ข้อกำหนดและขอบเขตการจ้าง (TOR : Term of Reference)
โครงการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)
สำหรับการวางแผน การติดตามผล การพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ และการตัดสินใจ

---

๑. หลักการและเหตุผล

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ ๖ เมษายน ๒๕๖๐ มาตรา ๒๕๘ ข. ด้านการบริหารราชการแผ่นดิน

๑) ให้มีการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการบริหารราชการแผ่นดินและการจัดทำบริการสาธารณะ เพื่อประโยชน์ในการบริหารราชการแผ่นดิน และเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ประชาชน

๒) ให้มีการบูรณาการฐานข้อมูลของหน่วยงานของรัฐทุกหน่วยงานเข้าด้วยกัน เพื่อให้เป็นระบบข้อมูลเพื่อการบริหารราชการแผ่นดินและการบริการประชาชน

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๗๙ กำหนดวิสัยทัศน์ (Vision) ดังนี้ "คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ ๒๑" โดยมีเป้าหมายของการจัดการศึกษา (Aspirations) ๕ ประการ ดังนี้

๑) ประชากรทุกคนเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพและมีมาตรฐานอย่างทั่วถึง (Access)

๒) ผู้เรียนทุกคน ทุกกลุ่มเป้าหมายได้รับบริการการศึกษาที่มีคุณภาพตามมาตรฐานอย่างเท่าเทียม (Equity)

๓) ระบบการศึกษาที่มีคุณภาพ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุขีดความสามารถเต็มตามศักยภาพ (Quality)

๔) ระบบการบริหารจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการลงทุนทางการศึกษาที่คุ้มค่าและบรรลุเป้าหมาย (Efficiency)

๕) ระบบการศึกษาที่สนองตอบและก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของโลกที่เป็นพลวัตและบริบทที่เปลี่ยนแปลง (Relevancy)

โดยหลักการและแนวทางในการขับเคลื่อนแผนการศึกษาแห่งชาติสู่การปฏิบัตินั้นได้กำหนดให้มีการจัดทำฐานข้อมูลเพื่อการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ เช่น จัดทำฐานข้อมูลการผลิตและความต้องการกำลังคน (Demand-Supply) ของประเทศ จำแนกตามสาขาวิชา และกลุ่มอุตสาหกรรม จัดทำฐานข้อมูลด้านอาชีพ แผนการผลิตผู้เรียนในสาขาต่าง ๆ ที่สอดคล้องและสนองความต้องการของภูมิภาคและท้องถิ่น พัฒนาฐานข้อมูลและสารสนเทศระดับสถานศึกษา จำแนกตามหน่วยงาน/สังกัด ระดับ/ประเภทการศึกษา ที่สามารถบูรณาการและเชื่อมโยงกับระบบการประกันคุณภาพภายใน การประเมินคุณภาพภายนอก และระบบติดตามประเมินผลการพัฒนาการศึกษา ตามยุทธศาสตร์ แผนงาน/โครงการที่สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ จัดทำฐานข้อมูลสื่อการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้ที่ได้คุณภาพและมาตรฐาน และการปรับปรุงฐานข้อมูลความต้องการใช้ครูให้เหมาะสมกับสถานการณ์ และสัดส่วนของประชากรวัยเรียน เป็นต้น

ดังนั้น เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์และเป้าหมายตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๗๙ ที่สอดคล้องกับรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย จึงเป็นหน้าที่ของกระทรวงศึกษาธิการที่จะต้องจัดการศึกษาให้บรรลุเป้าหมายของการจัดการศึกษา ที่มีคุณภาพและครอบคลุม ทั่วถึง คนทุกช่วงวัย ทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถดูแลและพัฒนาศักยภาพคนทุกคนอย่างรอบด้าน กระจายโอกาสและความเสมอภาคในการรับบริการการศึกษาและเรียนรู้ ที่มีคุณภาพตลอดชีวิต โดยไม่จำกัดรูปแบบ เวลา และสถานที่ อันจะนำไปสู่การลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา และการพัฒนาคนให้มีทักษะ คุณลักษณะ และสมรรถนะตามกรอบทิศทางและเป้าหมายการพัฒนาประเทศ จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือสำหรับใช้ในการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ และการตัดสินใจของผู้บริหารทุกระดับที่เชื่อมโยงกับ

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) ..... ๙) .....

ระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ของกระทรวงและหน่วยงานต่าง ๆ ที่ครอบคลุมด้านสาธารณสุข สังคม ภูมิสารสนเทศ และการศึกษา จะทำให้เมื่อสถานการณ์เปลี่ยนแปลงไปจะสามารถวางแผน ติดตามผล และการตัดสินใจระดับนโยบายและสั่งการได้ทันเวลา

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ มีหน้าที่รับผิดชอบการพัฒนาระบบคลังข้อมูลและฐานข้อมูลสารสนเทศ รวมถึงเป็นศูนย์กลางข้อมูลของกระทรวง จึงจัดทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ และการตัดสินใจ

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เพื่อการวางแผนทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ

๒.๒ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา

๒.๓ เพื่อจัดทำข้อมูลด้านการศึกษาสำหรับใช้ในการพยากรณ์ในอนาคตได้อย่างมีความเที่ยงตรงมากขึ้น

๓. ขอบเขตการดำเนินงานของผู้รับจ้าง

๓.๑ จัดทำแผนการดำเนินงานโดยละเอียด (Project Detailed Plan) โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

๓.๑.๑ แผนการปฏิบัติงาน โดยอย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายละเอียดกิจกรรม ระยะเวลาการปฏิบัติงานกำหนดแล้วเสร็จ

๓.๑.๒ แผนการส่งมอบงาน และสิ่งที่จะส่งมอบในแต่ละงวด

๓.๑.๓ แผนการฝึกอบรม

๓.๒ ดำเนินการรวบรวมความต้องการด้านข้อมูล ชุดเครื่องมือที่จำเป็นต่อการประมวลผลด้านการศึกษาส่วนภูมิภาคและรูปแบบการนำเสนอข้อมูล จากผู้แทนหน่วยงานสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ไม่น้อยกว่า ๕๐ คน ทั้งนี้ ต้องมีผู้บริหารระดับสำนักหรือเทียบเท่าขึ้นไป อย่างน้อย ๑๐ คน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด เช่น ค่าตอบแทนผู้ให้ข้อมูลหรือค่าจัดประชุม

๓.๓ ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ และการโอนย้ายข้อมูลจากระบบเดิม (**ตามภาคผนวก ก**) ไปยังระบบใหม่ที่พัฒนา โดยจะต้องกำหนด รายละเอียดในทุกขั้นตอนของการโอนย้ายข้อมูล

๓.๔ เสนอแนวความคิดในการออกแบบระบบการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) (Conceptual Design) โดยใช้เครื่องมือในรูปแบบมาตรฐาน อย่างน้อยประกอบด้วย Structure Chart, System Flow Chart, E-R Diagram, Data Flow Diagram, Data Dictionary โดยต้องออกแบบอย่างน้อย ดังนี้

๓.๔.๑ ข้อมูล ความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และระดับชั้นความลับของข้อมูล

๓.๔.๒ กระบวนการเชื่อมโยงและประมวลผลข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ และการตัดสินใจ

๓.๔.๓ ผู้ใช้งานและผู้จัดการข้อมูล สิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล ตลอดจนกระบวนการยืนยันตัวตน

๓.๔.๔ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ และการตัดสินใจ

๓.๔.๕ การออกแบบระบบต้องสอดคล้องกับพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ๒๕๖๒ ธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐ (Data Governance for Government) พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิด

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) ..... ๙) .....

เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๐ และพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๐

๓.๕ ออกแบบระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ และการตัดสินใจในรายละเอียด (Detailed Design) ประกอบด้วย อย่างน้อยดังนี้

๓.๕.๑ โครงสร้างข้อมูล คำอธิบายข้อมูล

๓.๕.๒ รายละเอียดกระบวนการเชื่อมโยงและประมวลผลข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ และการตัดสินใจ

๓.๕.๓ รายละเอียดโครงสร้างระบบ

๑) โครงสร้างเมนู (Site Map)

๒) ผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดและสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล

๓) คำอธิบายรายงานและประโยชน์ที่ได้รับ

๔) ความมั่นคงปลอดภัยของระบบ

๓.๕.๔ รายละเอียดสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ และการตัดสินใจ

๓.๖ พัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ รวมถึงครอบคลุมตามรายละเอียด (Detailed Design) ที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยตาม**ภาคผนวก ข**

๓.๗ ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อแสดงถึงกระบวนการหรือขั้นตอนการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ สำหรับให้หน่วยงานระดับพื้นที่ใช้เป็นแนวทางการดำเนินการ โดยให้มีความสามารถอย่างน้อย ดังนี้

๓.๗.๑ สามารถสร้างและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของ Dashboard สำหรับวางแผนการจัดการศึกษา (ด้านการจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษา) ภายใต้ยุทธศาสตร์ “เด็กทุกคนต้องได้รับการศึกษาภาคบังคับ (อายุ ๓-๑๘ ปี)”

๓.๗.๒ วิเคราะห์และสร้าง Dashboard ในลักษณะดังต่อไปนี้

๑) แผนที่แสดงสัดส่วนประชากรที่ต้องจัดการศึกษาเพิ่มในแต่ละจังหวัด เมื่อเทียบกับจำนวนประชากร

๒) กราฟแสดงการพยากรณ์จำนวนประชากรที่รัฐต้องจัดการศึกษาเพิ่ม

๓) การพยากรณ์งบประมาณเงินอุดหนุนที่คาดว่าจะต้องใช้เพื่อจัดการศึกษา

๔) การพยากรณ์จำนวนห้องเรียนที่ต้องใช้

๕) การพยากรณ์การผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษา

๓.๘ คัดเลือกสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดจำนวน ๑ แห่ง และจัดประชุมหรือดำเนินการด้วยวิธีที่เหมาะสมตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อจัดทำกระบวนการหรือขั้นตอนการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับให้หน่วยงานระดับพื้นที่ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ครั้ง ไม่น้อยกว่า ๓๐ คน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดอย่างน้อยดังนี้ ค่าสถานที่ ค่าวิทยากร ค่าเอกสารประกอบการสัมมนา ค่าอาหารว่างและเครื่องดื่ม และค่าอาหารกลางวัน ค่าที่พัก

๓.๙ ติดตั้งและทดสอบระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่จัดหาในโครงการ ตามสถาปัตยกรรมที่ออกแบบ

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี จันทร์แก้ว ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

และข้อเสนอแนะจากสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ หากพบข้อผิดพลาดให้ทำการแก้ไข และทดสอบซ้ำจนแล้วเสร็จ โดยดำเนินการอย่างน้อย ดังนี้

๓.๙.๑ จัดทำแผนการทดสอบระบบ

๓.๙.๒ จัดทำรายงานผลการทดสอบระบบ (Test Document)

๓.๙.๓ จัดทำรายงานผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ (Quality Assurance Document)

๓.๙.๔ ทดสอบการทำงานร่วมกัน (Integration Testing)

๓.๙.๕ ทดสอบระบบโดยรวม (System Testing)

๓.๙.๖ ทดสอบการยอมรับของผู้ใช้งาน (User Acceptance Test : UAT)

๓.๑๐ ฝึกอบรมการใช้งานและจัดทำคู่มือการใช้งานเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรูปแบบหรือวิธีการฝึกอบรม หลักสูตรการฝึกอบรม ให้สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ และถ้าสำนักงานปลัดกระทรวงกำหนดให้มีการฝึกอบรม ณ สถานที่ใดสถานที่หนึ่งร่วมกัน ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าสถานที่ในการจัดฝึกอบรม ค่าวิทยากร ค่าเอกสารประกอบการฝึกอบรม ค่าอาหารว่างและเครื่องดื่ม และค่าอาหารกลางวัน และอื่นๆ (ถ้ามี) โดยสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการจะออกค่าพาหนะเดินทางและค่าเบี้ยเลี้ยงเท่านั้น

หลักสูตร	จำนวนวันการฝึกอบรม อย่างน้อย (วัน)	จำนวนผู้เข้าฝึกอบรม อย่างน้อย (คน)
หลักสูตรผู้ควบคุมดูแลระบบและฐานข้อมูล	๓	๑๘
หลักสูตรผู้ใช้งาน	๗	๔๕

