



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ จำนวน ๔ รายการ

๑. ความเป็นมา

ตามที่ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ ได้รับงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖ เงินกองทุนมหาวิทยาลัย เพิ่มเติมครั้งที่ ๒ ตามมติสภามหาวิทยาลัย ครั้งที่ ๑/๒๕๖๖ เมื่อวันที่ ๒๔ มกราคม ๒๕๖๖ เพื่อส่งเสริมการปฏิบัติการของนักศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ ของคณะวิทยาศาสตร์ฯ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนในการพัฒนานักศึกษาให้มีความพร้อมสำหรับการทดสอบมาตรฐานทางวิชาชีพหรือคุณวุฒิวิชาชีพต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนการสอนของภาควิชาการศึกษาทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

๒.๒ เพื่อใช้ในการฝึกทักษะ ความรู้ความชำนาญในการใช้เครื่องมือของนักศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

ลงชื่อ.....*วิรัตน์ วัฒนสุข*.....ประธานฯ
(นายปรัชญา ตั้งจิตสมบูรณ์)

อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

ลงชื่อ.....*กวี วรรณ*.....กรรมการ
(นางสาวกวี วรรณ)

อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

ลงชื่อ.....*วิจิตร*.....กรรมการ
(นายวิจิตร พงษ์ คำเคนทรงพานิช)

อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ จำนวน ๔ รายการ

๔.๑ ชุดทดลองศักย์ไฟฟ้าคูลอมบ์และสนามไฟฟ้าของทรงกลมโลหะ จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

ชุดทดลองศักย์ไฟฟ้าคูลอมบ์และสนามไฟฟ้าของทรงกลมโลหะ ใช้สำหรับศึกษาความเข้มของสนามไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้าของโลหะทรงกลมตามกฎของเกาส์และคูลอมบ์ ซึ่งชุดทดลองดังกล่าวจะทำให้ผู้ทดลองเข้าใจสมบัติทางสนามไฟฟ้าที่เรียนในรายวิชาฟิสิกส์ของทุกหลักสูตร

๔.๑.๑ เครื่องวัดสนามไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๑.๑.๑ การวัดภาคสนาม มีช่วงการวัดที่ ๕ / ๒๕ / ๕๐ และ ๒๕๐ kV/m

๔.๑.๑.๒ ค่าความแม่นยำในการวัดไม่เกิน +/- ๕%

๔.๑.๑.๓ การวัดแรงดันมีช่วงการวัดที่ ๕๐ / ๒๕๐/ ๕๐๐ และ ๒๕๐๐ V DC

๔.๑.๑.๔ ค่าความแม่นยำในการวัดแรงดันไม่เกิน +/- ๕%

๔.๑.๒ แหล่งจ่ายไฟความต่างศักย์ จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๑.๒.๑ หน้าปัดแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LED ไม่น้อยกว่า ๒ ตำแหน่ง

๔.๑.๒.๒ สามารถจ่ายความต่างศักย์แบบต่อเนื่องได้ในช่วง ๐ ถึง ± 5 kV หรือมากกว่าที่กระแสของโหลด ๐.๑ mA และสามารถเลือกคู่อของขั้วช้อกเก็ตได้

๔.๑.๒.๓ มีระบบป้องกันแบบ short-circuit proof หรือดีกว่า

๔.๑.๒.๔ มีค่า Residual ripple น้อยกว่า ๖%

๔.๑.๓ ฐานตั้งปรับระดับสามขา จำนวน ๑ ตัว

๔.๑.๓.๑ มีฐานปรับระดับทำจากเกลียวพลาสติกทั้งสามขา

๔.๑.๓.๒ มีสกรูทำจากเหล็กและมีตัวบิดทำจากพลาสติก

๔.๑.๓.๓ มีที่ยึดจับแท่งโลหะ

๔.๑.๔ หัววัดสนามไฟฟ้า จำนวน ๑ ตัว

๔.๑.๕ แผ่นเพลทเก็บประจุ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๘๐ มม. x ๒๘๐ มม. จำนวน ๑ แผ่น

