ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
จัดจ้างการพัฒนาแพลตฟอร์ม SObecMathEd
ภายใต้โครงการ "การพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Interactive 3D เพื่อพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์และคำนวณของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษา"

1. หลักการและเหตุผล

การพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์และคำนวณของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities: LD) เป็นความท้าทายสำคัญของระบบการศึกษาไทยในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งมีเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนและต้องใช้ความเข้าใจเชิงนามธรรมสูง อย่างไรก็ตาม เด็กกลุ่ม LD แม้มีระดับสติปัญญาโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่กลับประสบปัญหาอย่างมีนัยสำคัญในการเข้าใจและประมวลผลข้อมูลทางคณิตศาสตร์ เช่น การจัดการกับตัวเลข การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ หรือการตีความข้อมูลในรูปแบบกราฟ ตาราง และโจทย์ปัญหา งานวิจัยระดับชาติและนานาชาติยืนยันว่า เด็กกลุ่มนี้ต้องการสื่อการเรียนรู้ที่ใช้การมองเห็น การสัมผัส และการโต้ตอบเชิงประสบการณ์ มากกว่าการเรียนรู้แบบบรรยายหรือการใช้เนื้อหาคงที่ (Static Content) ดังที่ใช้กันโดยทั่วไปในชั้นเรียนแบบรวม (Inclusive Classrooms)

ด้วยเหตุนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์จึงจัดทำโครงการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Interactive 3D ขึ้น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และคำนวณของผู้เรียน LD ผ่านการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Interactive Learning) ที่สามารถจำลองสถานการณ์และนำเสนอเนื้อหาเชิงนามธรรมในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ช่วยลดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับเด็กกลุ่มนี้อย่างมีประสิทธิภาพ โครงการยังครอบคลุมถึงการออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์ม Interactive 3D ที่เชื่อมโยงเนื้อหาในระดับมัธยมศึกษา พร้อมพัฒนาศักยภาพครูแกนนำและศึกษานิเทศก์จาก 17 เขตพื้นที่การศึกษาให้สามารถใช้และขยายผลนวัตกรรมนี้ได้อย่างยั่งยืน ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมความเสมอภาคในการเข้าถึงคุณภาพการศึกษา ลดความเหลื่อมล้ำ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการอย่างเป็นรูปธรรม

การพัฒนาแพลตฟอร์ม SObecMathEd แบบ Interactive 3D เพื่อการเรียนรู้ของนักเรียน LD จำเป็นต้องออกแบบทั้งด้านประสบการณ์ผู้ใช้ (UX/UI) และโครงสร้างระบบภายใน (System & Data Design) อย่างเหมาะสม โดยเน้นให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาได้ง่ายมีแรงจูงใจในการเรียน ระบบมีความเสถียร ปลอดภัย สามารถทำหน้าที่ได้หลากหลายจากแนวคิด Universal Design for Learning (UDL) และผสานกับ Active Learning ซึ่งการพัฒนาเป็นแพลตฟอร์ม SObecMathEd สามารถนำไปใช้งานกับผู้เรียน ครู และผู้ดูแลระบบ พร้อมมีเอกสารสำหรับผู้ใช้งาน (User Documentation) คู่มือสำหรับผู้ดูแลระบบ (Admin Documentation)

เอกสารเชิงเทคนิคสำหรับนักพัฒนา (Setup Documentation) พร้อมรายงานส่งมอบโครงการ (Final Documentation) สำหรับการฝึกอบรมให้ครูและนักเรียนเข้าใจวิธีใช้งานและการบำรุงรักษา

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์มที่มีสื่อ Interactive 3D ที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

2.2 เพื่อออกแบบโครงสร้างระบบและฐานข้อมูลที่สนับสนุนการใช้งานของแพลตฟอร์มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 เพื่อออกแบบและจัดทำเนื้อหาและแบบฝึกหัดสำหรับนักเรียน LD ระดับมัธยมศึกษา

2.4 เพื่อสร้างระบบบริหารจัดการสื่อสำหรับผู้ใช้ครู นักเรียน และผู้ดูแลระบบ

2.5 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถใช้จัดการเรียนรู้ ติดตามผล และเก็บผลการเรียนรู้ได้