๓.๑๑ จัดหา Cloud Server สำหรับระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ **อย่างน้อยตามภาคผนวก ค**

๓.๑๒ จัดหาชุดซอฟต์แวร์สำหรับระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ **อย่างน้อยตามภาคผนวก ง**

๔. เงื่อนไขการดำเนินงานของผู้รับจ้าง

เพื่อให้การดำเนินงานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานตามเงื่อนไขอย่างน้อยดังนี้

๔.๑ ในระหว่างดำเนินการ จะต้องมีบุคลากรที่มีจำนวนและคุณสมบัติเหมาะสมกับขอบเขตการดำเนินงานตามรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

๔.๑.๑ ผู้จัดการโครงการ (Project Manager) วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโทและมีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี ในด้านการบริหารโครงการที่เกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้หน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน ๑ ตำแหน่ง

๔.๑.๒ ผู้เชี่ยวชาญที่ปรึกษาโครงการ (Subject Matter Expert & Executive Consultant) วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท ด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศหรือสถิติอย่างน้อย ๑ ตำแหน่ง

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี ศันทร์แก้ว ๙) กรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๔.๑.๓ นักวิทยาศาสตร์ข้อมูลอาวุโส (Senior Data Scientist) วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท มีประสบการณ์ทำงานสถิติข้อมูล หรือการวิเคราะห์ข้อมูล ไม่น้อยกว่า ๓ ปี อย่างน้อย ๒ ตำแหน่ง

๔.๑.๔ วิศวกรข้อมูลอาวุโส (Senior Data Engineer) วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท มีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี อย่างน้อย ๑ ตำแหน่ง

๔.๑.๕ นักพัฒนาระบบ (Developer) วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี และมีประสบการณ์อย่างน้อย ๓ ปี ด้านการพัฒนาซอฟท์แวร์ อย่างน้อย ๑ ตำแหน่ง

๔.๑.๖ ผู้ดูแลระบบ (System Admin) วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี มีประสบการณ์ด้านระบบ Visualization และระบบฐานข้อมูลไม่ต่ำกว่า ๕ ปี อย่างน้อย ๑ ตำแหน่ง

๔.๑.๗ ผู้ประสานงานโครงการ (Project Coordinator) วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี มีประสบกาณ์ทำงานในโครงการภาครัฐหรือเอกชนไม่น้อยกว่า ๒ ปี อย่างน้อย ๑ ตำแหน่ง

๔.๒ ต้องเข้ามาประสานเพื่อกำหนดความต้องการและจัดทำรายละเอียด แผนการดำเนินงาน วิธีการบริหารโครงการ แผนการปฏิบัติงาน และกำหนดช่วงเวลาที่จะส่งงานในแต่ละขั้นตอนร่วมกับ ผู้ใช้ระบบงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ภายใน ๗ วันทำการ นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔.๓ ต้องส่งรายงานผลการพัฒนาระบบงานตามขั้นตอนต่าง ๆ ให้คณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายได้พิจารณาตรวจสอบ แก้ไขเป็นระยะ ๆ ตามแผนปฏิบัติงานที่ผู้รับจ้างได้เสนอไว้ ก่อนการส่งมอบงานให้คณะกรรมการตรวจรับดำเนินการตรวจรับในแต่ละขั้นตอนต่อไป ในกรณีที่มีปัญหาเกิดขึ้นให้คณะกรรมการตรวจรับเป็นผู้ชี้ขาด และมีการจัดทำเป็นเอกสารประกอบได้ด้วย

๔.๔ การออกแบบระบบงานให้เป็นไปตามหลักวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ วิศวกรรมซอฟต์แวร์ และให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลทั่วไป เพื่อให้ระบบงานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๕ ต้องจัดทำเอกสารเพื่อส่งมอบต่อคณะกรรมการตรวจรับในแต่ละงวด โดยต้องจัดทำฉบับร่าง (Draft Report) ให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณารูปแบบ และหัวข้อของเอกสารก่อนดำเนินการจัดทำฉบับจริง

๔.๖ ต้องเข้าร่วมประชุมเพื่อพิจารณาเอกสาร/งาน หารือ ชี้แจง ทำความเข้าใจประเด็นต่าง ๆ หรือรายงานความก้าวหน้าของโครงการ/งาน (Progress report) ต่อที่ประชุมคณะกรรมการตรวจรับงานทุกครั้งที่คณะกรรมการตรวจรับเชิญผู้รับจ้างเข้าร่วมประชุม

๔.๗ ในกรณีที่ผู้รับจ้างพัฒนาระบบงานโดยใช้ส่วนประกอบเสริม (Components) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาลิขสิทธิ์สำหรับสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการให้ถูกต้องตามกฎหมายด้วย

๔.๘ ในกรณีที่ข้อความระบุขอบเขตของงานมีองค์ประกอบย่อยไม่ครบถ้วน ผู้รับจ้างจะต้องพัฒนาเพิ่มเติมให้โมดูลย่อยนั้น ๆ สามารถปฏิบัติงานได้จริงตามที่ได้วิเคราะห์จากหน่วยงานผู้ใช้ระบบ

๔.๙ ในกรณีที่ต้องตีความตามข้อกำหนดและขอบเขตของงานให้ผู้รับจ้างและคณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายพิจารณาร่วมกันด้วยเหตุและผลความถูกต้องและเป็นธรรม และเมื่อเกิดปัญหาให้สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้ชี้ขาด

๕. การบริหารงาน/โครงการ

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการประสงค์ให้โครงการนี้แล้วเสร็จภายในระยะเวลากำหนดตามรายละเอียด และมีคุณภาพของงานที่ดี ดังนั้น ผู้รับจ้างต้องดำเนินงานบริหารโครงการตามข้อกำหนด ดังนี้

๕.๑ ผู้รับจ้างต้องนำเสนองานในแต่ละงวดต่อคณะกรรมการที่ได้รับมอบหมาย ถ้าต้องมีการปรับปรุงต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๗ วันหรือตามเวลาที่มอบหมาย

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศิณี เสนทร์แก้ว ๙) กรวณิการ์ กุกษ์โอภาส

๕.๒ ผู้รับจ้างต้องนำเสนอและรายงานผลการดำเนินการพร้อมทั้งอธิบายกระบวนการ และแนวคิดในการพัฒนาระบบ และการดำเนินการที่เกี่ยวข้องตามแผนปฏิบัติงานที่ผู้รับจ้างได้เสนอไว้ และตามที่คณะกรรมการตรวจรับหรือคณะกรรมการที่ได้รับมอบหมาย เชิญร่วมประชุม

๖. การติดตั้งและการทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งและทดสอบระบบ โดยดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

๖.๑ ติดตั้งและทดสอบระบบ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

๖.๒ ต้องร่วมดำเนินการติดตั้งและทดสอบการทำงานของระบบงานกับ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ โดยที่ระบบงานนั้น สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และถูกต้องตามวิธีการทดสอบที่กำหนดไว้ และจะถือว่าเสร็จสมบูรณ์เมื่อมีการลงนามตรวจรับจากคณะกรรมการ ที่สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการมอบหมายและใช้งานได้จริง ทั้งนี้ ระบบต้องสอดคล้องกับรายงาน ผลการวิเคราะห์และออกแบบ ตลอดจนคำแนะนำและเงื่อนไขที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการแจ้งกลับไป โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

๖.๓ ในระหว่างที่การติดตั้ง ส่งมอบและตรวจรับ ยังไม่สมบูรณ์ทั้งหมด สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการมีสิทธิใช้ระบบงานในส่วนที่ส่งมอบแล้วได้ และหากมีเหตุให้ต้องเลิกสัญญาอันเนื่องมาจากเป็นความผิดของผู้รับจ้างเอง ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ จากสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการอันเกิดจากการใช้ระบบที่ได้ส่งมอบแล้ว

๖.๔ ต้องทดสอบระบบงาน (Acceptance Test) ในเชิงฟังก์ชั่นการทำงาน (Functional Test) พร้อมกับจัดทำและนำเสนอแผน และวิธีการทดสอบระบบ ให้สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการพิจารณา โดยกำหนด Test Case ที่สอดคล้องกับประเภทการทดสอบ ได้แก่ Unit Test, Integration Test และ System Test และหลังจากผู้รับจ้างได้ทำการทดสอบระบบงานแล้ว ให้จัดทำเอกสารรายงานผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบงาน (Quality Assurance Document) โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

๗. เงื่อนไขการบำรุงรักษาและการรับประกัน

๗.๑ ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันและบำรุงรักษาระบบงานหลังจากการตรวจรับงานงวดสุดท้ายแล้วเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี โดยระบบต้องทำงานได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อย และกระทรวงศึกษาธิการสามารถใช้งานได้ต่อเนื่องตลอดระยะเวลารับประกัน และบำรุงรักษา โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

๗.๒ ผู้รับจ้างจะต้องรับประกัน ด้วยบริการในรูปแบบดังนี้

๗.๒.๑ On Call รับปรึกษาหรือแก้ไขปัญหาทางโทรศัพท์

๗.๒.๒ Remote การใช้งานโปรแกรม Remote เพื่อแก้ไขปัญหาผ่านทางจอ

๗.๒.๓ Onsite Service เข้ามาทำการตรวจสอบปัญหา และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ณ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

๗.๓ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเจ้าหน้าที่ผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน มาปฏิบัติงานที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สป. ทุกวันในวันและเวลาราชการ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๖ เดือนนับถัดจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับงานงวดสุดท้ายแล้วเพื่อดูแลระบบ ให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นและหลังจาก ๖ เดือนแล้ว จะต้องเตรียมเจ้าหน้าที่ไว้ประสานและแก้ไขปัญหาทีเกิดขึ้นกับการใช้งานระบบแบบ On Call โดยจะต้องสามารถติดต่อเพื่อการแก้ไขปัญหาเร่งด่วนได้ในเวลาและเวลาของทางราชการตลอดระยะเวลารับประกัน

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี ศันสกร์แก้ว ๙) กรวณิการ์ กุกษีโอภาส

๗.๔ ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรองข้อมูลและโปรแกรม Application ของระบบงานในเวอร์ชั่นล่าสุดที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

๗.๕ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการสำรองข้อมูลและโปรแกรม Application ของระบบตามขอบเขตงานนี้

๗.๖ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบการสำรองข้อมูลและโปรแกรม Application ของระบบตามขอบเขตงานนี้อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง

๗.๘ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการกู้คืนข้อมูล และระบบ (Recovery) ปีละ ๒ ครั้ง

๗.๙ กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ระบบงานเกิดความเสียหายไม่สามารถใช้งานได้ ผู้รับจ้างต้องทำการกู้คืนข้อมูล และระบบ (Recovery), Application และข้อมูลที่เป็นเวอร์ชั่นล่าสุดที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันภายในระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมง

๗.๑๐ กรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ ชำรุดบกพร่องใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องติดต่อกลับหลังจากได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง เพื่อแก้ไขปัญหาเบื้องต้นภายใน ๔ ชั่วโมง หากต้องมีการเข้ามาแก้ไขต้องจัดหาผู้มีความรู้ความชำนาญเพื่อทำการตรวจสอบแบบ Onsite Service ภายใน ๘ ชั่วโมง และซ่อมแซม แก้ไข ให้อยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งานได้เป็นปกติภายใน ๑ วันทำการ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม ตลอดระยะเวลารับประกันและบำรุงรักษา

๗.๑๑ หากเกิดปัญหาในการใช้งาน ซึ่งได้แก่ การแก้ไขข้อผิดพลาด (Error/Bug) ความผิดพลาดทางไวยากรณ์ (Syntax Error) ตรรกะ (Logical Error) หรือข้อมูลในระบบมีความผิดพลาดอันเนื่องมาจากการทำงานของโปรแกรมไม่ถูกต้องที่เกิดขึ้น เนื่องจากชุดคำสั่งการปรับแต่ง (Tune up) โปรแกรม ระบบงาน และระบบจัดการฐานข้อมูลที่ผู้รับจ้างทำการพัฒนาขึ้น ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเจ้าหน้าที่ผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ เพื่อทำการแก้ไข หรือให้คำปรึกษาในการแก้ไขปัญหา โดยไม่มีค่าใช้จ่ายและจำนวนครั้ง ตลอดระยะเวลารับประกันและบำรุงรักษา ในกรณีผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาการใช้งานให้สามารถกลับมาใช้งานได้ปกติภายใน ๓ วันทำการนับจากวันที่แจ้ง ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับตามอัตราที่กำหนดไว้ในสัญญา