๔.๑.๖ ตัวนำประจุทรงกลม รัศมีไม่น้อยกว่า ๒๐ มม. จำนวน ๑ ลูก

๔.๑.๗ ตัวนำประจุทรงกลม รัศมีไม่น้อยกว่า ๔๐ มม. จำนวน ๑ ลูก

๔.๑.๘ ตัวนำประจุทรงกลม รัศมี ๑๒๐ มม. จำนวน ๑ ลูก

๔.๑.๙ ตัวต้านศักย์ไฟฟ้าสูง (ความต้านทานไม่น้อยกว่า ๑๐ เมกะโอห์ม) จำนวน ๑ อัน

๔.๑.๑๐ แท่งฉนวนไฟฟ้า ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มม. จำนวน ๒ แท่ง

๔.๑.๑๑ ฐานตั้งแบบกลม (Barrel base) จำนวน ๓ ตัว

๔.๑.๑๒ ขาต่อแท่งโลหะ จำนวน ๑ อัน

๔.๑.๑๓ ไม้มัด ขนาด ๑๐๐ มม. จำนวน ๑ อัน

๔.๑.๑๔ ท่อยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๖ มม. จำนวน ๑ อัน

๔.๑.๑๕ ตะเกียงปิวแทน จำนวน ๑ หัว

๔.๑.๑๖ กระป๋องแก๊ส จำนวน ๑ กระป๋อง

๔.๑.๑๗ สายไฟสำหรับแหล่งจ่ายไฟศักย์สูง จำนวน ๑ เส้น

๔.๑.๑๘ สายไฟสำหรับการทดลอง จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๑๙ อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ สำหรับพร้อมที่จะทำการทดลอง

๔.๑.๒๐ คู่มือประกอบการทดลองฉบับภาษาไทย จำนวน ๑ ชุด

ลงชื่อ.....	ลงชื่อ.....	ลงชื่อ.....
(นายปรัชญา ตั้งจิตสมบุญ)	(นางสาวกัไร วรรณ)	(นายจิตติพงษ์ คำเคนทรงพานิช)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป	อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป	อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ

๔.๒ ชุดทดลองกฎของบิโอซาวาร์ทพร้อมเครื่องวัดสนามแม่เหล็ก จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

ชุดทดลองกฎของบิโอซาวาร์ทพร้อมเครื่องวัดสนามแม่เหล็ก ใช้สำหรับศึกษาความเข้มข้นของสนามแม่เหล็กในขดลวดขนาดต่าง ๆ ที่มีจำนวนรอบของขดลวดและพื้นที่หน้าตัดของขดลวดขนาดแตกต่างกัน ช่วยให้ผู้ที่ทดลองเข้าใจสมบัติในการสร้างสนามแม่เหล็กจากกระแสเหนี่ยวนำได้ดียิ่งขึ้น

๔.๒.๑ เครื่องวัดสนามแม่เหล็ก จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๒.๑.๑ สามารถวัดสนามแม่เหล็กได้ทั้งสนามจากกระแสดตรงและกระแสสลับ

๔.๒.๑.๒ ความคลาดเคลื่อนในช่วงการวัด ๑ T

๔.๒.๑.๒.๑ สนามแม่เหล็กตรง $\pm 2\%$ หรือดีกว่า

๔.๒.๑.๒.๒ สนามแม่เหล็กสลับ $\pm 3\%$ หรือดีกว่า

๔.๒.๑.๓ สามารถเลือกช่วงการวัดได้ไม่น้อยกว่า ๓ ช่วง

๔.๒.๑.๓.๑ ช่วงการวัดที่ ๐–๒๐ mT (accuracy ๐.๐๑ mT)

๔.๒.๑.๓.๒ ช่วงการวัดที่ ๐–๒๐๐ mT (accuracy ๐.๑ mT)

๔.๒.๑.๓.๓ ช่วงการวัดที่ ๐–๑๙๙๙ mT (accuracy ๑ mT)

๔.๒.๑.๔ สามารถวัดสนามแม่เหล็กได้ทั้งในแนวแกน (Axial) และแนวตั้งฉากกับแกน (Tangential)