3. เป้าหมาย

3.1 ได้แพลตฟอร์มสื่อ Interactive 3D ที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

3.2 ได้โครงสร้างระบบและฐานข้อมูลที่สนับสนุนการใช้งานของแพลตฟอร์มที่รองรับหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 16 หน่วย

3.3 ได้เนื้อหาและแบบฝึกหัดสำหรับนักเรียน LD ระดับมัธยมศึกษาจำนวน 16 หน่วยการเรียนรู้

3.4 ได้ระบบบริหารจัดการสื่อสำหรับผู้ใช้ ครู นักเรียน และผู้ดูแลระบบจำนวน 1 ระบบ

3.5 ได้ระบบเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถใช้จัดการเรียนรู้ ติดตามผล และเก็บผลการเรียนรู้ได้

4. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

4.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

4.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

4.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

4.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด ตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

4.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการนิติบุคคลนั้นด้วย

4.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

4.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

4.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมบัญชีกลาง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

4.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

4.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้ร่วมค้ารายหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

4.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

5. ข้อกำหนดและขอบเขตของงานจ้าง

5.1 ส่วนการออกแบบระบบ

1) การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้และส่วนติดต่อผู้ใช้ (UX/UI Design) ผู้รับจ้างต้องออกแบบ UX/UI ของระบบให้ครอบคลุมกลุ่มผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม ได้แก่

1.1) ผู้เรียน

1.2) ครูผู้สอน/ครูแกนนำ

1.3) ผู้ดูแลระบบ (Administrator)

2) การรองรับการทำงานบนอุปกรณ์อุปกรณ์ที่หลากหลาย (Responsive Design) ทั้งคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และสมาร์ตโฟน

3) ผู้รับจ้างต้องจัดทำต้นแบบการใช้งาน (Prototype) เพื่อแสดงภาพรวมของระบบก่อนการพัฒนาประกอบด้วย

3.1) Wireframe แสดงโครงสร้างหน้าจอ การจัดวางองค์ประกอบหลัก เมนู ฟังก์ชัน และลำดับการใช้งานของผู้ใช้ในแต่ละกลุ่ม

3.2) Mockup แสดงตัวอย่างการออกแบบหน้าจอเสมือนระบบจริง (Visual Design) ครอบคลุมหน้าจอหลักของผู้เรียน ครูผู้สอน/ครูแกนนำ และผู้ดูแลระบบ

4) ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบและฐานข้อมูล (System & Database Design) โดยต้องรองรับการจัดเก็บ เอกสารประกอบการเรียน ข้อสอบและแบบฝึกหัด คะแนนและผลการเรียนของผู้ใช้ประเภทผู้เรียนจำนวน 1 ระบบที่สามารถจัดเก็บเนื้อหาการเรียนการสอน 16 หน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย

4.1) สัญลักษณ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

4.2) จำนวนเต็ม

4.3) จำนวนเต็มและการดำเนินการ

4.4) เศษส่วน

4.5) ทศนิยม

4.6) จำนวนตรรกยะ

4.7) จำนวนอตรรกยะ

4.8) ระบบจำนวนจริง

4.9) การประมาณค่า

4.10) เลขยกกำลัง

4.11) อัตราส่วน/สัดส่วน/ร้อยละ

4.12) แบบรูปและความสัมพันธ์

4.13) รูปเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ

4.14) ความยาวรอบรูปและพื้นที่

4.15) ปริมาตรและความจุ

4.16) มิติสัมพันธ์

5) จัดทำเอกสารประกอบการออกแบบและส่งมอบไฟล์ต้นฉบับด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบ PDF ของ ER Diagram และ SQL

5.2 การพัฒนาเนื้อหาสำหรับแพลตฟอร์ม

1) ผู้รับจ้างต้องออกแบบและพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เป็นลักษณะสื่อ Interactive 3D จำนวนไม่น้อยกว่า 16 หน่วยการเรียนรู้ โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา แบบฝึกหัด โดยมีเนื้อหาดังนี้