๘. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานให้เสร็จเสร็จสมบูรณ์ภายใน ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๙. การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงาน โดยแบ่งออกเป็นรายงวด ดังนี้

งวดที่ ๑ ส่งมอบงานภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง ประกอบด้วย

๑.๑ รายงานข้อเสนอแนวความคิดการออกแบบและการพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผน การติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ และการตัดสินใจในภาพรวม (Conceptual Design) จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เล่ม

๑.๒ แผนการปฏิบัติงาน แผนการส่งมอบงานและสิ่งที่จะส่งมอบในแต่ละงวด และแผนการฝึกอบรม จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เล่ม

๑.๓ เอกสารและรายงานต่าง ๆ ให้บรรจุใน Thumb Drive ที่สามารถอ่าน และใช้งานได้ด้วยโปรแกรม Microsoft Word และ Acrobat Reader จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชุด

งวดที่ ๒ ส่งมอบงานภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง ประกอบด้วย

๒.๑ รายงานผลการสำรวจความต้องการด้านข้อมูล ชุดเครื่องมือที่จำเป็นต่อการประมวลผลด้านการศึกษาและรูปแบบการนำเสนอข้อมูล จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เล่ม

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี คันทรัพแก้ว ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๒.๒ รายงานผลการวิเคราะห์และออกแบบในรายละเอียด (Detail Design) ระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ และการตัดสินใจ จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เล่ม

๒.๓ เอกสารและรายงานต่าง ๆ ให้บรรจุใน Thumb Drive ที่สามารถอ่านและใช้งานได้ด้วยโปรแกรม Microsoft Word และ Acrobat Reader จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชุด

งวดที่ ๓ ส่งมอบระบบ Cloud Server (ภาคผนวก ค) และชุดซอฟต์แวร์สำหรับระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (ภาคผนวก ง) ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

งวดที่ ๔ ส่งมอบงาน ภายใน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง (การติดตั้งระบบฯ ตามภาคผนวก ก) ประกอบด้วย

๔.๑ รายงานผลการติดตั้งและทดสอบระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ (Test Document) จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เล่ม

๔.๒ รายงานผลการติดตั้งและทดสอบระบบ(Test Document) ประกอบด้วย ระบบ Cloud Server (ภาคผนวก ค) และชุดซอฟต์แวร์สำหรับระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ (ภาคผนวก ง) จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เล่ม

๔.๓ รายงานผลการจัดประชุมหรือดำเนินการด้วยวิธีที่เหมาะสมเพื่อจัดทำกระบวนการหรือขั้นตอนการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับให้หน่วยงานระดับพื้นที่จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เล่ม

๔.๔ เอกสารรายงาน/คู่มือต่าง ๆ บรรจุในแผ่น Thumb Drive ที่สามารถอ่านและใช้งานได้ด้วยโปรแกรม Microsoft Word และ Acrobat Reader พร้อมโปรแกรมต้นฉบับ (Source Code) จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชุด

งวดที่ ๕ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงาน ภายใน ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง ประกอบด้วย

๕.๑ รายงานผลการโอนย้ายข้อมูล และรายงานผลการฝึกอบรมผู้ควบคุมดูแลระบบและฐานข้อมูล จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เล่ม

๕.๓ เอกสารรายงาน/คู่มือต่าง ๆ บรรจุในแผ่น Thumb Drive ที่สามารถอ่านและใช้งานได้ด้วยโปรแกรม Microsoft Word และ Acrobat Reader จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชุด

งวดที่ ๖ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงาน ภายใน ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง ประกอบด้วย

๖.๑ รายงานการฝึกอบรมผู้ใช้งานระบบ จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชุด

๖.๒ ลิขสิทธิ์การใช้งานของชุดซอฟต์แวร์ที่จัดหาในโครงการ

๖.๓ โปรแกรมต้นฉบับ (Source Code) บรรจุในแผ่น Thumb Drive จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชุด

๖.๔ คู่มือระบบ (System Document) จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เล่ม

๖.๕ คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ (Admin Manual) จำนวน ๒๐ เล่ม

๖.๖ คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป (User Manual) จำนวน ๑๐๐ เล่ม

๖.๗ คู่มือการติดตั้งโปรแกรม (Installation Manual) จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เล่ม

๖.๘ รายงานผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ (Quality Assurance Document) จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เล่ม

๖.๙ เอกสารรายงาน/คู่มือต่าง ๆ บรรจุในแผ่น Thumb Drive ที่สามารถอ่านและใช้งานได้ด้วยโปรแกรม Microsoft Word และ Acrobat Reader จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เล่ม

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี จันทร์แก้ว ๙) การณิการ์ ฤกษ์โอรกส์

<u>หมายเหตุ</u> เอกสาร/งานที่ผู้รับจ้างจัดส่งตามเงื่อนไขการส่งมอบเอกสารในแต่ละงวด ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสาร/งานจำนวนเท่ากับคณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงให้เอกสาร/งาน มีความชัดเจนและครอบคลุมเนื้อหาสาระและเป็นไปตามหลักการการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน และข้อกำหนดของระบบงาน ก่อนจัดส่งเอกสาร/งานที่มีการปรับปรุงแล้วเท่ากับจำนวนที่ปรากฏอยู่ในหัวข้อการส่งมอบเพื่อทำการตรวจรับต่อไป และสำหรับการการรับประกันระบบฮาร์ดแวร์ (ภาคผนวก ค) และ License ของซอฟต์แวร์ (ภาคผนวก ง) ให้นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับมีมติรับงานงวดสุดท้าย

๑๐. เงื่อนไขการจ่ายเงิน

งวดที่ ๑ เบิกจ่ายเงินร้อยละ ๑๐ ของมูลค่าสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามเงื่อนไขการส่งมอบงานงวดที่ ๑ และคณะกรรมการตรวจรับได้ทำการตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ ๒ เบิกจ่ายเงินร้อยละ ๑๕ ของมูลค่าสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามเงื่อนไขการส่งมอบงานงวดที่ ๒ และคณะกรรมการตรวจรับได้ทำการตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ ๓ เบิกจ่ายเงินร้อยละ ๒๕ ของมูลค่าสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามเงื่อนไขการส่งมอบงานงวดที่ ๓ และคณะกรรมการตรวจรับได้ทำการตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ ๔ เบิกจ่ายเงินร้อยละ ๑๕ ของมูลค่าสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามเงื่อนไขการส่งมอบงานงวดที่ ๔ และคณะกรรมการตรวจรับได้ทำการตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ ๕ เบิกจ่ายเงินร้อยละ ๑๕ ของมูลค่าสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามเงื่อนไขการส่งมอบงานงวดที่ ๕ และคณะกรรมการตรวจรับได้ทำการตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ ๖ เบิกจ่ายเงินร้อยละ ๒๐ ของมูลค่าสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามเงื่อนไข การส่งมอบงานงวดที่ ๖ และคณะกรรมการตรวจรับได้ทำการตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

๑๑. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๑๑.๑ เป็นนิติบุคคลที่มีวัตถุประสงค์เป็นผู้พัฒนาและ/หรือติดตั้ง หรือผู้ผลิตและ/หรือผู้จำหน่าย หรือเป็นผู้แทนจำหน่าย Software และ/หรือ Hardware มีวัตถุประสงค์ในการประกอบกิจการเกี่ยวกับการจำหน่าย พัฒนาหรือทำหน้าที่ให้บริการระบบคอมพิวเตอร์

๑๑.๒ ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ

๑๑.๓ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๑๑.๔ ไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

๑๑.๕ ไม่อยู่ในสถานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๑๑.๖ ต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี ตันทร์แก้ว ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๑๑.๗ ต้องมีผลงานการขาย หรือติดตั้ง หรือให้เช่า หรือซ่อมแซมบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์หรืออุปกรณ์เครือข่าย และมีผลงานในการดำเนินการที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบสารสนเทศหรือพัฒนาโปรแกรมซอฟต์แวร์หรือการพัฒนาข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในระดับองค์กร กับหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือบริษัทฯ เอกชนขนาดใหญ่ที่มีความน่าเชื่อถือด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศหรือพัฒนาโปรแกรมซอฟต์แวร์หรือการพัฒนาข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการในระดับองค์กร อย่างน้อย ๑ สัญญา มูลค่าไม่น้อยกว่า ๑๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท พร้อมแนบสัญญาหรือหนังสือรับรองมาพร้อมเอกสารยื่นเอกสารประกวดราคาจ้าง ในกรณีผู้เสนอราคาในลักษณะกิจการร่วมค้าหรือนิติบุคคลร่วมลงทุน ต้องมีผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งมีผลงานผ่านเกณฑ์ดังกล่าว สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบข้อเท็จจริง

๑๒. ข้อกำหนดด้านการเสนอราคา

๑๒.๑ ผู้เสนอราคาต้องจะต้องทำการเปรียบเทียบรายละเอียดและเงื่อนไขเฉพาะต่อข้อกำหนดเป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มที่กำหนดให้เพื่อเปรียบเทียบรายการดังกล่าว ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งเอกสารเปรียบเทียบพร้อมเอกสารอ้างอิงทั้งหมด ในวันยื่นเสนอราคา

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

อ้างถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารขอบเขตงาน (TOR)	ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่สำนักงานปลัดกระทรวงฯ กำหนดมากรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้ประสงค์จะเสนอราคาเสนอ	ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงของผู้ประสงค์เสนอราคา

๑๒.๒ ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาที่ครอบคลุมการดำเนินการทั้งหมดที่ทำให้ระบบสามารถใช้งานได้ ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินการตามสัญญา

๑๓. หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

ในการพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการใช้หลักเกณฑ์ตามประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘ เรื่องแนวทางปฏิบัติในการจัดหาพัสดุฯ ข้อ ๓๑ ข้อ (๒) หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) โดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนตามปัจจัยหลัก จำนวน ๒ ปัจจัยหลัก ได้แก่

๑๓.๑ พิจารณาตามราคาที่เสนอ เกณฑ์คะแนน ๓๐ คะแนน โดยให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนดดังนี้

๑๓.๑.๑ ราคาที่เสนอต่ำสุด ๓๐ คะแนน

๑๓.๑.๒ ราคาที่เสนอต่ำสุดลำดับรองลงมา คะแนนลดลงลำดับละ ๒ คะแนน เช่น ๒๘, ๒๖, ๒๔

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี จันทร์แก้ว ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๑๓.๒ พิจารณาตามข้อเสนอทางเทคนิค ทั้งนี้ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการเรียกผู้เสนอราคาเข้ามานำเสนอหรือสาธิตเพิ่มเติมเพื่อประโยชน์ของกระทรวงเป็นสำคัญ โดยพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนน ๗๐ คะแนน ดังนี้

๑๓.๒.๑ ภาพรวมโครงการ ซึ่งอธิบายความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ขั้นตอนการทำงานและกลุ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องในโครงการ (๑๐ คะแนน)

๑๓.๒.๒ สถาปัตยกรรมโครงการให้สอดคล้องกับระบบงานของโครงการ (๑๐ คะแนน)

๑๓.๒.๓ แนวทางการเชื่อมโยงข้อมูลจากศูนย์ข้อมูลกลางด้านการศึกษา (Education Data Center) ไปยังฐานข้อมูลกลางด้านการศึกษาในพื้นที่ (Education Data Mart) และฐานข้อมูลการศึกษาในแต่ละพื้นที่ (Education Data Lake) (๒๐ คะแนน)

๑๓.๒.๔ แนวทางการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค (๑๐ คะแนน)

๑๓.๒.๕ จุดเด่นของเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในโครงการ (๕ คะแนน)

๑๓.๒.๖ รายละเอียดแผนการปฏิบัติงาน เพื่อสร้างความมั่นใจว่าผู้เสนอราคาจะสามารถดำเนินการให้เป็นไปตามข้อกำหนดตามระยะเวลาที่ระบุไว้ (๕ คะแนน)