๔.๒.๑.๕ สามารถวัดสนามแม่เหล็กได้ในช่วง 10^{-5} ถึง ๑๙๙๙ mT

๔.๒.๑.๖ มีหน้าจอแสดงผลตัวเลขแบบ LED ไม่น้อยกว่า ๓ ตำแหน่ง

๔.๒.๑.๗ มีปุ่มสำหรับปรับศูนย์แบบละเอียด และหยาบแยกกัน

๔.๒.๒ แหล่งจ่ายไฟ (Power supply) จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๒.๒.๑ ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์

๔.๒.๒.๑.๑ กระแสตรงสามารถปรับได้ในช่วง ๐ - ๑๘ VDC หรือกว้างกว่า

๔.๒.๒.๑.๒ กระแสสลับสามารถเลือกได้ตั้งแต่ ๒, ๔, ๖, ๘, ๑๐, ๑๒, ๑๕ VAC หรือเลือกได้มากกว่า

๔.๒.๒.๒ ช่วงของการจ่ายกระแส

๔.๒.๒.๒.๑ กระแสตรงสามารถปรับได้ตั้งแต่ ๐ - ๕ A หรือปรับได้มากกว่า

๔.๒.๒.๒.๒ กระแสสลับสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕ A

๔.๒.๒.๓ การกระเพื่อมของสัญญาณ (Remnant ripples) ไม่เกิน ๕ mV

๔.๒.๒.๔ มีวงจรป้องกันการลัดวงจรในช่องการจ่ายกระแสตรงแบบ Current limit

๔.๒.๒.๕ กระแสสลับมีวงจรป้องกันการลัดวงจรแบบ Overload circuit breaker และมีปุ่มกด Reset

เพื่อให้สามารถกลับมาใช้งานได้

๔.๒.๓ ลวดตัวนำแบบวงกลม จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๓.๑ จำนวน ๑ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๖๐ มม.

๔.๒.๓.๒ จำนวน ๑ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘๕ มม.

๔.๒.๓.๓ จำนวน ๑ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๒๐ มม.

๔.๒.๓.๔ จำนวน ๒ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๒๐ มม.

๔.๒.๓.๕ จำนวน ๓ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๒๐ มม.

ลงชื่อ.....*ดิเรก วัฒนาธรรม*.....ประธานฯ
(นายปรัชญา ตั้งจิตสมบูรณ์)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

ลงชื่อ.....*กัณฐ์ วรรณ*.....กรรมการ
(นางสาวกัณฐ์ วรรณ)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

ลงชื่อ.....*ธีร*.....กรรมการ
(นายธีรพิงษ์ คำเคนทรงพานิช)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

- ๔.๒.๔ ขดลวดเหนียวนำ ๓๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๐ มม. จำนวน ๑ ขด
- ๔.๒.๕ ขดลวดเหนียวนำ ๓๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๒ มม. จำนวน ๑ ขด
- ๔.๒.๖ ขดลวดเหนียวนำ ๓๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕ มม. จำนวน ๑ ขด
- ๔.๒.๗ ขดลวดเหนียวนำ ๒๐๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๐ มม. จำนวน ๑ ขด
- ๔.๒.๘ ขดลวดเหนียวนำ ๑๕๐ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕ มม. จำนวน ๑ ขด
- ๔.๒.๙ ขดลวดเหนียวนำ ๗๕ รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕ มม. จำนวน ๑ ขด
- ๔.๒.๑๐ หัววัดสนามแม่เหล็ก ในแนวแกน (Axial) สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องวัดสนามแม่เหล็ก จำนวน ๑ อัน
- ๔.๒.๑๑ คอนเนคเตอร์สำหรับกระจายปลั๊กเสียบ จำนวน ๑ อัน
- ๔.๒.๑๒ ไม้มัด ไม้มัด ขนาด ๑๐๐ มม. จำนวน ๑ อัน
- ๔.๒.๑๓ มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๒.๑๔ ฐานตั้งแบบกลม จำนวน ๒ อัน
- ๔.๒.๑๕ แท่งโลหะขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มม. จำนวน ๑ แท่ง
- ๔.๒.๑๖ อุปกรณ์สำหรับจับยึดวัตถุกับแท่งเหล็ก จำนวน ๑ อัน
- ๔.๒.๑๗ อุปกรณ์สำหรับยึดจับอุปกรณ์ต่าง ๆ ติดกับโต๊ะรูปตัว G จำนวน ๒ อัน
- ๔.๒.๑๘ โต๊ะปรับระดับได้ จำนวน ๑ ตัว
- ๔.๒.๑๙ สายไฟสำหรับการทดลอง จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๒๐ อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ สำหรับพร้อมที่จะทำการทดลอง
- ๔.๒.๒๑ คู่มือประกอบการทดลองฉบับภาษาไทย จำนวน ๑ ชุด