1.1) สัญลักษณ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.2) จำนวนเต็ม อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.3) จำนวนเต็มและการดำเนินการ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.4) เศษส่วน อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.5) ทศนิยม อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.6) จำนวนตรรกยะ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.7) จำนวนอตรรกยะ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.8) ระบบจำนวนจริง อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.9) การประมาณค่า อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.10) เลขยกกำลัง อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.11) อัตราส่วน/สัดส่วน/ร้อยละ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.12) แบบรูปและความสัมพันธ์ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.13) รูปเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.14) ความยาวรอบรูปและพื้นที่ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.15) ปริมาตรและความจุ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.16) มิติสัมพันธ์ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

2) จัดทำบทเรียนพร้อมแบบฝึกหัดตามลำดับขั้นของการเรียนรู้

3) ระบุ Learning Objectives และการเชื่อมโยงกับทักษะการคิดวิเคราะห์

4) จัดทำไฟล์เนื้อหาทั้งในรูปแบบเอกสาร DOC และ PDF สำหรับใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

5.3 ส่วนการพัฒนาแพลตฟอร์มเว็บแอปพลิเคชันจำนวน 1 ระบบ

1) การพัฒนาส่วนผู้ดูแลระบบ (Administrator Module) ผู้รับจ้างต้องพัฒนาระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ (Admin) เพื่อใช้ในการบริหารจัดการแพลตฟอร์ม โดยอย่างน้อยต้องสามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

1.1) จัดการข้อมูลผู้ใช้งานได้แก่ ผู้เรียน ครู และผู้ดูแลระบบ (เพิ่ม/แก้ไข/ลบ/ระงับการใช้งาน)

1.2) กำหนดบทบาทและสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม (User Roles & Permissions)

1.3) จัดการหน่วยการเรียนรู้ บทเรียน เนื้อหา และสื่อ Interactive 3D

1.4) จัดการแบบฝึกหัด ข้อสอบ และเกณฑ์การประเมินผล

1.5) ตรวจสอบและเรียกดูรายงานการใช้งานระบบ สถิติการเข้าใช้งาน และความก้าวหน้าของผู้เรียน

1.6) ตั้งค่าพื้นฐานของระบบที่มีปีการศึกษาและภาคเรียน เป็นอย่างน้อย

2) ระบบสำหรับครูผู้สอน (Teacher Module) ผู้รับจ้างต้องพัฒนาโมดูลสำหรับครูผู้สอนและครูแกนนำ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนและติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยต้องมีฟังก์ชันดังต่อไปนี้

2.1) จัดการโปรไฟล์ผู้เรียนผู้สอน

2.2) สร้าง แก้ไข และจัดการชั้นเรียน เพิ่ม/ลบ/นำเข้านักเรียนเข้าสู่ชั้นเรียน

2.3) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ

2.4) ตรวจสอบผลการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ คะแนน ความก้าวหน้า และสถิติการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคลและรายชั้นเรียน

3) ระบบสำหรับนักเรียน (Student Module) ผู้รับจ้างต้องพัฒนาโมดูลสำหรับนักเรียนให้สามารถใช้งานได้ง่าย ชัดเจน โดยอย่างน้อยต้องมีฟังก์ชันดังต่อไปนี้

3.1) แสดงข้อมูลผู้เรียนและสถานการณ์เรียนรู้ของตนเอง

3.2) เข้าถึงหน่วยการเรียนรู้และบทเรียนที่ครูกำหนด

3.3) ใช้งานสื่อการเรียนรู้แบบ Interactive 3D ผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยระบุ Tech Stack ที่ใช้ในการพัฒนาอย่างชัดเจน เช่น WebGL หรือ Three.js

3.4) แสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้แต่ละหน่วย

4) ระบบรองรับความมั่นคงปลอดภัยความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security) และการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง สอดคล้องกับมาตรฐาน OWASP เป็นอย่างน้อย

5) ระบบต้องรองรับผู้ใช้งานพร้อมกันไม่น้อยกว่า 500 คน โดยที่ความเร็วในการโหลดหน้าจอไม่เกิน 3 วินาที

6) ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Privacy Policy และระบบการขอความยินยอม (Consent Management) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA)

7) ผู้รับจ้างต้องส่งมอบแพลตฟอร์มเว็บแอปพลิเคชันจำนวน 1 ระบบ ซึ่งเป็นระบบเดียวกัน (Single Integrated System) ที่มีการติดตั้งและตั้งค่าพร้อมใช้งานของส่วนผู้ดูแลระบบ ระบบสำหรับครูผู้สอน ระบบสำหรับนักเรียน

8) ผู้รับจ้างต้องส่งมอบไฟล์ซอร์สโค้ด (Source Code) ของระบบที่ได้พัฒนาทั้งหมด เพื่อให้ผู้ว่าจ้างสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาระบบเพิ่มเติมได้

9) หากมีการใช้ Library หรือ Plugins จากภายนอก (Third-party) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายด้านลิขสิทธิ์ทั้งหมด และต้องเป็นลิขสิทธิ์ประเภทที่ผู้ว่าจ้างสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้โดยไม่มีภาระผูกพันเพิ่มเติม

10) ผู้รับจ้างต้องส่งมอบฐานข้อมูลของระบบในรูปแบบไฟล์ SQL ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบทั้งหมด เพื่อให้ผู้ว่าจ้างสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการ ปรับปรุง แก้ไข และกู้คืนระบบได้อย่างครบถ้วน

5.4 ส่วนการทดสอบระบบ

1) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบเว็บแอปพลิเคชันในทุกโมดูล

1.1) ระบบผู้ดูแลระบบ (Admin Module)

1.2) ระบบสำหรับครูผู้สอน (Teacher Module)

1.3) ระบบสำหรับนักเรียน (Student Module)

2) ผู้รับจ้างต้องทดสอบการทำงานของระบบภายใต้ภาระงานที่แตกต่างกัน (Load / Stress Testing)

3) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบด้านความปลอดภัยประกอบด้วย

3.1) การยืนยันตัวตนและการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง

3.2) การป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต

4) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการแสดงผลและการทำงานของสื่อ Interactive 3D

4.1) การแสดงผลกราฟิกสามมิติผ่านเว็บเบราว์เซอร์

4.2) การโต้ตอบของผู้ใช้งานกับสื่อ Interactive 3D เช่น การหมุน ย่อ ขยาย และการตอบสนองของการเลือกองค์ประกอบ (Component) วัตถุ 3 มิติ

5) ผู้รับจ้างบันทึกผลการทดสอบ ภาพหน้าจอและไฟล์ที่เกี่ยวข้อง เป็นหลักฐานประกอบเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์จำนวน 1 ชุด

5.5 ส่วนการติดตั้งและดูแลระบบ

1) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบเว็บแอปพลิเคชันและสื่อการเรียนรู้แบบ Interactive 3D บนเซิร์ฟเวอร์ให้พร้อมใช้งาน และต้องกำหนดชื่อโดเมนที่ขึ้นต้นด้วย sobec-mathed และดำเนินการตั้งค่าระบบให้สามารถเข้าถึงผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้

2) ผู้รับจ้างจัดหาและดูแลเซิร์ฟเวอร์บนระบบคลาวด์ เพื่อรองรับการทำงานของระบบตลอดระยะเวลาไม่น้อยกว่า 24 เดือนนับจากวันที่ส่งมอบงาน

3) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตั้งค่าโดเมน การเชื่อมโยงระบบ ฐานข้อมูล และบริการที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

4) ผู้รับจ้างต้องให้บริการสนับสนุนทางเทคนิค และการบำรุงรักษาระบบ และการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้งานระบบตามขอบเขตของโครงการ ตลอดระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 เดือนนับจากวันที่ส่งมอบงาน

5) ผู้รับจ้างต้องสามารถเข้าดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบภายใต้ข้อตกลงระดับการให้บริการ (Service Level Agreement: SLA) สนับสนุนทางเทคนิค อบรม ทดสอบ และทดลองใช้งาน ณ หน่วยงานผู้ว่าจ้างได้ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง และสามารถ Remote support ภายใน 2 ชั่วโมง นับจากได้รับแจ้ง ตลอดระยะเวลาไม่น้อยกว่า 24 เดือนนับจากวันที่ส่งมอบงาน