๑๓.๒.๗ ทักษะความเชี่ยวชาญ ความชำนาญ และประสบการณ์ ของผู้เสนอราคาและทีมงาน (๕ คะแนน)

๑๓.๒.๘ ข้อเสนอเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ (๕ คะแนน)

๑๔. ลิขสิทธิ์

สิทธิ์ในทรัพย์สินทางปัญญาในเอกสารทุกฉบับ ระบบงาน และสิ่งอื่นใด ซึ่งผู้รับจ้างได้ทำขึ้น ภายใต้ขอบเขตงานนี้ ให้ตกเป็นของกระทรวงศึกษาธิการ บรรดาข้อมูล เอกสาร ระบบงาน และสิ่งอื่นใดซึ่งผู้รับจ้างได้จัดทำขึ้นเกี่ยวกับขอบเขตงานนี้ ให้ถือเป็นความลับและตกเป็นของสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการและส่งมอบให้สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาดำเนินการนี้ ผู้รับจ้างต้องไม่นำข้อมูล เอกสาร ระบบงาน และสิ่งอื่นใดซึ่งผู้รับจ้างได้จัดทำขึ้นเกี่ยวกับขอบเขตงานนี้ ไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วนไปใช้ โดยไม่ได้รับความยินยอมล่วงหน้าจากสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการก่อน

๑๕. การรักษาความลับข้อมูลและรายละเอียดอื่น ๆ

ผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาความลับข้อมูลและรายละเอียดที่เกิดขึ้นจากการทำงานนี้ทั้งหมด ทั้งในระหว่างระยะเวลาในสัญญาและสิ้นสุดสัญญาไปแล้ว โดยจะต้องไม่มอบหรือเปิดเผยข้อมูลแก่ผู้อื่น โดยมิได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้าง และหากมีการนำไปใช้หรือเปิดเผย หรือเผยแพร่ข้อมูลดังกล่าว ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการกระทำดังกล่าวและผู้ว่าจ้าง มีสิทธิดำเนินคดีตามกฎหมาย

๑๖. สถานที่ติดต่อ

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
กระทรวงศึกษาธิการ ถนนราชดำเนินนอก เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๐๐
โทร. ๐-๒๒๘๑-๙๘๐๙, ๐-๒๖๒๘-๕๖๔๓-๔ โทรสาร. ๐-๒๒๘๒-๙๒๔๑
เวลาราชการ (๐๘.๓๐ – ๑๖.๓๐ น.)

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....
๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี คันทร์แก้ว ๙) กาจรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

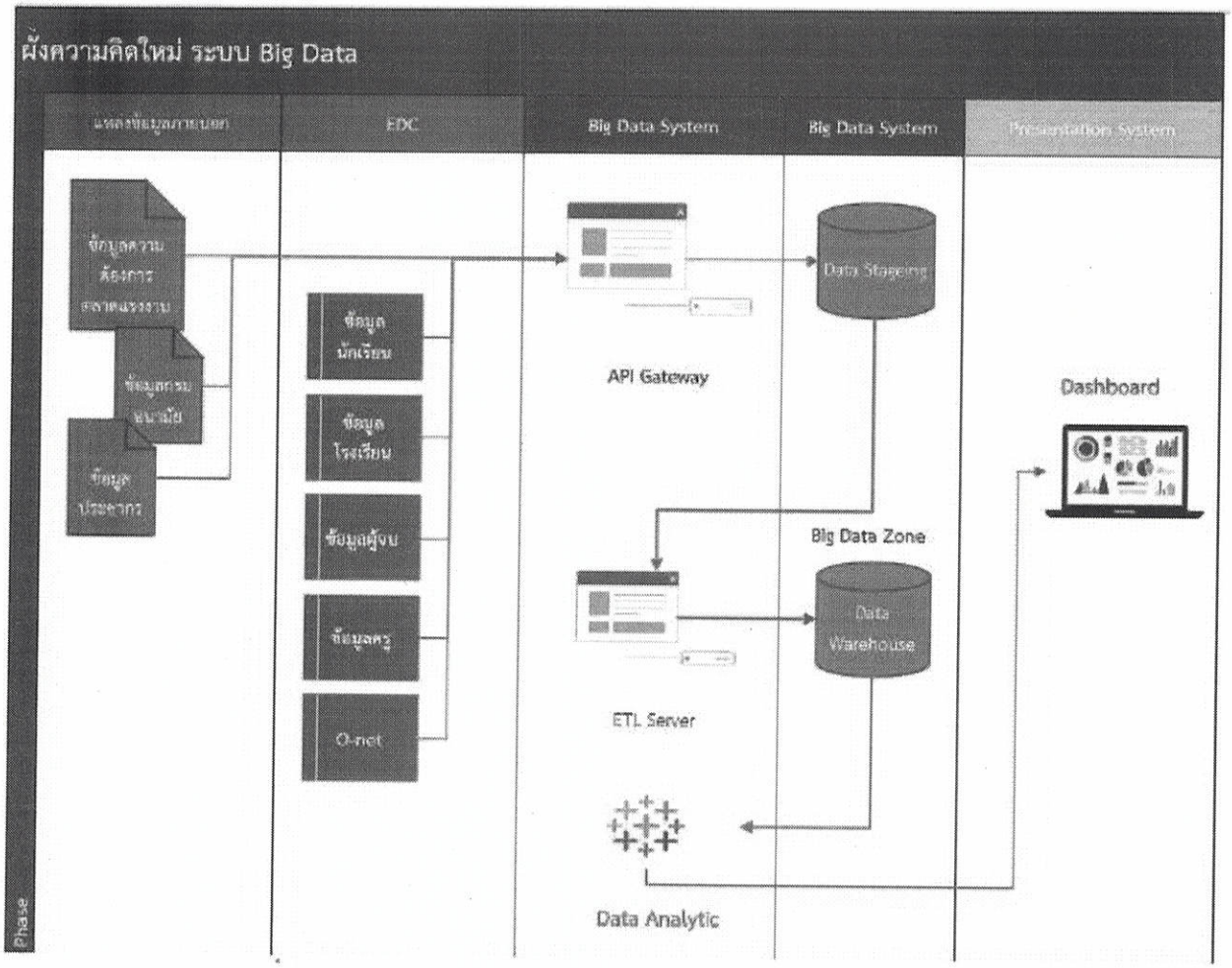
ภาคผนวก ก

คุณลักษณะด้านข้อมูลจากระบบเดิม (โครงการพัฒนา Big Data เพื่อการศึกษา)
และคุณลักษณะด้านข้อมูลของระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผน
การติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ

๑. ระบบเดิมมีการดำเนินการปรับเปลี่ยนรูปแบบ และโอนย้ายข้อมูลด้านการศึกษาในระบบต้นแบบ ไปเก็บไว้ในระบบข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) อย่างน้อยดังนี้

ชื่อข้อมูล	ปี พ.ศ.	ขนาดของข้อมูล
๑. ข้อมูลสถิตินักเรียนรายโรงเรียน	ปี ๒๕๖๒	๑๖๓.๓๘๓ MB
๒. ข้อมูลสถิติครูรายโรงเรียน	ปี ๒๕๖๒	๖๖.๔๓๐ MB
๓. ข้อมูลรายบุคคลนักเรียน	ปี ๒๕๖๐ - ๒๕๖๒	๓,๘๑๘.๖๘๐ MB
๔. ข้อมูลรายบุคคลครู	ปี ๒๕๖๒	
๕. ข้อมูลรายบุลคลผู้สำเร็จการศึกษา	ปี ๒๕๖๐ - ๒๕๖๒	๑,๓๐๘.๔๔๕ MB
๖. ข้อมูลพิกัดที่ตั้งสถานศึกษา	ปี ๒๕๖๒	๙.๔๖๙ MB
๗. ข้อมูลสถิติประชากรรายอายุ ๐- มากกว่า ๑๐๐ ปี	ปี ๒๕๖๐ - ๒๕๖๒	๐.๑๐๒ MB
๘. ข้อมูลรายบุคคลประชากรอายุ ๓-๑๘ ปี	ปี ๒๕๖๐ - ๒๕๖๒	๐.๘๙๘ MB
๙. ข้อมูลผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ	ปี ๒๕๖๒	๖๙.๓๕๒ MB
๑๐. ข้อมูลอื่น ๆ	ข้อมูลแรงงาน กระทรวงแรงงาน ปี ๒๕๖๑ ข้อมูลการใช้บริการ สาธารณสุข ปี ๒๕๖๑	๓๘.๓๖๗ MB ๓,๒๓๑.๘๑๓ MB

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....
๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศิณี จันทร์แก้ว ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอฬาร



จากภาพสามารถแบ่งออกเป็น ๓ ส่วน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

๑. **แหล่งข้อมูล** ซึ่งในโครงการจะแบ่งแหล่งที่มาข้อมูลออกเป็น ๒ ส่วน คือ

๑.๑ แหล่งข้อมูลภายนอก หมายถึง แหล่งข้อมูลจาก กรมต่าง ๆ เช่น ข้อมูลความต้องการตลาดแรงงานจากกระทรวงแรงงาน

๑.๒ แหล่งข้อมูลภายใน หมายถึง ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลจัดเก็บทะเบียนประวัติผู้เรียนและบุคลากร (EDC) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลหลัก ๆ คือ

รายชื่อข้อมูล	แหล่งข้อมูล
ข้อมูลนักเรียน	จากระบบ EDC
ข้อมูลครู	จากระบบ EDC
ข้อมูลโรงเรียน	จากระบบ EDC
ข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษา (ผู้จบ)	จากระบบ EDC
ข้อมูล O-Net	จากระบบ EDC

๑)..... ๒)..... ๓)..... ๔)..... ๕).....
๖)..... ๗)..... ๘) ยศศิริ ศิริทร์แก้ว ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๒. **ระบบ Big Data** (Big Data System) ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้

ส่วนประกอบของระบบ Big Data	หน้าที่หลัก
ส่วนการนำเข้าข้อมูล (API Gateway)	นำเข้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ สู่ Data Staging บน Big Data
ส่วนการจัดการข้อมูล (ETL Server)	นำข้อมูลจาก Data Staging สู่ขั้นตอนการทำ ETL โดยผลลัพธ์ที่ได้จะเก็บใน Data Warehouse ซึ่งข้อมูลที่เก็บนี้จะออกแบบเป็น Star schema
การจัดเก็บข้อมูล (Hadoop Files System: Big Data Zone)	เป็น Data Staging ที่สามารถรองรับข้อมูลขนาดใหญ่ได้

๓. ระบบนำเสนอ Dashboard (Presentation System)

ระบบนี้จะทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล และ Share ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น Dashboard ให้กับผู้ใช้ (End User) ผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น เว็บบราวเซอร์ มือถือ

ส่วนประกอบของระบบ Data Sharing	หน้าที่หลัก
Dashboard	การแสดงผลการวิเคราะห์ด้วยการจินตภาพ เช่น การแสดงผลด้วยกราฟชนิดต่าง ๆ
BI Tool	เครื่องมือสำหรับสร้าง Dashboard เช่น Tableau Desktop
MOE Customer Data Platform (INTELLIGIST Platform)	เป็นเครื่องมือสำหรับเผยแพร่ Dashboard ผ่านบราวเซอร์ (Web Portal)
Native App	เป็นเครื่องมือสำหรับเผยแพร่ Dashboard ผ่านมือถือหรือ Tablet

๒. คุณลักษณะด้านข้อมูลของระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ และการตัดสินใจ

๒.๑ ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ และโอนย้ายข้อมูลจากระบบงานเดิม ไปยังระบบใหม่ที่พัฒนา โดยจะต้องกำหนดรายละเอียดในทุกขั้นตอนของการโอนย้ายข้อมูล

๒.๒ ปรับเปลี่ยนรูปแบบและโอนย้ายข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลด้านการศึกษา ซึ่งเป็นข้อมูลย้อนหลังไม่น้อยกว่า ๕-๑๐ ปีการศึกษา ไปยังระบบใหม่ที่พัฒนา

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) ..... ๙) .....