๔.๓ ชุดทดลองจีโอโรสโคปแบบ ๓ แกน จำนวน ๒ ชุด ประกอบด้วย

ชุดทดลองจีโอโรสโคปแบบ ๓ แกน ใช้สำหรับศึกษาการคงสายรอบแกนหมุนและการเปลี่ยนแปลงของโมเมนต์เชิงมุมที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานของอุปกรณ์ในการแสดงทิศทางของที่นอกเหนือจากเข็มทิศ

๔.๓.๑ จีโอโรสโคป ๓ แกน จำนวน ๑ ชุด

๔.๓.๑.๑ มีแกนที่สามารถหมุนหรือแกว่งรอบแกนได้ ๓ แกนในทิศทางที่แตกต่างกัน

๔.๓.๑.๒ ที่จุดหมุนมีสเกลแบ่ง สำหรับบอกมุมเอียงของแกน

๔.๓.๑.๓ มีจานกลมเรียกว่าจานจีโอโรที่ที่สามารถหมุนรอบแกนได้

๔.๓.๑.๔ ปลายด้านหนึ่งของแกนมีตุ้มน้ำหนัก สามารถเลื่อนไปมาบนแกนได้

๔.๓.๒ ชุดสมาร์ตเซนเซอร์สำหรับจับเวลาของวัตถุที่เคลื่อนที่ผ่าน จำนวน ๑ อัน

๔.๓.๒.๑ เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth สามารถใช้ได้กับสมาร์ตโฟน, แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ iOS , Android และ Windows

๔.๓.๒.๒ มีแอปพลิเคชันสำหรับโหลดใช้งาน

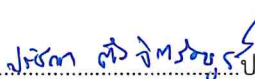
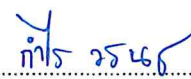

๔.๓.๒.๒.๑ สามารถดาวน์โหลดเพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android

๔.๓.๒.๒.๒ สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime

๔.๓.๒.๒.๓ สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้

๔.๓.๒.๒.๔ สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับเวลา

ในหน่วยวินาทีได้

ลงชื่อ..... ประธานฯ	ลงชื่อ..... กรรมการ	ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายปรัชญา ตั้งจิตสมบูรณ์)	(นางสาวกัญญา วรนุช)	(นายฐิติพงษ์ คำเคนทรพานิช)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป	อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป	อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

๔.๓.๒.๒.๕ มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 ๔.๓.๒.๒.๖ สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 ๔.๓.๒.๒.๗ ในขณะที่ทำการวัดสามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และพิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้

- ๔.๓.๒.๒.๘ สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ไฟล์ผ่านอีเมลได้
 ๔.๓.๒.๒.๙ ไฟล์ข้อมูลที่ได้สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 ๔.๓.๒.๓ สามารถจับเวลาได้ตั้งแต่ ๐ วินาที เป็นต้นไป มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๐.๐๑ ms
 ๔.๓.๒.๔ ช่วงการวัดค่าความเร็ว ± 100 m/s มีความละเอียด ๐.๐๑ m/s
 ๔.๓.๒.๕ ช่วงการวัดค่าความเร่ง ± 1000 m/s² มีความละเอียด ๐.๐๑ m/s²
 ๔.๓.๒.๖ อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ Hz
 ๔.๓.๒.๗ มีระบบการชาร์จแบตเตอรี่ด้วยหัวชาร์จแบบ USB type C ความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ mAh
 ๔.๓.๒.๘ ระยะเวลาเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตรหรือมากกว่า
 ๔.๓.๒.๙ สามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิ ๕ - ๔๐ องศาเซลเซียสได้ และความชื้นไม่น้อยกว่า ๘๐%
 ๔.๓.๒.๑๐ มีปุ่มสำหรับเปิด-ปิด โดยการกดค้างไว้
 ๔.๓.๒.๑๑ มีหน้าจอ LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth
 ๔.๓.๓ ฐานตั้งแบบกลม (Barrel base) จำนวน ๑ ตัว
 ๔.๓.๔ นาฬิกาจับเวลา จำนวน ๑ เรือน
 ๔.๓.๕ ตุ่มน้ำหนักขนาด ๑๐ กรัม จำนวน ๔ ชิ้น
 ๔.๓.๖ ตุ่มน้ำหนักขนาด ๕๐ กรัม จำนวน ๑ ชิ้น
 ๔.๓.๗ คู่มือประกอบการทดลองฉบับภาษาไทย จำนวน ๑ ชุด

