้สามารถติดตั้งบน Rack มาตรฐาน 19 นิ้วได้

1.2.25 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารการแสดงให้เห็นว่าได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

## 2 สถานที่ติดตั้ง

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

## 3 รายละเอียดการส่งเอกสาร

เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดและเงื่อนไขเฉพาะ ต่อข้อกำหนดและรายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 2 ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารใน

ส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมา ผู้เสนอราคาต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้น อยู่ในส่วนใดตำแหน่งใดของเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย ทั้งนี้ผู้เสนอราคาต้องส่งเอกสารเปรียบเทียบพร้อมเอกสารอ้างอิงทั้งหมดไม่น้อยกว่า 1 ชุด ซึ่งทุกชุดต้องเหมือนกันทุกประการ หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้คณะกรรมการพิจารณาผลการเสนอราคาขอสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคา

| **อ้างถึงข้อ** | **ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ** | **ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ** | **เปรียบเทียบ** | **เอกสารอ้างอิง** |
|---|---|---|---|---|
| ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา | ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนากำหนด มากรอกในช่องนี้ | ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่บริษัทฯ เสนอ | ตรงตาม ข้อกำหนด/ ดีกว่าข้อกำหนด | ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงของบริษัทฯ |

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

**4 รายละเอียดข้อกำหนดการการติดตั้ง**

4.1 ผู้ขายต้องดำเนินการปรับแต่งค่าอุปกรณ์ให้บริการสื่อการเรียนรู้แบบดิจิตอล (digital Learning) ให้สามารถเชื่อมต่อและย้ายข้อมูลจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ให้เป็นกลุ่ม Cluster เดียวกันหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

4.2 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์ระบบให้บริการเรียนรู้แบบดิจิทอล ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ ทุกรายการให้พร้อมใช้งานทั้งหมด

4.3 ผู้ขายต้องทำความสะอาดเก็บเศษและฝุ่นผงอันเนื่องมาจากการเจาะหรือในกระบวนการติดตั้งให้สะอาดอยู่เสมอ

4.4 ผู้ขายต้องดำเนินการกำชับและสั่งการให้ช่างที่เข้าดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ในโครงการนี้ ต้องแต่งกายเป็นชุดมาตรฐานและมีป้ายชื่อของช่างผู้ติดตั้ง ที่ได้รับการออกให้โดยบริษัทผู้ขายตลอดระยะเวลาของการดำเนินการติดตั้งทั้งหมด

4.5 กรณีที่ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ของมหาวิทยาลัยเกิดขัดข้องหรือเกิดความเสียหายขึ้นจากการดำเนินการของผู้ขายหรือการปฏิบัติงานของตัวแทนผู้ขาย ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขและชดใช้ต่อค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดให้กับมหาวิทยาลัย

4.6 เพื่อให้มหาวิทยาลัยสามารถใช้งานครุภัณฑ์ระบบให้บริการเรียนรู้แบบดิจิทอล ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ผู้ขายจะต้องจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ รวมถึงสายสัญญาณและอื่นๆ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ เต็มประสิทธิภาพและสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่อง

## 5 บริการหลังการขาย

5.1 การรับประกันการติดตั้ง (Configuration Warranty) ผู้ขายจะต้องแก้ไขปรับปรุง configuration ของครุภัณฑ์ระบบให้บริการเรียนรู้แบบดิจิทอล ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ ตามที่ได้รับการร้องขอจากสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี

5.2 ผู้ขายต้องดำเนินการจัดโครงการฝึกอบรมให้กับผู้ดูแลระบบเครือข่าย ไม่น้อยกว่า 9 คน จำนวนอย่างน้อย 1 ครั้ง โดยค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมดตกเป็นของผู้ขาย

5.3 ผู้ขายต้องให้คำปรึกษาทางด้านเทคนิคสำหรับอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการนี้แก่ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา

## 6 ระยะเวลาในการดำเนินการ

ภายใน 120 วัน นับตั้งแต่ลงนามในสัญญา

## 7 วงเงินในการจัดหา

ครุภัณฑ์ระบบให้บริการเรียนรู้แบบดิจิทอล ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด รวมเป็นเงิน 10,000,000 บาท (สิบล้านบาทถ้วน)

**คณะกรรมการร่างขอบเขตงาน**

(ลงชื่อ).....

(นายประเสริฐ ลือโขง)

(ลงชื่อ) .....

(นายอนุสรณ์ วงค์แปง)

(ลงชื่อ) .....

(นายประเสริฐ เทพภาพ)

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)**
**ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง**

๑. **ชื่อโครงการ** ระบบให้บริการสื่อการเรียนรู้แบบดิจิตอล (digital Learning)

๒. **หน่วยงานเจ้าของโครงการ** สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

๓. **วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร** ๑๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท

๔. **วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)** ๒๔ มกราคม ๒๕๖๓

เป็นเงิน ๑๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สิบล้านบาทถ้วน)

| ลำดับ | รายการ | จำนวน | หน่วย | ราคาต่อหน่วย | วงเงิน |
|---|---|---|---|---|---|
| ๑ | **อุปกรณ์ให้บริการสื่อการเรียนรู้แบบดิจิตอล (digital Learning) ประกอบด้วย** | ๑ | ชุด | | ๖,๓๓๐,๕๐๐ |
| ๑.๑ | เครื่องให้บริการสื่อการเรียนรู้แบบดิจิตอล (digital Learning) | ๑ | เครื่อง | ๔,๓๕๕,๖๒๐ | ๔,๓๕๕,๖๒๐ |
| ๑.๒ | อุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาด ๔๐K สำหรับอุปกรณ์ให้บริการสื่อการเรียนรู้แบบดิจิตอล (digital Learning) | ๑ | เครื่อง | ๙๖๕,๐๐๐ | ๙๖๕,๐๐๐ |
| ๑.๓ | เครื่องให้บริการฝึกอบรมสารสนเทศ | ๔๑ | เครื่อง | ๒๒,๐๐๐ | ๙๐๒,๐๐๐ |
| ๑.๔ | เครื่องปรับสภาพอากาศสำหรับห้องให้บริการฝึกอบรมสารสนเทศ | ๑๒ | เครื่อง | ๘,๙๙๐ | ๑๐๗,๘๘๐ |
| ๒ | **อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายสื่อการเรียนรู้แบบดิจิตอล** | ๒๐๕ | ชุด | ๑๗,๙๐๐ | ๓,๖๖๙,๕๐๐ |
| รวม | สิบล้านบาทถ้วน | | | | ๑๐,๐๐๐,๐๐๐ |

๕. **แหล่งที่มาของราคากลาง**

๕.๑ บริษัท สคริปท์ พอร์ต เทคโนโลยี จำกัด

๕.๒ บริษัท จีเอเบิล จำกัด

๕.๓ บริษัท ลานนาคอม จำกัด

๖. **รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง**

๖.๑ นายประเสริฐ ลือโขง .....

๖.๒ นายอนุสรณ์ วงค์แปง .....

๖.๓ นายประเสริฐ เทพภาพ .....