ภาคผนวก ข

คุณลักษณะเฉพาะระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)

สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ

๑. คุณสมบัติทั่วไปของระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๑.๑ รองรับการแสดงผลแบบ Responsive Web บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ PC และ โน๊ตบุ๊ค ได้

๑.๒ รองรับการแสดงผลแบบ Mobile Application บนอุปกรณ์สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต (Tablet) ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ iOS และ Android ได้ ในบางโมดูลที่สามารถให้ระบบใช้งานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

๑.๓ ลักษณะเป็น Web-Based Application ที่สามารถทำงานผ่าน Web Browser ที่สามารถแสดงผลได้ดีบน Web Browser ทั่วไป อาทิ Firefox และ Chrome เวอร์ชั่นล่าสุด หรือย้อนหลังจากเวอร์ชั่นล่าสุดไม่น้อยกว่า ๒ เวอร์ชั่นได้

๑.๔ สามารถจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้ หรือตามที่กระทรวงศึกษาธิการแจ้งให้ดำเนินการ

๑.๕ รองรับการจัดสรรเพื่อให้บริการแก่สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดและสำนักงานศึกษาธิการภาคได้ในลักษณะที่แต่ละหน่วยงานไม่สามารถควบคุมข้อมูลของหน่วยงานอื่นได้

๑.๖ สามารถจัดเก็บ/รายงานข้อมูลประวัติการเข้าถึง/เรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้ทุกคนได้

๑.๗ รองรับการจัดเก็บประวัติการทำงาน (Activity Log) ซึ่งประกอบด้วยหมายเลขเครื่องที่เข้าใช้ ชื่อที่เข้าใช้ กิจกรรมที่ทำ เวลาที่เข้าและออก เป็นอย่างน้อย

๑.๘ กำหนดการจัดการควบคุมความปลอดภัยของระบบ

๑.๘.๑ การควบคุมการเข้าถึงระบบ (System Access) การเข้าถึงโปรแกรมระบบ (Application Access)

๑.๘.๒ กำหนด Multi-Level Security ของการเข้าถึงข้อมูลหรือระบบงาน โดยกำหนดให้มี User ID เฉพาะบุคคลหรือเป็นกลุ่มของบุคคลในแต่ละระดับของการเข้าถึงข้อมูลหรือระบบงาน

๑.๘.๓ มี Security Validation Program หรือ Software เพื่อควบคุมความสัมฤทธิ์ผลของระบบความปลอดภัยทั้ง System, Application, Function และ Data Level

๒. ฐานข้อมูลกลางด้านการศึกษาในพื้นที่ (Education Data Mart) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๒.๑ รองรับทะเบียนและรายการข้อมูลดังต่อไปนี้

๒.๑.๑ ข้อมูลรายบุคคลของนักเรียน นักศึกษา และผู้เรียนในสังกัด ครอบคลุมคนไทยและต่างสัญชาติ

๒.๑.๒ ข้อมูลรายบุคคลของบุคคลที่ได้รับข้อมูลมาจากกรมการปกครอง

๒.๑.๓ ข้อมูลรายบุคคลของครู อาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาและบุคลากรอื่นในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ครอบคลุมคนไทยและต่างสัญชาติ

๒.๑.๔ ข้อมูลรายละเอียดของสถานศึกษาและหน่วยงานทางการศึกษา

๒.๑.๕ ข้อมูลอื่นๆ ตามที่สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการกำหนด

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี คันทรีแก้ว ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๒.๒ มีการจัดสรรการทำงานออกเป็น ๕ ส่วน คือ

๒.๒.๑ ฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่พักข้อมูล (Staging Database) โดยรวบรวมทุกรายการข้อมูลที่ดึงจากแหล่งข้อมูลต้นทาง (Data Source) รวมถึงจัดเก็บประวัติการใช้งาน (Log) ที่เกี่ยวข้อง

๒.๒.๒ ฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Standardized Operation Data Store) โดยรวบรวมรายการข้อมูลต้นทางที่ผ่านกระบวนการสร้างคุณภาพข้อมูลให้มีมาตรฐานกระทรวงศึกษาธิการ

๒.๒.๓ ฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่จัดเก็บทะเบียนข้อมูลหลัก (Master Data Management) โดยนอกจากรายละเอียดมาตรฐานข้อมูลรายบุคคลของนักเรียน นักศึกษา บุคลากร และข้อมูลรายสถานศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ จะต้องเก็บสถานะล่าสุดของข้อมูลรายบุคคลและอ้างอิง (Code List) ตามแนวทางของ Reference Data Management

๒.๒.๔ ฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่คลังข้อมูลด้านประวัติผู้เรียนและบุคลากรในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ (Data Warehouse) โดยสรุปรายละเอียดข้อมูลเชิงสถิติ ตามมิติด้านการศึกษา

๒.๒.๕ ฐานข้อมูลสถิติเพื่อใช้ในการเรียกดูข้อมูลสรุป

๒.๓ ดำเนินการจัดทำบัญชีข้อมูล (Meta Data) ที่จำเป็นอย่างน้อย ดังนี้

๒.๓.๑ คำนิยามของข้อมูล รวมทั้งความสอดคล้องของข้อมูล และความหมายของชื่อรายการข้อมูลที่เป็นมาตรฐานของโครงการและสอดคล้องกับหลักสากล พร้อมทั้งจัดทำ Mapping Table และ Data Lookup ของรายการข้อมูลต่างๆ เพื่อรองรับการ Transform หรือ Data Quality ของข้อมูล ตามมาตรฐานข้อมูล

๒.๓.๒ ประเภทของข้อมูล เช่น ฐานข้อมูล, Data Lake หรือ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมาตรฐานของข้อมูลที่ชัดเจน เช่น XML, Text File และ Excel

๒.๓.๓ ความทันสมัยของข้อมูล และความถี่ในการใช้ข้อมูล

๒.๓.๔ ความน่าเชื่อถือของข้อมูลทั้งจากแหล่งที่จัดเก็บ หน่วยงานผู้จัดเก็บ วิธีการจัดเก็บ วิธีการแบ่งกลุ่มข้อมูล รวมถึงความยากง่ายในการขอใช้ข้อมูล

๒.๓.๕ ข้อกำหนดการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

๒.๔ สามารถเพิ่ม ปรับปรุงแก้ไขเงื่อนไขการตรวจสอบรายการข้อมูลได้โดยผู้ดูแลระบบ โดยในเบื้องต้นจะต้องกำหนดเงื่อนไขการตรวจสอบข้อมูล อย่างน้อยนี้

๒.๔.๑ ความซ้ำซ้อนของข้อมูล

๒.๔.๒ ความถูกต้องของเลขบัตรประชาชน หรือ G-Code

๒.๔.๓ ความถูกต้องของ Code List ต่างๆ

๒.๔.๔ ความถูกต้องตามเงื่อนไขอื่น ตามขอบเขตงานและข้อมูลของโครงการ

๒.๕ สามารถดำเนินการ Extract, Transform, Load หรือ Extract, Load, Transform ข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลของโครงการ

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี จันทร์แก้ว ๙) กวงณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๒.๖ ระบบต้องสามารถกำหนด ผู้ใช้งานระบบสำหรับหน่วยงาน ให้เข้าใช้งานระบบได้ และผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนรหัสผ่านได้ด้วยตนเองเมื่อเข้าสู่ระบบแล้ว

๒.๗ สามารถติดตามและตรวจสอบการส่งข้อมูลแต่ละรอบของการขอข้อมูลได้

๒.๘ ระบบต้องมีรายงานที่สามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับการเชื่อมโยง การรับและส่งข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลต่างๆ เพื่อการติดตามและรายงานผลความคืบหน้าได้

๓. ระบบการประมวลผลและนำเสนอข้อมูลด้านการศึกษาในพื้นที่ด้วยตนเอง (Self-Service Data Visualization) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๓.๑ รองรับการเชื่อมกับแหล่งข้อมูลที่มีความหลากหลาย ซึ่งประกอบด้วยแหล่งข้อมูลที่เป็นไฟล์ เช่น Text/CSV เป็นต้น แหล่งข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูล เช่น SQL Server, Oracle, MySQL, PostgreSQL เป็นต้น และแหล่งข้อมูลจาก Big Data ด้วยเครื่องมือ เช่น Apache Hive, Apache Drill, Apache Spark SQL เป็นอย่างน้อย

๓.๒ สามารถเชื่อมต่อข้อมูลหลายๆ แหล่ง ผ่าน GUI (Graphical User Interface) และสามารถ Preview Data ได้ รวมถึงรองรับการสำรวจข้อมูล เช่น การแบ่งข้อมูลตามช่วงเวลา การจัดกลุ่มข้อมูล การเรียงข้อมูล เป็นต้น

๓.๓ การใช้งานด้านรายงานและ Dashboard

๓.๓.๑ รองรับการใช้งานทางด้านกราฟได้ ดังนี้ Bar Charts, Pie Charts, Linear Charts, Scattered Charts, Bubble, Map, 3D Chart on Map, Heatmap, Word Cloud, Tile, Iframe View

๓.๓.๒ รองรับการแสดงผลด้วย Table และ Pivot Table

๓.๓.๓ รองรับ Conditional Formatting โดยสามารถที่จะแสดง Color-Coded Summary ของสถานะของข้อมูล โดยเปรียบเทียบกับเป้าหมาย (Target) หรือค่าที่ตั้งไว้ (Threshold) ได้โดยผ่าน GUI

๓.๓.๔ รองรับ Visual Filtering โดยสามารถที่จะ Filter และส่งต่อ Parameters โดยตรงจากกราฟ (Graph) ไปยังอีกกราฟได้

๓.๓.๕ สามารถที่จะเปลี่ยนแผนภูมิ (Chart) แบบหนึ่งไปเป็นแผนภูมิ (Chart) ได้โดยทันที

๓.๓.๖ รองรับการทำ Annotation เพื่ออธิบายข้อมูลเพิ่มเติม

๓.๓.๗ รองรับการ import/export Dashboard

๓.๔ การใช้งานด้าน Prompts, Filters, Parameterizations

๓.๔.๑ สามารถที่จะสร้าง Filters เองตามมิติ (Dimensions) และตัวชี้วัด (Measures) ต่างๆ

๓.๔.๒ รองรับแสดง Filters ที่ถูกเลือกไว้จากข้อมูลระดับชั้นที่เกี่ยวข้องกัน (Relevant Values)

๓.๔.๓ สามารถที่จะควบคุมการแสดงผลในรายงาน (Reports) ได้หลายๆ รายงานผ่านหน้า Portal หรือ Dashboard เพียงหน้าเดียว

๓.๕ การใช้งานด้าน Interactive Dashboard และ Story Telling

๓.๕.๑ สามารถที่จะรวมทุก Worksheets เพื่อนำไปใส่ใน Dashboard โดย Drag & Drop Worksheets ไปยัง Dashboard ได้

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี จันทร์แก้ว ๙) กรณิการ์ ดุกษ์โอภาส

๓.๕.๒ สามารถที่จะกำหนดขนาดของ Dashboard เพื่อที่ให้การมองเห็น Dashboard มีประสิทธิภาพสูงสุด

๓.๕.๓ สามารถที่จะกำหนด Highlighting บนแผนภูมิ (Charts) เพื่อที่จะ Highlight บนเฉพาะสิ่งที่ถูกเลือกใน Dashboard ทั้งหมดหรือเฉพาะบาง Sheets บน Dashboard ก็ได้

๓.๖ รองรับทำงานแบบ Caching เช่น Redis เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานระบบ

๓.๗ รองรับการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Data Access)

๓.๘ สามารถ export รายงานที่สร้างขึ้นในรูปแบบ PDF

๓.๙ รองรับการพิสูจน์ตัวตนจากแหล่งภายนอกอย่างน้อยดังนี้ ฐานข้อมูล, OpenID, LDAP, OAuth เป็นต้น

๓.๑๐ ผู้ให้บริการต้องให้คำปรึกษาในการใช้งานซอฟต์แวร์เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลสำหรับสร้างรายงานตลอดระยะเวลาประกันตามสัญญา

๓.๑๑ รองรับการสร้างรายงานหรือ Dashboard โดยผู้ใช้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๓๐๐ user และรองรับการเรียกดูข้อมูลได้ไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้งาน

๔. ฐานข้อมูลการศึกษาในแต่ละพื้นที่ (Education Data Lake) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๔.๑ เป็นระบบช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถนำเข้าและจัดเตรียมข้อมูลผ่านหน้าจอ Web Interface ได้ด้วยตนเอง

