

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
โครงการซื้อครุภัณฑ์ฝึกปฏิบัติและทดสอบสมรรถนะการขับเครื่องจักรกลการเกษตรและจักรกล
อุตสาหกรรม
ตำบลป่าป้อง อำเภอต๋อยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ 1 ชุด
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. ความเป็นมา

เนื่องด้วยปัจจุบันการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว และเป็นช่วงเวลาที่ประเทศไทยต้องเผชิญกับสถานการณ์ทางเศรษฐกิจและสังคมทั้งภายในและภายนอกประเทศที่เปลี่ยนแปลง ส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชาชนอย่างกว้างขวาง การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนได้ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อมุ่งสร้างภูมิคุ้มกัน และขับเคลื่อนสู่การปฏิบัติให้เกิดผลชัดเจนทั้งในระดับประเทศและพื้นที่ต่อไป ดังนั้น ระบบการศึกษาจึงเป็นกลไกหนึ่งในการพัฒนาคนเพื่อเตรียมเป็นวิศวกร เพื่อรองรับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการเกษตรที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ได้เล็งเห็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องการขยายโอกาสให้บุคลากรด้านวิชาชีพทางการเกษตร ให้มีความรู้ความสามารถและเพิ่มขีดศักยภาพสอดคล้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ อีกทั้งยังได้มีการบูรณาการทุกภาคส่วนอันได้แก่ การร่วมมือกับสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพในการพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพซึ่งปัจจุบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาได้เป็นองค์กรที่มีหน้าที่ทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ซึ่งขึ้นทะเบียนองค์กรภายใต้การกำกับของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2557 จนถึงปัจจุบัน ได้มีการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพให้กับบุคคลในสถานประกอบการ รวมถึงนักเรียนนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายที่จะจบการศึกษาไปแล้วกว่า 300 คน การร่วมมือกับกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน จึงต้องมีฝึกปฏิบัติและทดสอบสมรรถนะการขับเครื่องจักรกลการเกษตรและจักรกลอุตสาหกรรม เครื่องฝึกจำลองต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์และเทคนิคที่สำคัญก่อนที่จะขับรถ หรือควบคุมเครื่องจักรขนาดใหญ่ต่าง ๆ ที่อาจเป็นอันตราย เช่นเดียวกับนักบินที่ใช้เวลาในการฝึกฝนกับเครื่องฝึกขับเครื่องจักรกลการเกษตร ก่อนที่จะขับเครื่องจริง การทำให้นักเรียนอยู่ในสถานการณ์จำลองต่าง ๆ และเห็นว่าพวกเขาตอบสนองอย่างไร จากนั้นนำผลจากการฝึกมาวิเคราะห์และอภิปรายผลร่วมกัน เป็นวิธีการที่ดีและเหมาะสมสำหรับนักเรียน ในการเตรียมความพร้อมสำหรับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในสภาพแวดล้อมการทำงาน ดังนั้นครุภัณฑ์ฝึกปฏิบัติและทดสอบสมรรถนะการขับเครื่องจักรกลการเกษตรและจักรกลอุตสาหกรรม จึงมีความสำคัญยิ่งที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน จัดเตรียมความพร้อมทางด้านสมรรถนะวิชาชีพให้กับนักศึกษา ในการช่วยขับเคลื่อนในภารกิจในการส่งเสริมสนับสนุนงานด้านการพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ อีกทั้งยังเป็นการช่วยเป็นเครื่องมือในการเตรียมความพร้อมให้กับเยาวชนในการเข้าร่วมแข่งขันฝีมือแรงงานในทุกๆระดับต่อไป

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อสนับสนุนการผลิตบุคลากร ตลอดจนการพัฒนาบุคลากรในภาคเครื่องจักรกลการเกษตร อัจฉริยะ ให้มีความรู้ความสามารถรองรับภาคเกษตรกรรมสมัยใหม่ 4.0 ในอนาคต
- 2.2 เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนทั้งในระดับช่างเทคนิค วิศวกรนักปฏิบัติการ ระบบควบคุมอัตโนมัติอุตสาหกรรม 4.0 ในอนาคต
- 2.3 เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและส่งผลให้เกิดความยั่งยืนของภาคเครื่องจักรกลการเกษตรและอุตสาหกรรม 4.0
- 2.4 เพื่อพัฒนาศูนย์ฝึกอบรมและทดสอบสมรรถนะให้กับบุคลากรภาคเครื่องจักรกลการเกษตรและอุตสาหกรรม 4.0
- 2.5 เพื่อรองรับการเจริญการเติบโตของเครื่องจักรกลการเกษตรและอุตสาหกรรม 4.0 ในอนาคต ในประเทศและภูมิภาคในอนาคต

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะทำสัญญากับต่อเมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับงบประมาณแล้ว

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

4. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

ครุภัณฑ์ฝึกปฏิบัติและทดสอบสมรรถนะการขับเครื่องจักรกลการเกษตรและจักรกล
อุตสาหกรรมวงเงิน 5,000,000 บาท ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกปฏิบัติการจำลองเครื่องจักรกลหนักทางการเกษตรเสมือนจริง จำนวน 1 ชุด
2. โปรแกรมสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ 3 มิติ สำหรับ 21 ผู้ใช้งาน ซอฟต์แวร์ใช้สร้าง
จำลองระบบการจัดการระบบจักรกลอุตสาหกรรมการเกษตร จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดที่ 1 ชุดฝึกปฏิบัติการจำลองเครื่องจักรกลหนักทางการเกษตรเสมือนจริง จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องฝึกขับรถแทรกเตอร์จำลองประกอบไปด้วยส่วนของคนขับที่มีอุปกรณ์ควบคุม
และแผงแสดงข้อมูลต่างๆ ที่มีพื้นฐานมาจากรถแทรกเตอร์จริง และเป็นแบบไม่มีโมชั่น
ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชุดโครงเครื่องฝึกขับรถแทรกเตอร์จำลองแบบเคลื่อนที่ได้ พร้อมเคสและโครงโลหะ
และขาแขวนจอ
2. ชุดเก้าอี้สำหรับนั่งฝึกการขับ
3. ชุดอุปกรณ์ควบคุม จอยสติ๊กสำหรับบังคับ พร้อมทั้งวางแขน และจอทัชสกรีน
4. ชุดอุปกรณ์ควบคุมแบบ พวงมาลัยพร้อมคันโยก FNR
5. ชุดอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ เช่น แป้นคลัทช์ แป้นเบรก และแป้นคันเร่ง
6. ชุดอุปกรณ์แสดงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 48 นิ้ว จำนวนทั้งหมด 4 ชุด
ประกอบด้วย จอด้านหน้า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด และจอด้านหลัง จำนวนไม่น้อยกว่า
1 ชุด
7. ชุดควบคุมปฏิบัติการจำลองการทำงานของเครื่องจักรกลหนักทางการเกษตรเสมือนจริง
จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
8. โปรแกรมซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องฝึกขับจำลอง ประเภทรถแทรกเตอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า
1 ชุด

คุณลักษณะทางเทคนิค

1.1 ชุดฝึกปฏิบัติการจำลองการทำงานของเครื่องจักรกลหนักทางการเกษตรเสมือนจริง จำนวน 1 ชุด

- 1.1.1 มีหลักสูตรการฝึกอย่างเป็นทางการ: แบบฝึกหัดต่าง ๆ มีพื้นฐานมาจากชุดฝึก
มาตรฐาน สำหรับผู้ขับและควบคุมเครื่องจักร
- 1.1.2 การตั้งค่าฮาร์ดแวร์ที่มีความยืดหยุ่น: เครื่องฝึกจำลองหลากหลายแบบสามารถ
ทำงาน บนชุดฮาร์ดแวร์ตัวเดียวกันได้ฮาร์ดแวร์ชุดหนึ่งสามารถถูกใช้สำหรับการฝึก
ขับและ ควบคุมเครื่องจักรหรือรถประเภทอื่น ๆ ที่สามารถใช้ชุดฮาร์ดแวร์ร่วมกันกับ
เครื่องฝึกขับ รถแทรกเตอร์จำลองนี้ได้
- 1.1.3 การเชื่อมต่อบนเครือข่าย (กรณีมีเครื่องฝึกขับจำลองหลายเครื่อง): เครื่องฝึกขับรถ
จำลองทุกเครื่องสามารถเชื่อมต่อในเครือข่ายเดียวกัน ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกบน
เครื่องใดก็ได้ ถ้าเครื่องนั้นมีซอฟต์แวร์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานตามประเภทของรถ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ที่กำหนด (เครื่องฝึกขับรถจำลองสามารถติดตั้งซอฟต์แวร์สำหรับรถประเภทอื่น ๆ ได้ โดยมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

- 1.1.4 มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง: สามารถเข้าถึงบทเรียนใหม่ ๆ ผ่านการอัปเดตได้
- 1.1.5 เครื่องมืออำนวยความสะดวก: สามารถตั้งค่าการเรียนรู้แบบกลุ่ม และมอบหมายแบบฝึกหัดให้แก่ผู้เรียนได้ บันทึกสื่อ และส่งออกผลจากการฝึกในช่วงใดก็ได้
- 1.1.6 ผลการฝึกแบบแยกรายบุคคล ด้วยการลงชื่อเข้าใช้งานระบบของนักเรียนแต่ละคน
- 1.1.7 รองรับหลายภาษา เครื่องฝึกขับรถแทรกเตอร์จำลอง รองรับภาษาอังกฤษ และสามารถเพิ่มภาษาไทยเข้าไปในระบบได้
- 1.1.8 โครงสร้างระบบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอน: แบบฝึกหัดในบทเรียนต่าง ๆ จะเพิ่มความยากขึ้นตามลำดับ ผู้ฝึกสอนสามารถมอบหมายแบบฝึกหัดต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียนในขณะที่พวกเขามีความก้าวหน้าในการฝึกอย่างต่อเนื่อง
- 1.1.9 ภาพที่สมจริงและมีคุณภาพสูง: มีสภาพแวดล้อมสำหรับการฝึกที่หลากหลาย
- 1.1.10 ชุดฝึกสามารถจำลองการใช้งานเครื่องมือต่างๆ เช่น เครื่องตัดหญ้า (mower) คราดโรตารี (rotary Rake) เครื่องอัดฟาง (baler) การจัดการมัดฟาง (handling bales) พ่วงเก็บเกี่ยว (Forage Wagon) เครื่องมือสำหรับดักและยกด้านหน้า (Tools for front loader) เป็นต้น
- 1.1.11 ชุดฝึกสามารถจำลองการเตรียมหน้าดินเช่น การไถพรวนเบื้องต้น การใช้ผานพรวน เป็นต้น
- 1.1.12 สามารถจำลองอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องจักรกลหนักได้
- 1.1.13 มีรูปแบบการจำลองที่เสมือนจริงเช่น การขับ การชุด ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 1.1.14 สามารถกำหนดจำลองเวลาของการทำงานได้ เช่น เข้าตรู กลางวัน พลบค่ำ และ กลางคืน ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 1.1.15 สามารถจำลองสภาพอากาศของลักษณะการทำงานได้ เช่น สภาพอากาศปกติ สภาพอากาศฝนตก ลมแรง ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 1.1.16 สามารถกำหนดพื้นที่ของการจำลองการขับได้
- 1.1.17 สามารถจำลองความเร็วของรถแทรกเตอร์ได้ ไม่น้อยกว่า 7 ระดับ
- 1.1.18 สามารถจำลองสิ่งกีดขวางของสภาพพื้นที่การทำงานได้
- 1.1.19 สามารถจำลองภาระโหลดงานได้หลายขนาด หรือดีกว่า
- 1.1.20 ชุดฝึกปฏิบัติการจำลองการทำงานของเครื่องจักรกลหนักทางการเกษตรเสมือนจริง ประกอบด้วย
 - 1.1.20.1 เก้าอี้นั่งสำหรับผู้ฝึกขับแทรกเตอร์
 - 1.1.20.2 อุปกรณ์ควบคุมการเคลื่อนที่ของจุดจำลองขับเคลื่อนรถแทรกเตอร์
 - 1.1.20.3 จอแสดงผลข้อมูลต่างๆของระบบ
- 1.1.21 เก้าอี้นั่งสำหรับผู้ฝึกขับแทรกเตอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.1.21.1 เก้าอี้สำหรับผู้ฝึก พร้อมวัสดุเบาะนุ่ม จำนวน 1 ชุด
 - 1.1.21.2 ชุดก้านโยกจอยสติกแบบ 3 แกน สำหรับการควบคุมการเคลื่อนที่ของการขับเคลื่อนรถแทรกเตอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

- 1.1.22 จอแสดงผลสำหรับจำลองภาพพื้นที่การขับขนาดไม่น้อยกว่า 48 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 1.1.22.1 แสดงภาพจำลองพื้นที่ของการทำงานได้
 - 1.1.22.2 แสดงภาพการเคลื่อนที่ของรถแทรกเตอร์ได้
- 1.1.23 มีชุดจอคอนโซลแบบทัชสกรีน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด สำหรับการการดูข้อมูลต่างๆของรถแทรกเตอร์ได้ เช่น
 - 1.1.23.1 ความเร็วการเคลื่อนที่ของรถ
 - 1.1.23.2 แสดงสถานะของระดับเกียร์
 - 1.1.23.3 แสดงสถานการณ์ทำงานของรถแทรกเตอร์ได้
 - 1.1.23.4 แสดงสถานะความเร็วรอบได้
 - 1.1.23.5 แสดงการเปิด - ปิด PTO ได้
 - 1.1.23.6 แสดงไฟสถานะ ช่ายขวา ได้
 - 1.1.23.7 แสดงไฟสัญญาณ เตือน ได้

1.2 ชุดควบคุมปฏิบัติการจำลองการทำงานของเครื่องจักรกลหนักทางการเกษตรเสมือนจริง จำนวน 1 ชุด

- 1.2.1 เครื่องปฏิบัติการควบคุม จำนวน 1 ชุด
 - 1.2.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) คุณภาพ 10th generation intel Core i7 โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน 2.9-4.5 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า 4.60 GHz ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย
 - 1.2.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
 - 1.2.1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - a. เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - b. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - c. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - 1.2.1.4 มีหน่วยความจำหลัก(RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่ามีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 1.2.1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB
 - 1.2.1.6 มีDVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
 - 1.2.1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.2.1.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

- 1.2.1.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 1.2.1.10 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 1.2.2 ชุดอุปกรณ์แสดงผลการควบคุมเสมือนจริง Virtual Reality (VR) จำนวน 1 ชุด
- ชุดอุปกรณ์แสดงผลการควบคุมเสมือนจริง Virtual Reality (VR) สามารถเลือกอุปกรณ์ข้างต้นเพื่อเป็นตัวเลือกเพิ่มเติมของอุปกรณ์การแสดงผลของภาพ โดยมีรายละเอียดดังนี้
- 1.2.2.1 มีขนาดของหน้าจอแบบ Dual AMOLED มีขนาดไม่น้อย 3.5 นิ้วแนวทแยงมุมหรือดีกว่า
- 1.2.2.2 มีอัตราความละเอียด ไม่น้อยกว่า 1080 x 1200 พิกเซล หรือดีกว่า
- 1.2.2.3 มีอัตราการรีเฟรช 90 เฮิร์ตซ์หรือดีกว่า
- 1.2.2.4 มีขอบเขตการมองเห็น ไม่น้อยกว่า 110 องศา หรือดีกว่า
- 1.2.2.5 มีคุณสมบัติด้านความปลอดภัย แบบขอบเขตพื้นที่เล่น Chaperone และกล้องด้านหน้า หรือดีกว่า
- 1.2.2.6 เสียง Hi-Res certificate headset Hi-Res certificate headphone (removable) High impedance headphone support
- 1.2.2.7 เซ็นเซอร์ Steam VR Tracking, เซ็นเซอร์ G, ไจโรสโคป, proximity, IPD sensor
- 1.2.2.8 การเชื่อมต่อ
- เครื่องสวมศีรษะ HDMI USB2.0 Bluetooth หรือดีกว่า
 - คอนโทรลเลอร์ พอร์ต Micro-USB
- 1.2.2.9 อุปกรณ์ sensor จับความเคลื่อนไหวของมือคอนโทรลเลอร์
- เป็นเซ็นเซอร์ Steam VR Tracking หรือดีกว่า
 - จำนวนการใช้งานต่อการชาร์จ ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง
- 1.2.3 โต๊ะควบคุมปฏิบัติการจำลองการทำงานของเครื่องจักรกลหนักทางการเกษตรเสมือนจริง พร้อมเก้าอี้ประกอบไปด้วยโต๊ะควบคุมปฏิบัติการและเก้าอี้ควบคุมปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด
- 1.2.3.1 โต๊ะควบคุมปฏิบัติการ 1 ชุด
- a. เป็นโต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ โครงสร้างทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง หรือดีกว่า
 - b. พื้นผิวด้านบนของโต๊ะเคลือบด้วยเมลามีน หนารวมไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร
 - c. มีขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 1,200 x 750 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
- 1.2.3.2 เก้าอี้ควบคุมปฏิบัติการ 1 ชุด
- a. เก้าอี้เป็นแบบมีพนักพิงที่มีความแข็งแรงทนทานบุด้วยฟองน้ำและหุ้มทับเบาะนั่งด้วยหนังเทียม PV หรือผ้า
 - b. เก้าอี้มีขาเป็นไนลอนหรือวัสดุที่ดีกว่า มีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 แฉก มีโครงสร้างแข็งแรง มีล้อสำหรับเลื่อนหรือดีกว่า
 - c. สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ ของเบาะนั่งได้ หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

รายละเอียดที่ 2 โปรแกรมสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ 3 มิติ สำหรับ 21 ผู้ใช้งาน
ซอฟต์แวร์ใช้สร้างจำลองระบบการจัดการระบบจักรกลอุตสาหกรรมเกษตร
จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 โปรแกรมพัฒนามาจากภาษา C++
- 2.2 โปรแกรมสามารถแก้ไขแบบจำลองโดยใช้ C++ ได้
- 2.3 โปรแกรมสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows ได้
- 2.4 สามารถสร้างแบบจำลองระบบการผลิต (Manufacturing Process)
- 2.5 สามารถสร้างแบบจำลองระบบการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling system)
- 2.6 สามารถสร้างแบบจำลองระบบการจราจรและการขนส่ง (Transportation System)
- 2.7 สามารถสร้างแบบจำลองของระบบการบริการ Service System)
- 2.8 สามารถสร้างแบบจำลองระบบห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain System)
- 2.9 สามารถสร้างจำลองระบบการบริการด้านสุขภาพ (Healthcare System)
- 2.10 สามารถสร้างแบบจำลอง 3 มิติและจำลองการเคลื่อนไหวเสมือนจริง (Fully Animation)
- 2.11 โปรแกรมสามารถนำเข้าวัตถุจำลอง 3 มิติ (3D Objects) ในรูปแบบไฟล์ ได้อย่างน้อย 5 รูปแบบ คือ .3ds, .dwg, .dxf, igs และ .obj
- 2.12 โปรแกรมต้องมี 3D Library มาตรฐานในโปรแกรมให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้งานได้
- 2.13 โปรแกรมต้องสามารถติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์และสามารถใช้งานพร้อมกันได้ตามจำนวนลิขสิทธิ์ที่สั่งซื้อ
- 2.14 สามารถนำเข้าข้อมูลและส่งออกข้อมูลกับโปรแกรม Excel ได้
- 2.15 โปรแกรมสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่าน ODBC (Open Database Connectivity) ได้อย่างน้อย 3 รูปแบบฐานข้อมูล คือ Oracle, SQL Server และ MySQL
- 2.16 โปรแกรมสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบจำลองในรูปแบบของ Chart ได้อย่างน้อย 5 รูปแบบ คือ Time Plot, Histogram, Gantt Chart, Pie Chart และ Bar Chart
- 2.17 โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์หา Probability Distribution ของข้อมูลนำเข้าได้ และแสดงข้อมูลนำเข้าในรูปแบบของกราฟได้
- 2.18 โปรแกรมสามารถบันทึกแบบจำลองในรูปแบบวิดีโอไฟล์ (Video Recorder) ได้
- 2.19 โปรแกรมมีไฟล์คู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษให้ 1 ชุด (USB)
- 2.20 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 2.21 เอกสารการเรียนรู้แบบฝึกหัดและใบงานที่มีเนื้อหาดังต่อไปนี้ จำนวน 1 ชุด
 - 2.21.1 แนะนำรถแทรกเตอร์
 - 1.21.1.1 ผังและส่วนต่าง ๆ ของรถแทรกเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ของรถ และชื่อของส่วนสำคัญของรถ
 - 1.21.1.2 การบำรุงรักษา เพื่อการเรียนรู้สิ่งที่ผู้ขับควรตรวจสอบ ก่อนเริ่มขับรถในแต่ละครั้ง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

2.21.2 แบบฝึกหัดและใบงานสำหรับเริ่มขับ

- 2.21.2.1 การขับรถผ่านสิ่งกีดขวาง สำหรับเรียนรู้การควบคุมรถแทรกเตอร์และเทรลเลอร์
- 2.21.2.2 การถอยรถที่มีเทรลเลอร์ เพื่อฝึกการถอยรถที่มีเทรลเลอร์
- 2.21.2.3 การต่อเทรลเลอร์เข้ากับตัวรถ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการต่อเทรลเลอร์เข้ากับตัวรถ
- 2.21.2.4 การติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อฝึกการติดตั้ง และปลดอุปกรณ์

2.21.3 ใบงานการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ

- 2.21.3.1 เครื่องตัดหญ้า (mower) เพื่อฝึกการใช้งานเครื่องตัดหญ้าและฝึกการเลี้ยวในขณะที่ใช้เครื่อง ตัดหญ้า
- 2.21.3.2 ราวโรตารี (rotary rake) เพื่อฝึกการใช้งานคราดโรตารี
- 2.21.3.3 เครื่องอัดฟาง (baler) เพื่อฝึกการใช้งานเครื่องอัดฟาง
- 2.21.3.4 เครื่องมือสำหรับดักและยก ด้านหน้า (Tools for front loader) เพื่อฝึกการใช้งานเครื่องมือสำหรับการดักและยกด้านหน้า

2.21.4 ใบงานการเตรียมหน้าดิน

- 2.21.4.1 การไถพรวนเบื้องต้น เพื่อฝึกเทคนิคการพรวนดินเบื้องต้น
- 2.21.4.2 ผานพรวน (harrow) เพื่อฝึกการใช้งานผานพรวน

2.21.5 ชุดบทเรียนสำหรับฝึกการทำงาน

- 2.21.5.1 เครื่องตัดหญ้าและคราด (Mower and rake) เพื่อฝึกการตัดและคราดวัชพืช
- 2.21.5.2 คราดและเครื่องอัดฟาง(Rake and baler)เพื่อฝึกการใช้งานทั้งคราดและเครื่องอัดฟาง

2.21.6 การรายงาน

- 2.21.6.1 รายงานภาพรวมของคุณภาพ ความปลอดภัย และการประหยัดพลังงาน ซึ่งเป็นสรุป ภาพรวมของการฝึกในแต่ละหัวข้อ
- 2.21.6.2 รายงานแบบละเอียด เป็นรายงานที่ลงรายละเอียดของการฝึกในแต่ละหัวข้อ
- 2.21.6.3 รายงานแบบกราฟ เป็นรายงานสรุปผลเปรียบเทียบการฝึกในแต่ละหัวข้อ เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีพัฒนาการอย่างไรในการฝึกแต่ละครั้ง

5. คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

- 5.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.2 ผู้เสนอราคาต้องแนบแค็ตตาล็อก ซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคของบริษัทผู้ผลิต มาพร้อมกับใบเสนอราคาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

5.3 ผู้เสนอราคาได้ต้องจัดฝึกอบรมการใช้งาน ชุดฝึกปฏิบัติการจำลองเครื่องจักรกลหนักทาง การเกษตรเสมือนจริง ให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลังการส่งมอบไม่น้อยกว่า 2 วัน หรือจนกว่าจะ สามารถใช้งานชุดฝึกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.4 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ปรับปรุงห้องปฏิบัติการสำหรับชุดครุภัณฑ์ทดสอบสมรรถนะการขับ เครื่องจักรกลการเกษตรและจักรกลอุตสาหกรรม ให้มีความพร้อมทั้งระบบไฟฟ้าและการตกแต่ง ผนังให้เรียบร้อยเพื่อการเรียนรู้ให้เสมือนจริง ของห้องไม่น้อยกว่า 40 ตารางเมตร ที่คณะจัดเตรียม ไว้ให้

5.5 ผู้เสนอราคาได้ต้องจัดฝึกอบรมการใช้งาน โปรแกรมสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ให้กับ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลังการส่งมอบไม่น้อยกว่า 3 วัน หรือจนกว่าจะสามารถใช้งานชุดฝึกได้ อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ครั้งต่อ 1 ปี และมีจำนวนผู้เข้าร่วมอบรมจำนวนไม่ น้อยกว่า 15 คน

5.6 มีระบบการรับประกันหลังการส่งมอบโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.7 มีเอกสารคู่มือประกอบการใช้งานชุดฝึกปฏิบัติการทดสอบสมรรถนะการขับเครื่องจักรกล การเกษตรและจักรกลอุตสาหกรรม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

6. กำหนดการส่งมอบพัสดุ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุทั้งหมดภายในระยะเวลา..... 180.....วัน นับถัดจากวันลงนามใน สัญญาซื้อขาย

7. สถานที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตำบลป่าป๋อง อำเภอต๋อย สะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่

8. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อครุภัณฑ์ฝึกปฏิบัติและทดสอบสมรรถนะการขับเครื่องจักรกล การเกษตรและจักรกลอุตสาหกรรมจำนวนเงิน 5,000,000 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม
ราคากลางในการจัดซื้อจัดจ้าง ครุภัณฑ์ฝึกปฏิบัติและทดสอบสมรรถนะการขับเครื่องจักรกล การเกษตรและจักรกลอุตสาหกรรมจำนวนเงิน 5,000,000 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

9. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของเป็นเวลา 1 ปี นับแต่ วันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบ โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง ผู้ เสนอราคาจะต้องซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 7 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้ง จากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

10. เงื่อนไขการชำระเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะชำระเงินค่าสิ่งของให้แก่ผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของไว้โดย ครบถ้วนแล้ว

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

11. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งขอยภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่มหาวิทยาลัยฯ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

12. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

1. ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯ จะพิจารณาตัดสินโดยในเกณฑ์ราคา (ใช้ราคาต่ำสุด)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