5.6 ส่วนเอกสารประกอบระบบ ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารประกอบต้นฉบับประกอบด้วย

1) Setup Documentation

2) Admin Documentation

3) User Documentation

4) ออกแบบรูปเล่มให้ชัดเจน เป็นมิตรกับผู้อ่าน และมีตัวอย่างการใช้งาน (Screenshot/Diagram)

5) ส่งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์เอกสารทั้งหมดในรูปแบบ Word PDF และต้นฉบับ (Editable File)

6) จัดพิมพ์เอกสารเป็นเล่มจำนวน 3 ชุด พร้อมกล่องจัดเก็บ

6. การส่งมอบงานและการเบิกจ่ายเงิน

6.1 งวดที่ 1 จะจ่ายเงินให้ 20% ภายใน 20 วัน หลังจากลงนามในสัญญาของราคาที่ประกวดได้เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการส่งมอบงาน และส่งมอบแพลตฟอร์มเว็บแอปพลิเคชันจำนวน 1 ระบบดังนี้

1) ส่งมอบส่วนการออกแบบระบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบส่วนการการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้และส่วนติดต่อผู้ใช้ (UX/UI Design) ที่ครอบคลุมกลุ่มผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม ประกอบด้วย ผู้เรียน ครูผู้สอน/ครูแกนนำ และผู้ดูแลระบบ

2) ส่งมอบผลการออกแบบ UX/UI ที่รองรับการทำงานบนอุปกรณ์อุปกรณ์ที่หลากหลาย ทั้งคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และสมาร์ตโฟน

3) ส่งมอบต้นแบบการใช้งาน Wireframe และ Mockup เพื่อแสดงภาพรวมของระบบพร้อมสำหรับการนำไปพัฒนาเป็นระบบ

4) ส่งมอบผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบและฐานข้อมูล โดยต้องรองรับการจัดเก็บ เอกสารประกอบการเรียน ข้อสอบและแบบฝึกหัด คะแนน และผลการเรียนของผู้ใช้ประเภทผู้เรียนจำนวน 1 ระบบที่สามารถจัดเก็บเนื้อหาการเรียนการสอน 16 หน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย

4.1) สัญลักษณ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

4.2) จำนวนเต็ม

4.3) จำนวนเต็มและการดำเนินการ

4.4) เศษส่วน

4.5) ทศนิยม

4.6) จำนวนตรรกยะ

4.7) จำนวนอตรรกยะ

4.8) ระบบจำนวนจริง

4.9) การประมาณค่า

4.10) เลขยกกำลัง

4.11) อัตราส่วน/สัดส่วน/ร้อยละ

4.12) แบบรูปและความสัมพันธ์

4.13) รูปเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ

4.14) ความยาวรอบรูปและพื้นที่

4.15) ปริมาตรและความจุ

4.16) มิติสัมพันธ์

5) ส่งมอบเอกสารประกอบการออกแบบและส่งมอบไฟล์ต้นฉบับด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบ PDF ไฟล์ Word ที่แก้ไขได้ และ SQL จำนวน 1 ชุด

6) การพัฒนาเนื้อหาสำหรับแพลตฟอร์ม

1) ผู้รับจ้างต้องส่งมอบพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เป็นลักษณะสื่อ Interactive 3D จำนวนไม่น้อยกว่า 16 หน่วยการเรียนรู้ โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา แบบฝึกหัด โดยมีเนื้อหาดังนี้

1.1) สัญลักษณ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.2) จำนวนเต็ม อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.3) จำนวนเต็มและการดำเนินการ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.4) เศษส่วน อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.5) ทศนิยม อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.6) จำนวนตรรกยะ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.7) จำนวนอตรรกยะ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.8) ระบบจำนวนจริง อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.9) การประมาณค่า อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.10) เลขยกกำลัง อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.11) อัตราส่วน/สัดส่วน/ร้อยละ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.12) แบบรูปและความสัมพันธ์ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.13) รูปเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.14) ความยาวรอบรูปและพื้นที่ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.15) ปริมาตรและความจุ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