๔.๒ มีเครื่องมือช่วยในการนำเข้าข้อมูล โดยประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

๔.๒.๑ มีส่วนให้ผู้ใช้งานตั้งค่าการนำเข้าข้อมูล (Data Ingest) ในรูปแบบ Wizard โดยรองรับการนำเข้าแบบ Batch Process เช่น การ Upload Flat File หรือ เชื่อมต่อ Data Source ได้

๔.๒.๒ สามารถกำหนด Tags ให้กับแหล่งข้อมูลที่นำเข้าได้ เพื่อใช้ในการค้นหา

๔.๒.๓ มีส่วนให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดฟอร์แมทฟิลด์ข้อมูล (Data Format) กำหนดการตรวจสอบข้อมูล (Data Validation) รวมทั้งการกำหนดการแปลงเพื่อปกป้องข้อมูล (Data Protection) เช่น การ Masking ข้อมูล เป็นต้น ให้กับข้อมูลที่นำเข้าได้

๔.๒.๔ มีส่วนช่วยสร้างโปรไฟล์ข้อมูล เช่น ค่า Min-Max Histogram ข้อมูล เป็นต้น บนข้อมูลที่นำเข้าได้โดยอัตโนมัติ

๔.๒.๕ สามารถกำหนดตารางเวลาเพื่อทำการนำเข้าข้อมูลตามรอบเวลาโดยอัตโนมัติได้

๔.๓ มีเครื่องมือช่วยในการค้นหาข้อมูลที่จับเก็บบนระบบ โดยค้นหาจาก Tag Metadata และ เนื้อข้อมูลที่ได้นำเข้าไว้ในระบบ

๔.๔ มีเครื่องที่ช่วยในการจัดการหรือจัดแปลงข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการวิเคราะห์

๔.๔.๑ มีส่วนช่วยสร้าง Data Set โดยการ Join ข้อมูลต่างๆ ที่ได้นำเข้าไว้ได้

๔.๔.๒ สามารถสร้างฟิล์ดข้อมูลเพิ่มเติมหรือแปลงข้อมูล (Data Transform) บน Data Set ด้วย Function ต่างๆ เช่น Upper Case, Lower Case, Ceiling, Trim เป็นต้น ได้

๔.๔.๓ สามารถกำหนดตารางเวลาเพื่อทำการแปลงและสร้าง Data Set ตามรอบเวลาโดยอัตโนมัติได้

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี ศันทร์เเก้ว ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๕. ระบบการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ด้านการศึกษาด้วยตนเอง (Self-Service Big Data Analytic) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๕.๑ เป็นระบบให้ผู้ใช้งานสามารถทำการเชื่อมโยงข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สร้างแบบจำลองและกราฟแสดงผลต่างๆ ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายได้ด้วยตนเอง

๕.๒ ระบบประกอบด้วยเครื่องมือดังต่อไปนี้

๕.๒.๑ เครื่องมือช่วยวิเคราะห์และสร้างโมเดลข้อมูลแบบ machine learning

๑) มีส่วนที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างโฟว์ การประมวลผล วิเคราะห์ และสร้างโมเดลข้อมูลได้ แบบ drag-and-drop

๒) เครื่องมือรองรับการอ่านข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ เช่น Excel (.xlsx), simple tab-delimited (.txt), comma-separated files (.csv), URLs หรือ SQL Databases

๓) มีส่วนช่วยวิเคราะห์ดูสถิติเบื้องต้นของข้อมูล เช่น ค่ากลาง, ค่าต่ำสุด, ค่าสูงสุด เป็นต้น ได้

๔) มีส่วนช่วยการประมวลผล (Preprocess) ข้อมูลเบื้องต้นได้ เช่น การทำ Normalize , การกำจัดปัญหาข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ (Missing Values)

๕) รองรับการวิเคราะห์ข้อมูล Machine Learning โดยใช้อัลกอริทึม Supervised Learning และ Unsupervised Learning ได้ เช่น Decision Tree, Naive Bayes , SVM, Neural Network, K-Means

๖) มีส่วนที่ช่วยวัดและแสดงผลประสิทธิภาพของโมเดลได้หลากหลายรูปแบบ เช่น Predictions , Confusion Matrix, ROC

๗) รองรับการบันทึกส่งออกข้อมูลได้หลาย Format เช่น Excel (.xlsx), comma-separated files (.csv)

๘) รองรับการบันทึก กราฟข้อมูลต่าง ๆ เป็นไฟล์ภาพ, pdf หรือ html ได้

๙) เครื่องมือสามารถบันทึกและโหลดโมเดล Machine Learning ได้

๕.๒.๒ เครื่องมือช่วยสร้างการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟและแดชบอร์ด (Data Visualization)

๑) รองรับการเชื่อมกับแหล่งข้อมูลที่มีความหลากหลาย ซึ่งประกอบด้วยแหล่งข้อมูลที่เป็นไฟล์ เช่น Text/CSV เป็นต้น แหล่งข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูล เช่น SQL Server, Oracle, MySQL, PostgreSQL เป็นต้น และแหล่งข้อมูลจาก Big Data ด้วยเครื่องมือ เช่น Apache Hive, Apache Drill, Apache Spark SQL เป็นอย่างน้อย

๒) สามารถเชื่อมต่อข้อมูลหลายๆ แหล่ง ผ่าน GUI (Graphical User Interface) และสามารถ Preview Data ได้ รวมถึงรองรับการสำรวจข้อมูล เช่น การแบ่งข้อมูลตามช่วงเวลา การจัดกลุ่มข้อมูล การเรียงข้อมูล เป็นต้น

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....
๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี จันทร์แก้ว ๙) กรวณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๓) การใช้งานด้านรายงานและ Dashboard

๓.๑ รองรับการใช้งานทางด้านกราฟได้ ดังนี้ Bar Charts, Pie Charts, Linear Charts, Scattered Charts, Bubble, Map, 3D Chart on Map, Heatmap, Word Cloud, Tile, Iframe View

๓.๒ รองรับการแสดงผลด้วย Table และ Pivot Table

๓.๓ รองรับ Conditional Formatting โดยสามารถที่จะแสดง Color-Coded Summary ของสถานะของข้อมูล โดยเปรียบเทียบกับเป้าหมาย (Target) หรือค่าที่ตั้งไว้ (Threshold) ได้โดยผ่าน GUI

๓.๔ รองรับ Visual Filtering โดยสามารถที่จะ Filter และส่งต่อ Parameters โดยตรงจากกราฟ (Graph) ไปยังอีกกราฟได้

๓.๕ สามารถที่จะเปลี่ยนแผนภูมิ (Chart) แบบหนึ่งไปเป็นแผนภูมิ (Chart) ได้โดยทันที

๓.๖ รองรับการทำ Annotation เพื่ออธิบายข้อมูลเพิ่มเติม

๓.๗ รองรับการ import/export Dashboard

๔) การใช้งานด้าน Prompts, Filters, Parameterizations

๔.๑) สามารถที่จะสร้าง Filters เองตามมิติ (Dimensions) และตัวชี้วัด (Measures)

๔.๒) รองรับแสดง Filters ที่ถูกเลือกไว้จากข้อมูลระดับชั้นที่เกี่ยวข้องกัน (Relevant Values)

๔.๓) สามารถที่จะควบคุมการแสดงผลในรายงาน (Reports) ได้หลายๆ รายงานผ่านหน้า Portal หรือ Dashboard เพียงหน้าเดียว

๕) การใช้งานด้าน Interactive Dashboard และ Story Telling

๕.๑) สามารถที่จะรวมทุก Worksheets เพื่อนำไปใส่ใน Dashboard โดย Drag & Drop Worksheets ไปยัง Dashboard ได้

๕.๒) สามารถที่จะกำหนดขนาดของ Dashboard เพื่อที่ให้การมองเห็น Dashboard มีประสิทธิภาพสูงสุด

๕.๓) สามารถที่จะกำหนด Highlighting บนแผนภูมิ (Charts) เพื่อที่จะ Highlight บนเฉพาะสิ่งที่ถูกเลือกใน Dashboard ทั้งหมดหรือเฉพาะบาง Sheets บน Dashboard ก็ได้

๖) รองรับทำงานแบบ Caching เช่น Redis เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานระบบ

๗) รองรับการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Data Access)

๘) สามารถ export รายงานที่สร้างขึ้นในรูปแบบ PDF

๙) รองรับการพิสูจน์ตัวตนจากแหล่งภายนอกอย่างน้อยดังนี้ ฐานข้อมูล, OpenID, LDAP, OAuth เป็นต้น

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) ..... ๙) .....

๑๐) ผู้ให้บริการต้องให้คำปรึกษาในการใช้งานซอฟต์แวร์เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลสำหรับสร้างรายงานตลอดระยะเวลาประกันตามสัญญา

๑๑) รองรับการสร้างรายงานหรือ Dashboard โดยผู้ใช้ พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๓๐๐ user และรองรับการเรียกดูข้อมูลได้ไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้งาน

๖) ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลขนาดใหญ่ (Data Hub) สำหรับการศึกษาในแต่ละพื้นที่ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๖.๑ เชื่อมโยงข้อมูลจาก ๒ ประเภท

๖.๑.๑ ศูนย์กลางข้อมูลกลางด้านการศึกษาสำหรับประชาชน (Education Data Center)

๖.๑.๒ ข้อมูลหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลการศึกษา อย่างน้อยประกอบด้วย กรมกิจการเด็กและเยาวชน กระทรวงสาธารณสุข กรมส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพคนพิการ และกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา

๖.๒ สนับสนุนการเชื่อมต่อแบบต่าง ๆ ดังนี้ SOAP/REST API, Text File, FTP, sFTP, HTTP(s) และเชื่อมระบบฐานข้อมูลโดยตรง

๖.๓ รองรับการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดังต่อไปนี้

๖.๓.๑ Text

๖.๓.๒ Microsoft Excel หรือ CSV

๖.๓.๓ SOAP และ SOAP with Attachments

๖.๓.๔ XML และ XML with Attachments

๖.๔ รองรับเชื่อมโยงกับ Social Media ได้

๖.๕ รองรับการบันทึกข้อมูลและอัปโหลดข้อมูลผ่านแบบฟอร์มอิเล็กทรอนิกส์

๖.๖ มีความสามารถในการส่งและรับข้อมูล ตามเงื่อนไขที่กำหนด หรือเนื้อหาของข้อมูล ในรูปแบบ Dynamic Content Based Routing

๖.๗ รองรับการเข้ารหัสข้อมูล AES256 เป็นอย่างน้อย

๖.๘ สามารถกำหนดวิธีการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ Required Field, ชนิดของข้อมูล, ขนาดข้อมูล, ค่าต่ำสุด, ค่าสูงสุด, รหัสมาตรฐาน, Regular Expression, รูปแบบเลขบัตรประชาชน อย่างน้อย

๖.๙ รองรับ Filtering/Masking Data/Encryption ข้อมูลส่วนบุคคล ตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อป้องกันการนำเข้าส่วนบุคคลเข้าสู่ระบบ

๖.๑๐ สามารถกำหนดการ Mapping ข้อมูล กับรหัสมาตรฐานได้

๖.๑๑ สามารถตรวจสอบ สถานะการแลกเปลี่ยนข้อมูล ผลการตรวจสอบข้อมูล

๖.๑๒ ผู้ดูแลระบบสามารถสามารถจัดการ Key ที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างหน่วยงานได้

๖.๑๓ ผู้ดูแลระบบสามารถ Monitor ระบบ เช่น Success rate, Error count, Failover count และ Response time เป็นต้น และสามารถแจ้งเตือนปัญหาผ่าน Email ได้เป็นอย่างน้อย

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี ศันทร์แก้ว ๙) กรรณิการ์ ฤทธิ์โอฬาร

๖.๑๔ มี Change center เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง Configuration และดูความสัมพันธ์ของ resource ต่าง ๆ ในระบบ (Resource dependency)

๖.๑๕ ต้องสามารถรับประกันความสำเร็จในการส่งข้อมูล (Guaranteed message delivery)

๖.๑๖ รองรับทำงานแบบ Caching เพื่อเพิ่มความเร็วในการทำงาน

๖.๑๗ มีระบบ Security เพื่อควบคุมการเข้าถึง Service ด้วยการทำ Authentication และ Authorization