๔.๔ ชุดทดลองโมดูลัสของยัง จำนวน ๒ ชุด ประกอบด้วย

ชุดทดลองโมดูลัสของยังใช้สำหรับศึกษาการยืดหรือการงอของวัสดุเนื่องจากแรงภายนอกมากระทำ โดยมีการปรับเปลี่ยนน้ำหนักที่กระทำกับวัสดุแล้วดูค่าของความคงทนของเนื้อวัสดุได้

๔.๔.๑ ชุดคาน จำนวน ๑ ชุด

- ๔.๔.๑.๑ คานเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ x ๑๐ x ๒ มม. (ยาวxกว้างxหนา)
 ๔.๔.๑.๒ คานเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ x ๑๐ x ๓ มม. (ยาวxกว้างxหนา)
 ๔.๔.๑.๓ คานเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ x ๑๐ x ๑.๕ มม. (ยาวxกว้างxหนา)
 ๔.๔.๑.๔ คานเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ x ๑๕ x ๑.๕ มม. (ยาวxกว้างxหนา)
 ๔.๔.๑.๕ คานเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ x ๒๐ x ๑.๕ มม. (ยาวxกว้างxหนา)
 ๔.๔.๑.๖ คานทองเหลืองขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖๐ x ๑๐ x ๒ มม. (ยาวxกว้างxหนา)
 ๔.๔.๑.๗ คานอะลูมิเนียมขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖๐ x ๑๐ x ๒ มม. (ยาวxกว้างxหนา)

๔.๔.๒ ฐานตั้งปรับระดับสามขา จำนวน ๒ อัน

๔.๔.๒.๑ สามารถยึดจับแท่งเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า ๔ - ๑๔ มม. โดยตัวยึดทำจากโลหะ และตัวหมุนทำจากพลาสติก

๔.๔.๒.๒ ขาปรับระดับทำจากพลาสติกหรือดีกว่า

ลงชื่อ..... <u>ปรีชา นิลสมบูรณ์</u>ประธานฯ	ลงชื่อ..... <u>กักร วรณ</u>กรรมการ	ลงชื่อ..... <u>จิ</u>กรรมการ
(นายปรีชา นิลสมบูรณ์)	(นางสาวกักร วรณ)	(นายจิธิพงษ์ คำเคนทรพานิช)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป	อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป	อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

๔.๔.๓ อุปกรณ์จับยึดวัตถุกับแท่งเหล็ก จำนวน ๓ ตัว

๔.๔.๓.๑ สามารถยึดจับวัตถุแบบแท่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน ๑๓ มม. ได้

๔.๔.๔ แคลมป์ยึดจับแท่งโลหะ จำนวน ๒ อัน

๔.๔.๔.๑ ใช้ยึดจับแท่งเหล็กแบบกลมและแบบเหลี่ยมได้ โดยไม่จำกัดทิศทางด้านใดด้านหนึ่งของตัวยึด และสามารถดัดแปลงได้ตามความเหมาะสมของการทดลอง

๔.๔.๔.๒ สามารถยึดจับกับแผ่นระนาบที่มีผิวเรียบได้

๔.๔.๔.๓ แคลมป์ทำจากวัสดุที่เป็นโลหะ และมีสกรูโลหะที่มีปมหมุนเป็นพลาสติก

๔.๔.๔.๔ สามารถใช้ยึดจับแท่งเหล็กกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้ง ๔ ถึง ๑๒ มม. ได้