1.16) มิติสัมพันธ์ อย่างน้อย 3 ชิ้นงาน

7) ผู้รับจ้างส่งมอบไฟล์หน่วยการเรียนรู้ทั้ง 16 หน่วยในรูปแบบเอกสาร DOC และ PDF สำหรับใช้ในการพัฒนาโปรแกรม จำนวน 1 ชุดในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์

8) การพัฒนาส่วนผู้ดูแลระบบ ผู้รับจ้างต้องพัฒนาระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ เพื่อใช้ในการบริหารจัดการแพลตฟอร์ม โดยอย่างน้อยต้องสามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

8.1) จัดการข้อมูลผู้ใช้งานได้แก่ ผู้เรียน ครู และผู้ดูแลระบบ (เพิ่ม/แก้ไข/ลบ/ระงับการใช้งาน)

8.2) กำหนดบทบาทและสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม

8.3) จัดการหน่วยการเรียนรู้ บทเรียน เนื้อหา

8.4) จัดการแบบฝึกหัด ข้อสอบ และเกณฑ์การประเมินผล

8.5) ตรวจสอบและเรียกดูรายงานการใช้งานระบบ สถิติการเข้าใช้งาน และความก้าวหน้าของผู้เรียน

8.6) ตั้งค่าพื้นฐานของระบบ ปีการศึกษา และภาคเรียน

9) ระบบสำหรับครูผู้สอน ผู้รับจ้างต้องพัฒนาโมดูลสำหรับครูผู้สอนและครูแกนนำ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนและติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยต้องมีฟังก์ชันดังต่อไปนี้

9.1) จัดการโปรไฟล์ผู้เรียนและผู้สอน

9.2) สร้าง แก้ไข และจัดการชั้นเรียน เพิ่ม/ลบ/นำเข้านักเรียนเข้าสู่ชั้นเรียน

9.3) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหา และแบบฝึกหัด

9.4) ตรวจสอบผลการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ คะแนน ความก้าวหน้า และสถิติการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคลและรายชั้นเรียน

10) ระบบสำหรับนักเรียน ผู้รับจ้างต้องพัฒนาโมดูลสำหรับนักเรียนให้สามารถใช้งานได้ง่าย ชัดเจน โดยอย่างน้อยต้องมีฟังก์ชันดังต่อไปนี้

10.1) แสดงข้อมูลผู้เรียนและสถานการณ์เรียนรู้ของตนเอง

10.2) เข้าถึงหน่วยการเรียนรู้และบทเรียนที่ครูกำหนด

10.3) ใช้งานสื่อการเรียนรู้แบบ Interactive 3D ผ่านเว็บเบราว์เซอร์

10.4) แสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้แต่ละหน่วย

6.2 งวดที่ 2 จะจ่ายเงินให้ 80% ภายใน 25 วัน หลังจากลงนามในสัญญาของราคาที่ประกวดได้เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการส่งมอบแพลตฟอร์มเว็บแอปพลิเคชันจำนวน 1 ระบบ และส่งมอบผลการติดตั้งและดูแลระบบและเอกสารประกอบระบบดังนี้

1) ผู้รับจ้างต้องส่งมอบแพลตฟอร์มเว็บแอปพลิเคชันจำนวน 1 ระบบ ซึ่งเป็นระบบเดียวกัน (Single Integrated System) ที่มีการติดตั้งและตั้งค่าพร้อมใช้งานของส่วนผู้ดูแลระบบ ระบบสำหรับครูผู้สอน ระบบสำหรับนักเรียน ในรูปแบบ Virtual Machine (VM) และ Image File สำหรับนำเข้าสู่ระบบ Cloud Container

2) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบเว็บแอปพลิเคชันในทุกโมดูล

2.1) ระบบผู้ดูแลระบบ

2.2) ระบบสำหรับครูผู้สอน

2.3) ระบบสำหรับนักเรียน

3) ผู้รับจ้างต้องทดสอบการทำงานของระบบภายใต้ภาระงานที่แตกต่างกัน (Load / Stress Testing)

4) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบด้านความปลอดภัยประกอบด้วย

4.1) การยืนยันตัวตนและการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง

4.2) การป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต

5) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการแสดงผลและการทำงานของสื่อ Interactive 3D

5.1) การแสดงผลกราฟิกสามมิติผ่านเว็บเบราว์เซอร์

5.2) การโต้ตอบของผู้ใช้งานกับสื่อ Interactive 3D เช่น การหมุน ย่อ ขยาย และการตอบสนองของการเลือกองค์ประกอบ (Component) วัตถุ 3 มิติ

6) ผู้รับจ้างบันทึกผลการทดสอบ ภาพหน้าจอและไฟล์ที่เกี่ยวข้อง เป็นหลักฐานประกอบเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์จำนวน 1 ชุด

7) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบเว็บแอปพลิเคชันและสื่อการเรียนรู้แบบ Interactive 3D บนเซิร์ฟเวอร์ให้พร้อมใช้งาน และต้องกำหนดชื่อโดเมนที่ขึ้นต้นด้วย sobec-mathed และดำเนินการตั้งค่าระบบให้สามารถเข้าถึงผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้

8) ผู้รับจ้างจัดหาและดูแลเซิร์ฟเวอร์บนระบบคลาวด์ เพื่อรองรับการทำงานของระบบตลอดระยะเวลาไม่น้อยกว่า 24 เดือนนับจากวันที่ส่งมอบงาน

9) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตั้งค่าโดเมน การเชื่อมโยงระบบ ฐานข้อมูล และบริการที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

10) ผู้รับจ้างต้องให้บริการสนับสนุนทางเทคนิค และการบำรุงรักษาระบบ และการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้งานระบบตามขอบเขตของโครงการ ตลอดระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 เดือนนับจากวันที่ส่งมอบงาน

11) ผู้รับจ้างต้องสามารถเข้าดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบภายใต้ข้อตกลงระดับการให้บริการ (Service Level Agreement: SLA) สนับสนุนทางเทคนิค อบรม ทดสอบ และทดลองใช้งาน ณ หน่วยงานผู้ว่าจ้างได้ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง และสามารถ Remote support ภายใน 2 ชั่วโมง นับจากได้รับแจ้ง ตลอดระยะเวลาไม่น้อยกว่า 24 เดือนนับจากวันที่ส่งมอบงาน

12) ผู้รับจ้างต้องส่งมอบเอกสารประกอบต้นฉบับ ในรูปแบบการจัดพิมพ์เป็นเอกสารจำนวน 3 ชุด พร้อมกล่องจัดเก็บ และไฟล์อิเล็กทรอนิกส์เอกสารทั้งหมดในรูปแบบ PDF และไฟล์ Word ต้นฉบับที่แก้ไขได้ตามรายการต่อไปนี้

12.1) Setup Documentation

12.2) Admin Documentation

12.3) User Documentation

12.4) ออกแบบรูปเล่มให้ชัดเจน เป็นมิตรกับผู้อ่าน และมีตัวอย่างการใช้งาน (Screenshot/Diagram)

13) ผู้รับจ้างต้องส่งมอบไฟล์ซอร์สโค้ด (Source Code) ของระบบที่ได้พัฒนาทั้งหมด เพื่อให้ผู้ว่าจ้างสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาระบบเพิ่มเติมได้

14) ผู้รับจ้างต้องส่งมอบฐานข้อมูลของระบบในรูปแบบไฟล์ SQL ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบทั้งหมด เพื่อให้ผู้ว่าจ้างสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการ ปรับปรุง แก้ไข และกู้คืนระบบได้อย่างครบถ้วน

15) ระบบรองรับความมั่นคงปลอดภัยความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security) และการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง สอดคล้องกับมาตรฐาน OWASP เป็นอย่างน้อย

7. ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของวงเงินตามสัญญา นับถัดจากวันที่ครบกำหนดส่งมอบตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้รับจ้างส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างจนถูกต้องครบถ้วน