๖.๑๘ รองรับการใช้งานโดยไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้งาน

๗. ระบบ Open Data / Open APIs ข้อมูลด้านการศึกษาในพื้นที่ มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๗.๑ สามารถเลือกข้อมูลที่ประมวลจาก "ระบบการประมวลผลและนำเสนอข้อมูลด้านการศึกษาในพื้นที่ด้วยตนเอง (Self-Service Data Visualization)" และ "ระบบการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ด้านการศึกษาด้วยตนเอง (Self-Service Big Data Analytic)" เพื่อเผยแพร่ผ่านระบบ Open Data / Open APIs ข้อมูลด้านการศึกษาในพื้นที่

๗.๒ มีลักษณะเป็น Application Programming Interface (API) อาทิ Open Service API และ Open Data API เป็นอย่างน้อย เพื่อให้บริการข้อมูลของโครงการ

๗.๓ ลักษณะของการเปิดเผยภาครัฐ เป็นข้อมูลเชิงสถิติ ที่สามารถเปิดเผยโดยปริยาย (Open By Default)

๗.๔ รองรับมาตรฐานทางด้านเทคนิค

๗.๔.๑ ข้อมูลประเภทตัวอักษร (Text) กำหนดมาตรฐาน UTF-8

๗.๔.๒ ข้อมูลวันที่ (Date) กำหนดมาตรฐาน ISO 8061 โดยมีรูปแบบ YYYY-MM-DD

๗.๔.๓ ข้อมูล Booleans กำหนดเป็น T/F (True/False)

๗.๔.๔ ข้อมูล Location กำหนดชนิดข้อมูลเป็นตัวเลขและตามด้วยจุดทศนิยม (xx.xxx, yyy.yyy) เช่น ค่า xx.xxx แทนค่าพิกัดละติจูด และ yyy.yyy แทนค่าพิกัดลองติจูด

๗.๔.๕ ข้อมูลความถี่ ให้กำหนดค่าอ้างอิงได้

๗.๔.๖ สามารถการเปิดเผยข้อมูลในรูปแบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้ (Machine-Readable) และข้อมูลไม่มีผู้ถือครองกรรมสิทธิ์ (Non-Proprietary) เช่น CSV/ XML/ RDF (Resource Description Framework)

๗.๔.๗ ต้องบันทึกประวัติการเรียกใช้บริการข้อมูลทุกครั้ง โดยจัดเก็บรายชื่อผู้ใช้บริการและรายการข้อมูลที่ขอใช้บริการ

๗.๕ รองรับการให้บริการข้อมูลและ API เป็น ๒ รูปแบบ ได้แก่

๗.๕.๑ การบริการข้อมูลและ API สำหรับสาธารณะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยไม่ต้องเป็นสมาชิก

๗.๕.๒ การบริการข้อมูลและ API ที่ต้องเป็นสมาชิกก่อนจึงจะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) ..... ๙) .....

๗.๖ มีรายงานระบบอย่างน้อยดังนี้

๗.๖.๑ รายงานประวัติการเรียกใช้บริการข้อมูล จำแนกตามประเภทข้อมูล ปี เดือน วัน

๗.๖.๒ รายงานประวัติการปรับปรุงข้อมูลที่ให้บริการ

๗.๗ รองรับการใช้งานโดยไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้งาน

๘. ระบบเว็บไซต์ข้อมูลด้านการศึกษาในพื้นที่ (Education Data Portal) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๘.๑ เป็นช่องทางหลักในการเข้าถึงข้อมูลของจากการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ

๘.๒ สามารถแสดงข้อมูลข่าวสาร แจ้งเวียนเอกสาร/ประกาศ ข่าวสารประชาสัมพันธ์ และ/หรือกำหนดการต่างๆ ของ ศธจ.

๘.๓ สามารถแสดงผลเอกสารสำหรับดาวน์โหลด

๘.๔ สามารถแสดงความคิดเห็นและข้อแนะนำ

๘.๕ เมนูที่ใช้สำหรับเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบอื่นๆ

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี ตันทรัมถ้อ ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

ภาคผนวก ค

คุณลักษณะเฉพาะ Cloud Server การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)
สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ

๑. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper-Converged จำนวน ๑ ชุด แต่ละชุดมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

๑.๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้งระบบ Hypervisor และมี Node Server ติดตั้งมาพร้อมกันไม่น้อยกว่า ๓ Node Server มีคุณลักษณะเฉพาะต่อ ๑ Node Server ดังนี้

๑.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel XEON Scalable Generation ๒ หรือดีกว่า ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๐ GHz หรือดีกว่า มีแกนหลัก (cores) ไม่น้อยกว่า ๕๖ แกนหลักหรือดีกว่า ต่อ ๑ Node Server หรือไม่น้อยกว่า ๓ Node รวมกันแล้ว มีแกนหลัก (cores) ไม่น้อยกว่า ๑๖๘ แกนหลักหรือดีกว่า

๑.๑.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ความจุรวมไม่น้อยกว่า ๑๙๒ GB หรือดีกว่า ต่อ ๑ Node Server
หรือไม่น้อยกว่า ๓ Node Server มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ความจุรวมไม่น้อยกว่า ๕๗๖ GB หรือดีกว่า

๑.๑.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ Solid State Drive (SSD) หรือ แบบ self-encrypting hard drive (SED) หรือ แบบ SAS ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อนาที หรือดีกว่า มีขนาดความจุรวมก่อน Format ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ TB และมีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ Solid State Drive (SSD) หรือ แบบ self-encrypting hard drive (SED) มีขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๑๔ TB รองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot-Plug หรือ Hot-Swap ได้ ไม่น้อยกว่า ๓ Node Server รวมกันทั้งหมด

๑.๑.๔ หน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD สามารถเสียหายได้ ๑ หน่วยต่อโหนด โดยจะต้องไม่ทำให้ข้อมูลเสียหาย

๑.๑.๕ มีช่อง Ethernet ๑๐GB SFP+ ไม่น้อยกว่า ๒ ports พร้อม Transceiver ๑๐Gb SFP+ SR เต็มจำนวน ต่อ ๑ Node Server

๑.๑.๖ สามารถติดตั้งบน Rack มาตรฐานขนาด ๑๙ นิ้ว ได้

๑.๑.๗ สนับสนุนการทำงานซอฟต์แวร์บริหารบริหารการจัดการสำหรับระบบ Virtualization ได้

๑.๑.๘ ได้รับมาตรฐานการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตาม FCC หรือ EN หรือ VCCI หรือ CE

๑.๑.๙ ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยด้านไฟฟ้าตาม UL หรือ EN หรือ TUV หรือ CSA หรือ IEC

๑.๑.๑๐ รับประกันอย่างน้อย ๓ ปี

๑.๑.๑๑ มีหนังสือรับรองโดยตรงจากผู้ผลิต (เจ้าของผลิตภัณฑ์) เพื่อรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่เสนอเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ และให้การสนับสนุนการบำรุงรักษา พร้อมระบุชื่อโครงการ

๑) ..... ๒)..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....
๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี จันทร์แก้ว ๙) การณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๑.๑.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารหลักฐานการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย ที่ออกให้สำหรับโครงการนี้

๑.๑.๑๓ มี M.2 SSD ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔๐ GB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย สามารถทำ RAID 0 หรือ 1 ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๑๔ มี Remote Management Port อย่างน้อย ๑ พอร์ต

๒. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) ไม่น้อยกว่า ๒๔ port ขนาดความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๐ GbE จำนวน ๒ ชุด แต่ละชุดมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

๒.๑ มีขนาดความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๐GB SFP+ หรือดีกว่า

๒.๒ มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ port หรือดีกว่า พร้อมเสนอ Transceivers ชนิด ๑๐GB SFP+ LC SR หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วย

๒.๓ มี Throughput ไม่ต่ำกว่า ๒๘๔ Mpps หรือดีกว่า

๒.๔ สามารถในการทำ Layer 3

๒.๕ รองรับ Routing table ไม่ต่ำกว่า ๑๐,๐๐๐ entries หรือดีกว่า สำหรับ IPv4 และ ๕,๐๐๐ entries หรือดีกว่า สำหรับ IPv6

๒.๖ รองรับ MAC address ได้ไม่น้อยกว่า ๖๔,๐๐๐ addresses หรือดีกว่า

๒.๗ ต้องมีการทำงานรองรับ Rapid Spanning Tree
ตามมาตรฐาน IEEE 802.1W

๒.๘ รองรับการทำ Remote Monitoring

๒.๙ สามารถในการทำ Link Layer Discovery Protocol (LLDP)

๒.๑๐ สามารถในการทำ Dual Flash Image หรือ SSD หรือ Storage หรือมีลักษณะการทำงานที่คล้ายกัน

๒.๑๑ รองรับการทำงานตามมาตรฐาน Spanning Tree ดังนี้

๒.๑๑.๑ IEEE๘๐๒.๑s Multiple Spanning Tree Protocol

๒.๑๑.๒ IEEE๘๐๒.๑w Rapid Spanning Tree Protocol

๒.๑๑.๓ IEEE๘๐๒.๑D Spanning Tree Protocol

๒.๑๒ สามารถทำ Power Redundant ได้ โดยมี Power Supply ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย

๒.๑๓ อุปกรณ์จะต้องได้รับมาตรฐาน UL, EN, FCC เป็นอย่างน้อย

๒.๑๔ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องถูกจัดอยู่ในประเภท “Leader” ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี ล่าสุด

๒.๑๕ รับประกันอย่างน้อย ๓ ปี

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....
๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี ศันสนีย์เกิ่ง ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๒.๑๖ มีหนังสือรับรองโดยตรงจากผู้ผลิต (เจ้าของผลิตภัณฑ์) เพื่อรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่เสนอเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ และให้การสนับสนุนการบำรุงรักษา พร้อมระบุชื่อโครงการ

๒.๑๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารหลักฐานการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....
๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี จันทร์นเรศ ๙) กรรณิการ์ กุกษโอภาส

ภาคผนวก ง

คุณลักษณะเฉพาะชุดซอฟต์แวร์การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)
สำหรับการวางแผนการติดตามผลการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่และการตัดสินใจ

๑. ชุดซอฟต์แวร์บริหารการจัดการสำหรับระบบงาน Virtualization บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบ Hyperconverged จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๑.๑ ชุดซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบคลาวด์แบบปิด (Private Cloud Management Platform) ลิขสิทธิ์แบบเปิดที่สามารถนำไปลงกับเครื่องได้ทุกรุ่นยี่ห้อ จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๑.๑.๑ ซอฟต์แวร์ระบบจัดการศูนย์คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ระบบ Private Cloud Management มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

๑) สามารถบริหารจัดการผ่านเว็บบราวเซอร์ (Self-service portal) ที่แบ่งตามระดับผู้ใช้งานหรือกลุ่มผู้ใช้งาน และรองรับการบริหารจัดการได้ทั้ง Single-Tenant และ Multitenant

๒) สามารถสร้างศูนย์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนในรูปแบบของ Infrastructure as a Service (IaaS) โดยกำหนดคำสั่ง Reconfigure, Reprovision, Create Snapshot, Delete Snapshot Revert Snapshot, Destroy, Expire, Power Cycle, Power Off, Power On, Reboot และ Suspend ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนของผู้ใช้งานได้

๓) สามารถสร้างศูนย์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนในรูปแบบ Infrastructure as a Service (IaaS) ที่เป็น Multi-vendor, Multi-cloud และสามารถสร้าง Anything as a Service (XaaS) ได้

๔) มีระบบการเรียกคืนทรัพยากร (Reclamation) ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ไม่มีการใช้งานได้

๕) สามารถกำหนดและแสดงผลค่าใช้จ่ายการใช้ทรัพยากรของ Hardware, Storage on Demand, Licensing, Maintenance, Network, Facilities และ Additional Costsได้

๖) มี Dashboard ที่แสดง Operations Overview, Capacity Overview, Troubleshoot a VM และสามารถสร้างรูปแบบ Dashboard เฉพาะ (Customize) ได้

๗) มี Dashboard รายงาน Operations Overview ที่แสดงผล inventory summary, cluster update, overall alert volume และ top ๑๕ VMs ที่เป็น CPU contention, Memory contention และ disk latency ได้

๘) มี Dashboard รายงาน Capacity Overview ที่แสดงผล capacity totals, ปริมาณ CPU count, RAM และ storage-based metrics ได้

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....
๖) ..... ๗) ..... ๘) ..... ๙) .....

๙) สามารถวิเคราะห์ปัญหาด้านประสิทธิภาพของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (Performance)

๑๐) สามารถกำหนด policy ของการใช้งานให้กับกลุ่มผู้ใช้งานและ แบ่งสิทธิการใช้งานให้กับผู้ใช้ (Role-based access control) ได้

๑๑) ระบบบริหารจัดการ log สามารถแจ้ง duplicate Alerts, event type alert ตามช่วงเวลา ได้

๑๒) ระบบบริหารจัดการ log สามารถค้นหาเหตุการณ์ต่างๆด้วยด้วยการกรองแบบ Contains, does not contain, starts with, does not start with, matches regex, exists และ does not exist ได้

๑๓) ระบบบริหารจัดการ log สามารถกำหนดรูปแบบ Gauge ของ CPU utilization, Memory utilization เป็นสีเขียว, เหลือง, แดง ได้

๑๔) รองรับการทำ Dynamic Threshold สำหรับแต่ละการตรวจวัด โดยการคำนวณจากข้อมูลปัจจุบันและข้อมูลย้อนหลัง

๑๕) สามารถแจ้งเตือนผ่านอีเมล์ได้

๑๖) สามารถแสดงต้นเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาด้านประสิทธิภาพและให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาได้

๑๗) สามารถคำนวณค่าสรุปเพื่อแสดงคุณลักษณะของประสิทธิภาพของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนได้ดังต่อไปนี้

๑๗.๑) Health – แสดงสถานะปัจจุบันว่ามีการตรวจวัดที่เกิน Dynamic Threshold หรือไม่

๑๗.๒) Risk – แสดงความต้องการทรัพยากรเช่น CPU, Memory และเวลาที่เหลือก่อนที่ทรัพยากรใช้ถูกใช้หมด

๑๗.๓) Efficiency – แสดงถึงประสิทธิภาพการใช้งานทรัพยากร

๑๘) สามารถแสดงผลแนวโน้มการใช้ Utilization ของ CPU, Memory, Disk ได้

๑๙) สามารถแสดงผลรายงาน Alerts เป็นกลุ่ม และเลือก disable หรือ clear noisy alerts ได้

๒๐) สามารถแสดงผล Uptime, Alerts, Top CPU and Memory Contention, Top Latency ของ Data Center ได้

๒๑) มีระบบค้นหาแอพลิเคชั่นและแสดงความสัมพันธ์ในระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

๒๒) มีระบบการวางแผนการจัดการทรัพยากรสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

๑.๑.๒ ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการเสมือน มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

๑) รองรับระบบบริหารจัดการ จากส่วนกลาง ที่กำหนด High Availability ในแบบ Active/Passive ได้

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี ศันทะแก้ว ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๒) สามารถทำ High Availability (HA) โดยทำการ Restart เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนได้โดยอัตโนมัติในกรณีที่ Hardware หรือ Operating System เกิดปัญหา

๓) สามารถจัดการพื้นที่ Disk บน Shared Storage ให้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนแบบ Thin Provisioning ได้

๔) มีระบบแบ็คอัพเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนโดยเป็นระบบแบ็คอัพแบบ Agentless โดยสามารถทำการแบ็คอัพลงดิสก์และทำ De-duplication ได้

๕) สามารถทำการย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนข้ามไปมาระหว่าง Server ได้โดยไม่กระทบการทำงานของผู้ใช้งาน

๖) สามารถทำงานแบบ Fault Tolerance ได้ไม่น้อยกว่า ๘ vCPU เพื่อให้ Application ทำงานต่อเนื่องในกรณีที่ Hardware ของ Server มีปัญหา

๗) สามารถย้ายไฟล์ดิสค์ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนข้ามไปมาระหว่าง storage ได้โดยไม่มีผลกระทบกับผู้ใช้งาน

๘) มีระบบช่วยแบ่งเบาการทำงานของโปรแกรมป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์โดยติดตั้งหรือไม่ต้องติดตั้ง agent บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

๙) สามารถทำ Load Balance โดยการกระจายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนไปรันบน Server อื่นๆตามนโยบายที่กำหนด และสามารถทำการ Shutdown Server ในช่วงเวลาที่มีการใช้งานน้อย เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า

๑๐) สามารถใช้งานกับ Reliable Memory เพื่อเพิ่มความเสถียรให้กับระบบโดยการนำส่วนที่สำคัญในการทำงาน เช่น Hypervisor เก็บใน memory แบบ Reliable ในขณะใช้งาน

๑๑) สามารถใช้ Multi-pathing ที่มีมากับ Storage เพื่อเพิ่มความสามารถในการใช้

๑๒) สามารถจัดการเน็ตเวิร์คเสมือนจากส่วนกลางได้ โดยไม่ต้องไปทำที่ Hypervisor Server ทีละเครื่อง

๑๓) สามารถกำหนด Policy การ Encryption ให้กับเครื่องเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนได้

๑๔) สามารถกำหนด Encrypted vMotion และ Secure Boot สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์

๑๕) รองรับการบูตแบบ Secure Boot ให้กับระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนได้

๑๖) สามารถทำ Load Balance การใช้งาน Storage โดยการย้ายพื้นที่เก็บข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนไปยัง Storage ที่เหมาะสมได้โดยอัตโนมัติ

๑๗) สามารถนำ Storage ความเร็วสูง (Flash) ที่มีอยู่บน server มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดเวลาในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

๑๘) ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับซอฟต์แวร์ระบบจัดการศูนย์คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ระบบ Private Cloud Management

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี ศันทร์เกื้อ ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๑.๑.๓ ได้รับการ Support โดยตรงจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยมีหนังสือยืนยันแนบมาพร้อมกับข้อเสนอทางเทคนิค

๑.๑.๔ มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๑.๒ ซอฟต์แวร์ระบบบริหารส่วนกลางสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ลิขสิทธิ์แบบเปิดที่สามารถนำไปลงกับเครื่องได้ทุกรุ่นยี่ห้อ จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

๑.๒.๑ สามารถจัดการทรัพยากรสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนจากส่วนกลางเช่น CPU, memory, storage และ network โดยบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้มากกว่า ๓ เครื่องแม่ข่าย

๑.๒.๒ สามารถบริหารจัดการ VM templates, vApps, ISO images และ scripts จากศูนย์การรวมถึงทำ Publication หรือ Subscription ได้

๑.๒.๓ สามารถบริหารจัดการผ่านเว็บบราวเซอร์ได้

๑.๒.๔ มีระบบ Single Sign-On เพื่อ login เพียงครั้งเดียว ในกรณีที่มีระบบบริหารส่วนกลางสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนมากกว่า ๑ ระบบ

๑.๒.๕ สามารถกำหนดสิทธิและ Role การใช้งานจาก Active Directory, OpenLDAP หรือ Local OS ได้

๑.๒.๖ มีระบบค้นหาทรัพยากรภายใน เช่น Virtual machine, Host, Datastore และ Network

๑.๒.๗ สามารถตรวจสอบและสร้าง Alarm ต่างๆ เช่น Virtual Machine, Storage

๑.๒.๘ สามารถบริหารจัดการ patches และ update จากส่วนกลางสำหรับระบบ Hypervisor (Update Manager)

๑.๒.๙ มีระบบการทำ Workflow ของระบบ hypervisor ได้

๑.๒.๑๐ มี API สำหรับการเชื่อมต่อกับ Third-Party Tools

๑.๒.๑๑ สามารถติดตั้งในรูปแบบ Virtual Appliance ได้

๑.๒.๑๒ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับซอฟต์แวร์ระบบจัดการศูนย์คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ระบบ Private Cloud Management

๑.๒.๑๓ ได้รับการ Support โดยตรงจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยมีหนังสือยืนยันแนบมาพร้อมกับข้อเสนอทางเทคนิค

๑.๒.๑๔ มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๑.๓ ซอฟต์แวร์ระบบจัดเก็บข้อมูลแบบเสมือนสำหรับระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เสมือน ลิขสิทธิ์แบบเปิดที่สามารถนำไปลงกับเครื่องได้ทุกรุ่นยี่ห้อ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๑.๓.๑ สามารถบริหารจัดการระบบจัดเก็บข้อมูลแบบเสมือน ได้โดยตรงจากระบบบริหารส่วนกลางสำหรับคอมพิวเตอร์เสมือนในรูปแบบ HTML5

๑.๓.๒ มี Dashboard ที่แสดงสถานะและประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนและระบบจัดเก็บข้อมูลโดยรวม

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี จันทร์แก้ว ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส

๑.๓.๓ เป็น Storage ที่มีการนำ hard disk และ Flash หรือ SSD บน Server มาสร้างเป็น Shared Storage สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน

๑.๓.๔ สามารถใช้ Flash Storage หรือ Solid-State Drive (SSD) ที่มีอยู่บน Server มาช่วย cache เพื่อช่วยเพิ่มความเร็วในการเขียนและอ่านข้อมูล

๑.๓.๕ สามารถสร้าง storage ของ VM ให้มีคุณสมบัติต่างๆ ตามนโยบายที่กำหนดไว้ (Storage Policy) เช่น รูปแบบ RAID , จำนวน Disk ที่ stripe, Thin provisioning, Cache Reservation

๑.๓.๖ สามารถลดปริมาณของข้อมูลที่เขียนโดยการทำ deduplication(ลดการซ้ำซ้อน) และ compression(การบีบอัด) ข้อมูล

๑.๓.๗ สามารถสร้าง storage ของ VM ให้มีลักษณะแบบ Erasure Coding

๑.๓.๘ สามารถกำหนดปริมาณการใช้งาน(QoS – Quality of Service) Storage บนคอมพิวเตอร์เสมือนได้ โดยกำหนดในนโยบาย storage ของ VM

๑.๓.๙ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับซอฟต์แวร์ระบบจัดการศูนย์คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ระบบ Private Cloud Management

๑.๓.๑๐ ได้รับการ Support โดยตรงจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยมีหนังสือยืนยันแนบมาพร้อมกับข้อเสนอทางเทคนิค

๑.๓.๑๑ มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๒. ชุดซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๒.๑ เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

๒.๒ สามารถเลือกทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows หรือ ระบบปฏิบัติการ Linux

๒.๓ ต้องสนับสนุน เน็ตเวิร์คโพรโตคอลแบบ TCP/IP, HTTP

๒.๔ User สามารถเรียกข้อมูลเก่าที่ถูกลบและ COMMIT ไปแล้ว กลับมาได้โดยใช้ SQL command ได้เองโดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากผู้ดูแลดาต้าเบส

๒.๕ สามารถทำการเก็บข้อมูลและแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๒.๖ ต้องสามารถทำ Password Management บน Database Engine ที่นำเสนอดังต่อไปนี้ได้

๒.๖.๑ กำหนดอายุการใช้งานของ Password

๒.๖.๒ กำหนดจำนวนครั้งในการใส่ Password ผิด

๒.๖.๓ กำหนดการใช้ Password ซ้ำ

๒.๗ ต้องสามารถรองรับการทำงานกับข้อมูลรูปแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ ได้ Character, Variable Character, Number, Date, BLOB, XML ได้

๒.๘ สามารถทำการ Backup/Recovery ได้ ทั้งแบบ Online/Offline รวมถึงการทำ Incremental Backup and Recovery

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....

๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศิน ศักดิ์แก้ว ๙) กรรณิการ์ ดุกษ์โอภาส

๒.๙ มีลิขสิทธิ์ใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย แบบไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้งาน สำหรับติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายฐานข้อมูลแบบ Active-Standby เพื่อใช้งานในลักษณะ Active-Standby

๓. **ชุดซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)** จำนวน ๑ ชุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยผู้เสนอราคาจะต้องนำเสนอ จำนวนลิขสิทธิ์ใช้งานที่สอดคล้องกับสถาปัตยกรรมโครงการในเอกสารข้อเสนอทางเทคนิค

๑) ..... ๒) ..... ๓) ..... ๔) ..... ๕) .....
๖) ..... ๗) ..... ๘) เกศินี จันทร์แสง ๙) กรรณิการ์ ฤกษ์โอภาส