๔.๔.๔.๕ สามารถใช้ยึดจับแท่งเหล็กแบบเหลี่ยมที่มีขนาดตั้งแต่ ๔ x ๔ ถึง ๑๒ x ๑๒ มม. ได้

๔.๔.๔.๖ สามารถใช้ยึดจับกับแผ่นระนาบที่มีผิวเรียบหนาตั้งแต่ ๒ ถึง ๑๔ มม. ได้

๔.๔.๕ ดาซังสปริง ขนาด ๑ นิวตัน จำนวน ๑ อัน

๔.๔.๕.๑ สามารถชั่งน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑ นิวตัน

๔.๔.๕.๒ สามารถอ่านค่าความละเอียดได้ที่ ๐.๐๑ นิวตันหรือละเอียดมากกว่า

๔.๔.๕.๓ ดาซังสปริงมีที่เกี่ยว (Hook load) สำหรับใช้เกี่ยววัตถุเพื่อชั่งหรือวัดแรงดึง

๔.๔.๕.๔ มีรหัสเป็นสีแดง (Color code)

๔.๔.๕.๕ ดาซังสปริงยาวไม่น้อยกว่า ๑๐.๕ เซนติเมตร

๔.๔.๕.๖ มีค่า Precision $\pm 2\%$ หรือดีกว่า

๔.๔.๕.๗ มีที่ปรับตำแหน่งศูนย์และมีตัวป้องกันน้ำหนักเกิน (Overload)

๔.๔.๖ เกจวัดระยะทาง (Dial Gauge) พร้อมอุปกรณ์จับยึด จำนวน ๑ ชุด

๔.๔.๖.๑ ช่วงของการวัดอยู่ที่ ๐ ถึง ๑๐ มม. หรือดีกว่า

๔.๔.๖.๒ ความละเอียดของการวัดอยู่ที่ ๐.๐๑ มม. หรือละเอียดกว่า

๔.๔.๖.๓ สเกลในการวัด ๑ รอบ เท่ากับ ๑ มิลลิเมตร (travel per revolution)

๔.๔.๖.๔ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสเกลไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร

๔.๔.๗ อุปกรณ์สำหรับแขวนมวลบนคานและเป็นจุดสำหรับใช้ร่วมกับเกจวัดระยะ จำนวน ๑ อัน

๔.๔.๗.๑ จุดแขวนมวลทำจากโลหะ (steel knife-edge) มีรอยบากสำหรับเกี่ยวที่แขวนมวล

๔.๔.๗.๒ ขนาดของ knife-edge ยาวไม่น้อยกว่า ๓๕ มิลลิเมตร

๔.๔.๘ อุปกรณ์สำหรับใช้วางคาน (Bolt with knife-edge) จำนวน ๒ อัน

๔.๔.๘.๑ ส่วนของ knife-edge ทำจากเหล็กรูปสามเหลี่ยมชุบแข็ง (hardened triangular steel)

๔.๔.๘.๒ Knife-edge ยาวไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร

๔.๔.๘.๓ ส่วนของ Bolt สำหรับยึดจับมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร

๔.๔.๙ ที่จับยึดเกจวัดระยะ จำนวน ๑ อัน

๔.๔.๙.๑ มีสกรูสำหรับปรับเพื่อยึดเกจ จำนวน ๑ จุด และสกรูสำหรับปรับตำแหน่งของเกจ จำนวน ๑ จุด

๔.๔.๙.๒ สามารถยึดจับวัตถุแบบแท่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๐ มิลลิเมตร ได้

๔.๔.๑๐ ที่รองรับตม้น้ำหนักน้ำหนัก ขนาด ๑๐ กรัม จำนวน ๑ อัน

๔.๔.๑๐.๑ มีค่า tolerance $\pm 1\%$ หรือดีกว่า

ลงชื่อ... ธีรวิทย์ นิลพชร ...ประธานฯ
(นายปรัชญา ตั้งจิตสมบูรณ์)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

ลงชื่อ... กัญญา วรรณ ...กรรมการ
(นางสาวกัญญา วรรณ)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

ลงชื่อ... ธีรวิทย์ นิลพชร ...กรรมการ
(นายธีรวิทย์ นิลพชร)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

๔.๔.๑๑ แท่งโลหะยาวขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มม. จำนวน ๒ แท่ง