8. เงื่อนไขการรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงาน และดำเนินการแก้ไข ปรับปรุง หรือเพิ่มเติมงานตามที่คณะกรรมการตรวจรับเสนอแนะ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ภายในระยะเวลา 2 ปี

9. ระยะเวลาการดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้น 45 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

10. งบประมาณและแหล่งที่มาของงบประมาณ

10.1 งบประมาณในการดำเนินการ: **3,346,600 บาท (สามล้านสามแสนสี่หมื่นหกพันหกร้อยบาทถ้วน)** ซึ่งเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

10.2 แหล่งที่มาของงบประมาณ: กองทุนส่งเสริมและพัฒนาการศึกษาสำหรับคนพิการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

10.3 การจ่ายเงินของผู้ว่าจ้างในแต่ละงวด ไม่สามารถจ่ายข้ามงวดได้ โดยจะต้องดำเนินการจ่ายตามลำดับงวดงานหรือการจ่ายเงินเมื่องานเสร็จสิ้นครบถ้วนสมบูรณ์ทั้ง 2 งวดแล้วเท่านั้น

11. ลิขสิทธิ์และเอกสารการรับรองจากผู้ยื่นขอเสนอราคา

สื่อรวมถึงเอกสารและไฟล์ต้นฉบับทั้งหมดที่ผลิตขึ้นภายใต้โครงการนี้ ให้ถือเป็นสิขสิทธิ์ของกองทุนส่งเสริมและพัฒนาการศึกษาสำหรับคนพิการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ผู้รับจ้างจะนำผลงานทั้งหมดหรือบางส่วนไปใช้ประโยชน์โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างมิได้

11.1 ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องมีประสบการณ์ด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis & Design) หรือการออกแบบการเรียนรู้ (Instructional Design) อย่างน้อย 1 โครงการ โดยต้องแสดงหลักฐานเชิง

ประจักษ์ประกอบการพิจารณา ได้แก่ สำเนาสัญญาจ้างหรือใบสั่งจ้าง หรือหนังสือรับรองผลงานจากหน่วยงานผู้ว่าจ้าง หรือภาพถ่ายหรือภาพหน้าจอระบบ (Screenshot) ลิงก์เว็บไซต์หรือระบบที่สามารถตรวจสอบได้

11.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีบุคลากรผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาสื่อดิจิทัลสามมิติ (3D Digital Media Development) อย่างน้อย 1 คน โดยบุคลากรดังกล่าวต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า หรือเคยศึกษารายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมกราฟฟิกสามมิติ (3D Graphics Programming) หรือการพัฒนาเกม (Game Development) หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในหลักสูตรระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า

11.3 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทีมงานที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการเซิร์ฟเวอร์และ DevOps อย่างน้อย 1 คน โดยบุคลากรดังกล่าวต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า หรือเคยศึกษารายวิชาด้านคอมพิวเตอร์เครือข่าย (Computer Networks) หรือรายวิชาด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cybersecurity) หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ทั้งนี้ต้องแนบหลักฐานสำเนาใบแสดงผลการศึกษา (Transcript) ประกอบการพิจารณา

11.4 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จะดำเนินการรับพิจารณาเฉพาะผู้รับจ้างที่เสนอข้อมูลรายละเอียดในข้อ 11.1 ,11.2 ,11.3 และมีรายละเอียดเอกสารข้อมูลถูกต้องครบถ้วน และพิจารณาคุณภาพของเนื้อหางาน พร้อมคุณภาพการทำงานของระบบ และพิจารณาผู้เสนอราคาต่ำสุด ไม่เกินราคากลางเป็นลำดับ เป็นผู้ชนะการประกวดราคาครั้งนี้

11.5 ลิขสิทธิ์แพลตฟอร์มเป็นของกองทุนส่งเสริมและพัฒนาการศึกษาสำหรับคนพิการ ดำเนินการภายใต้ประกาศ ระเบียบ ข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องของกองทุน

12. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ 186 หมู่ 1 ถ.สุรินทร์–ปราสาท ตำบลนอกเมือง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 32000