๔.๔.๑๒ แท่งโลหะยาวขนาดไม่น้อยกว่า ๖๓๐ มม. จำนวน ๑ แท่ง

๔.๔.๑๓ ตุ่มน้ำหนัก ขนาด ๑๐ กรัม จำนวน ๑๐ อัน

๔.๔.๑๓.๑ มีค่า Mass tolerance $\pm 3\%$ หรือดีกว่า

๔.๔.๑๔ ตุ่มน้ำหนัก ขนาด ๕๐ กรัม จำนวน ๖ อัน

๔.๔.๑๔.๑ มีค่า Mass tolerance $\pm 1\%$ หรือดีกว่า

๔.๔.๑๕ สายวัดความยาวไม่น้อยกว่า ๒ เมตร จำนวน ๑ อัน

๔.๔.๑๖ เวอร์เนียคาลิเปอร์ ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า ๐ ถึง ๑๕๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ อัน

๔.๔.๑๖.๑ สามารถอ่านค่าความละเอียดตั้งแต่ ๐.๐๕ มิลลิเมตร หรือละเอียดกว่า

๔.๔.๑๗ อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ สำหรับพร้อมที่จะทำการทดลอง

๔.๔.๑๘ คู่มือประกอบการทดลองฉบับภาษาไทย จำนวน ๑ ชุด

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ จำนวน ๔ รายการ ให้ชัดเจนว่ารายการที่นำเสนอมีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๔.๖ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๕. กำหนดเวลาการส่งมอบพัสดุ

กำหนดส่งมอบพัสดุภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา

๗. วงเงินงบประมาณ

เบิกจ่ายจากงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖ เงินกองทุนมหาวิทยาลัย เพิ่มเติมครั้งที่ ๒ ประเภทค่าครุภัณฑ์ ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง (ค่าครุภัณฑ์) รายการที่ ๕.๑.๖ – ๕.๑.๙ ยอด ๑,๔๓๔,๐๐๐ บาท

๘. งวดงานและการจ่ายเงิน

จำนวน ๑ งวดงาน จำนวน ๑ งวดเงิน โดยจะชำระเงินเมื่อได้รับมอบสิ่งของครบถ้วนแล้ว

๙. อัตราค่าปรับ

๙.๑ กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วน ตามสัญญา

๙.๒ กรณีสิ่งของที่ตกลงซื้อขายประกอบกันเป็นชุด แต่ผู้ขายส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบ ส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำให้ไม่สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ให้ถือว่า ยังไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย และจะคิด ค่าปรับจากราคาส่งของเต็มทั้งชุด

๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า ๑ ปี

ลงชื่อ...ปริญญ์ ตั้งจิตสมบูรณ์...ประธานฯ
(นายปริญญ์ ตั้งจิตสมบูรณ์)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ

ลงชื่อ...กาน้ำ รรช...กรรมการ
(นางสาวกาน้ำ รรช)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ

ลงชื่อ...วิจิตร...กรรมการ
(นายวิจิตรพงษ์ คำเคนทรงพานิช)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ

ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ข้อที่อ้างถึง	รายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะ ของมหาวิทยาลัย	รายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะ ของผู้ยื่นข้อเสนอ	อ้างอิงเอกสาร
ระบุหมายเลขหัวข้อ ตามรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะ ของมหาวิทยาลัย	คัดลอกรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะ ของมหาวิทยาลัยลงในช่องนี้	ใส่รายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะ ที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำมาเสนอ	ใส่หมายเลขหน้าของ แค็ตตาล็อกที่ผู้ยื่น ข้อเสนออ้างถึง เพื่อให้คณะกรรมการฯ สามารถพิจารณา ตรวจสอบได้

ลงชื่อ.....ปรีชา ตังจิตสมบูรณ์.....ประธานฯ
(นายปรีชา ตังจิตสมบูรณ์)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

ลงชื่อ.....กักร วรรณ.....กรรมการ
(นางสาวกักร วรรณ)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ

ลงชื่อ.....วิจิตร.....กรรมการ
(นายวิจิตร คำเคนทรพานิช)
อาจารย์ภาควิชาการศึกษาทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุภาพ