

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ ครุภัณฑ์พื้นฐานห้องปฏิบัติการเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์
/หน่วยงานเจ้าของโครงการ สาขาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 1,240,000 บาท
3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) 19 ธันวาคม 2559
เป็นเงิน 1,240,000 บาท ราคา/หน่วย (ถ้ามี - บาท)
ครุภัณฑ์พื้นฐานห้องปฏิบัติการเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ประกอบด้วย
 1. ตู้อบแห้งแบบสูญญากาศ (Vacuum Drying Oven) จำนวน 1 ชุด ราคา 265,650 บาท
 2. เตาเผาความร้อนสูง จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 214,000 บาท
 3. ตู้ดูดควันจำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 172,900 บาท
 4. ชุดสังเคราะห์พอลิเมอร์จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 179,450 บาท
 5. เครื่องกลั่นน้ำจำนวน 1 เครื่อง ราคาชุดละ 135,000 บาท
 6. โต๊ะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 188,000 บาท
 7. แบบพิมพ์ขึ้นทดสอบจำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 45,000 บาท
 8. ชุดสื่อประกอบการสอน จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 40,000 บาท
4. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ราคาสืบจากท้องตลาด
 - 4.1 บริษัท ไชแอนติฟก โปรโมชัน จำกัด
1759 ซอยวชิรธรรมสาธิต 57 ถนนสุขุมวิท 101/1 แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพฯ
โทร 0-2185-4333 ต่อ 2109 โทรสาร 0-2331-8809
 - 4.2 บริษัท ซีโพร เอ็นจิเนียริง แอนด์ ออทิเทค จำกัด
157 ถนนพญา ตำบลตลาดใหญ่ อำเภอเมืองภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต 83000
โทร 076-210645 โทรสาร 076-210645
 - 4.3 ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส พี ซายด์
25/159 หมู่บ้าน เค.ซี.พาร์ควิลล์ 3 ถนนหทัยราษฎร์ 34/1 แขวงสามวาตะวันตก
เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ 10510
โทร 02-1925976-7 โทรสาร 02-1925978
5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑาทิพย์ อาจชมภู
 2. นายสุวัฒน์ รัตนพันธ์
 3. นายอนุชิต วิเชียรชม

**รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
งบประมาณรายจ่ายเงินงบประมาณ ปีงบประมาณ 2560**

1. ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์พื้นฐานห้องปฏิบัติการเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์
2. จำนวน 1 ชุด
3. รายละเอียด
 - 3.1 รายละเอียดทั่วไปเป็นชุดครุภัณฑ์พื้นฐานห้องปฏิบัติการเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ประกอบด้วย ตู้อบแบบสุญญากาศ เตาเผาความร้อนสูง ตู้ดูดควัน ชุดสังเคราะห์พอลิเมอร์ เครื่องกลั่นน้ำ โตะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบพิมพ์ขึ้นทดสอบ และชุดสื่อประกอบการสอน
 - 3.2 รายละเอียดทางเทคนิค
 - 3.2.1 ตู้อบแห้งแบบสุญญากาศ (Vacuum Drying Oven) จำนวน 1 ชุด
 - 3.2.1.1 เป็นตู้ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตู้และสามารถทำการอบได้ต่ำกว่าความดันบรรยากาศโดยสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึงไม่น้อยกว่า 200 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature fluctuation) ไม่เกิน ± 0.5 องศาเซลเซียส และมีค่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Uniformity) ไม่เกิน ± 2.0 องศาเซลเซียส (ที่ 100 องศาเซลเซียส)
 - 3.2.1.2 เป็นตู้อบแห้งสุญญากาศที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Digital Fuzzy Controller สั่งการโดยการหมุนและกดที่ปุ่มหมุน หรือระบบที่มีสมรรถนะดีกว่า
 - 3.2.1.3 หน้าจอแสดงค่าอุณหภูมิและเวลาด้วยตัวเลขดิจิทัลแบบ LCD พร้อมด้วยแสงพื้นหลัง (Back-Light Function) และมีโปรแกรมตั้งเวลาสำหรับควบคุมการทำงานของตู้อบได้ไม่น้อยกว่า 99 ชั่วโมง
 - 3.2.1.4 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (steel with complete powder coating) ตัวตู้ภายในผลิตจากสแตนเลสสตีล มีความจุไม่น้อยกว่า 30 ลิตร มีชั้นวางแบบแผ่นเรียบทำจากอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
 - 3.2.1.5 ประตูเป็นแบบ 2 ชั้น ชั้นในทำจาก Safety glass ชั้นนอกทำจาก Polycarbonate หรือวัสดุที่ดีกว่าเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
 - 3.2.1.6 มีปุ่มหมุนปรับปริมาณอากาศหรือปรับปริมาณก๊าซอยู่ในตำแหน่งที่ง่ายต่อการควบคุมของเครื่องพร้อมเกจ์แสดงความดัน (Analogue pressure gauge) มีประเก็น (Seal) ประตูทำจาก Tempered silicone หรือวัสดุที่ดีกว่า
 - 3.2.1.7 สามารถเลือกการทำงานได้ทั้งแบบการทำสุญญากาศ หรือไม่ทำสุญญากาศ สามารถใช้งานสุญญากาศได้ตั้งแต่ 10-750 mmHg โดยอ่านค่าได้จาก Vacuum Gauge
 - 3.2.1.8 มีระบบความปลอดภัยทั้งระบบป้องกันอุณหภูมิเกิน (Over Temperature Protection), กระแสไฟเกิน (Over Current Protection), ความผิดปกติของเซ็นเซอร์ (Sensor Error Detector) และ มีเบรกเกอร์ตัดกระแสไฟ (Leakage Breaker)
 - 3.2.1.9 มี RS232C Interface หรือระบบที่ดีกว่าสำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 3.2.1.10 มีการประกันภัยความเสียหายที่เกิดจากความบกพร่องของผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิต
 - 3.2.1.11 อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pumps) จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียด ดังนี้
 - เป็นปั๊มสุญญากาศชนิดไม่ใช้น้ำมัน (Diaphragm Pump) ลูกสูบเป็นชนิด Diaphragm โดยใช้วัสดุชนิด PTFE สามารถใช้กับสารเคมีกรดเข้มข้น และ Solvent ชนิดต่าง ๆ ได้

- มีหัวปั๊ม (Pump head) 2 หัว สามารถทำสุญญากาศ (Vacuum) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 200 มิลลิบาร์ และสามารถทำแรงดัน (Pressure) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 40 psi
- มีอัตราการดูดอากาศ (Flow Rate) สูงสุดไม่น้อยกว่า 60 ลิตรต่อนาที โดยตัวเครื่องขณะทำงานมีระดับความดังของเสียงไม่เกิน 50 เดซิเบล
- สามารถใช้งานได้ที่เหนืออุณหภูมิห้อง 7 องศาเซลเซียสถึง 40 องศาเซลเซียส

3.2.1.12 เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือระบบที่ดีกว่า

3.2.1.13 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือหนังสือแต่งตั้งจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายโดยตรงภายในประเทศ เพื่อประโยชน์ด้านอะไหล่และบริการหลังการขาย

3.2.2 เตาเผาความร้อนสูง จำนวน 1 เครื่อง

3.2.2.1 เป็นเตาเผาที่ให้อุณหภูมิสูง 1100°C โดยมีขดลวดให้ความร้อน (Free radiating coiled wire element) ฝังอยู่ทางด้านข้างของผนังเตาทั้ง 2 ด้าน เพื่อให้ความร้อนส่งถึงสารตัวอย่างได้โดยตรง และสามารถถอดเปลี่ยนได้สะดวกกรณีขดลวดชำรุด ขนาดของช่องเผา มีความจุไม่น้อยกว่า 5 ลิตร

3.2.2.2 ระยะเวลาในการเพิ่มอุณหภูมิ (Heat Up Time) จากอุณหภูมิปกติถึง 1000 องศาเซลเซียส (Heat Up Time) ใช้เวลาไม่เกิน 47 นาที

3.2.2.3 ผนังเตาและพื้นด้านล่างภายในเตาเป็นวัสดุทนไฟที่มีความแข็งแรง (Hard wearing refractories)

3.2.2.4 มีระบบ Positive break safety switch ซึ่งจะตัดไฟอัตโนมัติเมื่อประตูเปิด

3.2.2.5 โครงสร้างภายในและภายนอกทำจากเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี (Zinc coated steel) และโครงสร้างภายนอกจะเคลือบด้วย Epoxy/Polyester

3.2.2.6 โครงสร้างของเตาเป็น 2 ชั้น (Double shell) โดยมีโพรงอากาศ (air gap) อยู่ระหว่างชั้น ช่วยให้การถ่ายเทอากาศดีขึ้น ซึ่งมีผลให้อุณหภูมิด้านนอกของเตาไม่ร้อนเกินไปขณะใช้งาน

3.2.2.7 ฉนวนกันความร้อนเป็นแบบ Low thermal mass ceramic fiber ซึ่งจะช่วยให้การเพิ่มอุณหภูมิ (Heat-up) และอัตราการกลับสู่อุณหภูมิที่ตั้งไว้ (Recovery rates) เร็วขึ้น

3.2.2.8 มีช่องช่วยระบายควันที่เกิดจากการเผาสารตัวอย่าง และมีถ้วยใส่ตัวอย่าง (Crucible porcelain) ขนาด 50 มิลลิลิตร (ทรงสูง) จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ชุด

3.2.2.9 เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือระบบที่ดีกว่า

3.2.2.10 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือหนังสือแต่งตั้งจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายโดยตรงภายในประเทศ เพื่อประโยชน์ด้านอะไหล่และบริการหลังการขาย

3.2.3 ตู้ดูดควันจำนวน 1 ชุด

3.2.3.1 ตู้ดูดควัน (Fume Hood) สำเร็จรูปสำหรับดูดไอกรดและสารเคมีเป็นพิษในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เป็นชนิดระบบ automatic by pass system ขนาดของตู้ควันแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนบนมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 0.80 x 1.50 เมตร (กว้างxลึกxสูง) ส่วนล่างมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 0.80 x 0.75 เมตร (กว้างxลึกxสูง)

- 3.2.3.2 โครงสร้างภายนอกทำด้วยโลหะ หนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร เคลือบด้วยสารกันสนิม และสารกันสารเคมีกัดกร่อนหรือทำด้วยไฟเบอร์กลาสชนิดหล่อจากแบบเป็นชิ้นเดียวและ ส่วนของผิวที่ใช้งานทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดีและ โครงสร้างผนังภายในตู้ พื้นที่ส่วนใช้งานหล่อเป็นชิ้นเดียวกันทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาส สามารถทนต่อสารเคมี ทนต่อสภาพกรด-ด่างที่รุนแรงได้ และสามารถทนความร้อนได้ไม่ ต่ำกว่า 150 องศาเซลเซียส พื้นตู้ส่วนใช้งานส่วนผิวที่ใช้งานทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทน ต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดีมีรายละเอียดน้ำด้านในสุดมีสื่อดูดซับน้ำทิ้งทำด้วย polypropylene หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 3.2.3.3 บานประตูตู้ดูดควันเป็นชนิดบานเลื่อนขึ้น - ลง เป็นกระจกนิรภัยใสความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร เลื่อนขึ้น - ลง ตามแนวดิ่งได้ทุกระยะ สามารถล็อกความสูงของการเปิด กระจกนิรภัยได้ทุกระยะและเลื่อนขึ้นสูงได้ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เมื่อวัดจากพื้นตู้ มือ จับ เปิด - ปิด ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง รางกระจกทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง ทนทานต่อการกัด กร่อนของสารเคมี กรด - เบส ที่รุนแรง และสามารถปิดตู้ได้สนิท
- 3.2.3.4 มีระบบไหลวนอากาศทำให้ไม่เป็นสภาวะอากาศเมื่อปิดบานประตูตู้ดูดควันสนิทภายในตู้ดูด ควันผนังด้านหลังมีแผ่นบังคับทิศทางของไหลของอากาศทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ ภายใน โดยบังคับให้อากาศเข้าได้ทั้งด้านล่างด้านบนและด้านข้าง
- 3.2.3.5 ตู้ดูดควันด้านล่าง โครงสร้างภายนอกทำด้วยโลหะ หนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร เคลือบ ด้วยสารกันสนิมและสารกันสารเคมีกัดกร่อนหรือทำด้วยไฟเบอร์กลาสชนิดหล่อจากแบบ เป็นชิ้นเดียวส่วนของผิวที่ใช้งานเป็นวัสดุซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ เป็นอย่างดีและสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 150 องศาเซลเซียส ด้านหน้าเป็นบาน เปิด-ปิดทำด้วยวัสดุเดียวกันกับตู้ด้านล่างบานพับเป็นแบบสปริงล็อกมือจับเปิด-ปิดฝังอยู่ ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบาน
- 3.2.3.6 อุปกรณ์ประกอบตู้ดูดควัน ประกอบด้วยมีเต้าเสียบไฟฟ้าแบบ 3 ขา จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด เสียบได้ทั้งขากลมและแบน มีสวิตช์สำหรับเปิด - ปิด ระบบดูดควันและระบบแสงสว่างภายในตู้อยู่ด้านหน้าตู้ ก๊อกแก๊สและชุดควบคุมสำหรับเปิด - ปิด ระบบแก๊สพร้อมถัง และไนโตรเจนแก๊สขนาดไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ก๊อกน้ำพร้อม ชุดควบคุมสำหรับเปิด - ปิด ระบบน้ำ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด ทำจากวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน ทนต่อสารเคมี เช่น epoxy, polyester หรือวัสดุที่ดีกว่า ปลายก๊อกเรียวยาวเล็ก สามารถสวมท่อยางหรือพลาสติกได้ และมีไฟส่องสว่างภายในตู้ควัน ขนาดไม่น้อยกว่า 18 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หลอด พร้อมที่ครอบซึ่งทำด้วยกระจกนิรภัยหนา 6 มิลลิเมตร ป้องกันความร้อนและการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี
- 3.2.3.7 พัดลมเป็นระบบ low pressure centrifugal ตัวเสื้อพัดลมด้านหน้าของเสื้อสามารถถอด ประกอบได้เพื่อง่ายต่อการซ่อมบำรุง ตัวใบพัดจำนวนไม่น้อยกว่า 46 ซี่ ทำจากวัสดุที่ แข็งแรง ทนต่อไอร้อน ไอสารเคมี และไอรกรด - ด่างได้เป็นอย่างดี สามารถดูดไอสารเคมี จากภายในตู้ควันได้ทันที โดยมีค่าความเร็วในการดูดไม่น้อยกว่า 100 ฟุตต่อวินาทีเมื่อเปิด บานกระจกหน้าตู้ที่ความสูง 30 เซนติเมตร

3.2.3.8 ท่อดูดไอสารเคมี เป็นวัสดุที่แข็งแรงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี กรด – ด่าง ได้เป็นอย่างดี เช่น PVC ชั้น 5 หรือ วัสดุที่ดีกว่า ขนาดท่อไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว มอเตอร์ที่ใช้เป็นชนิด 3 เฟส มีกำลังไม่น้อยกว่า 0.5 แรงม้า และความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1,400 รอบต่อนาที

3.2.4 ชุดสังเคราะห์พอลิเมอร์จำนวน 1 ชุด

3.2.4.1 reactor เป็นขวดแก้วกันกลมขนาด 2 ลิตร มีฝาปิด reactor ชนิด 5 คอ โดยมีคอตำแหน่งกลางขนาด 24/29 จำนวน 1 คอ ขนาด 19/26 จำนวน 3 คอ และขนาด 34/35 จำนวน 1 คอ พร้อมจุกปิดเทฟลอนที่เจาะรูตรงกลางเพื่อใส่ใบพัดกวนอย่างน้อย 1 ชิ้นและอุปกรณ์ยึดระหว่างตัวและฝา reactor อย่างน้อย 1 ชิ้น

3.2.4.2 condenser ชนิด spiral มีความยาวอย่างน้อย 30 เซนติเมตร อย่างน้อย 1 ชิ้น dropping funnel ขนาด 250 มิลลิลิตร อย่างน้อย 1 ชิ้น สายยางซิลิโคน 1 ม้วน มีความยาวอย่างน้อย 20 เมตร

3.2.4.3 เครื่องกวนสารชนิดใบพัดกวน สามารถปรับความเร็วรอบได้ 60-2000 รอบต่อนาที สามารถกวนน้ำได้ปริมาตรไม่น้อยกว่า 20 ลิตร และสามารถใช้กับของเหลวที่มีความหนืด 10,000 mPas ได้ มีใบพัดกวนชนิด 4 bladed มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวใบพัดไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร ทำจากสแตนเลส อย่างน้อย 1 อัน

3.2.4.4 อ่างควบคุมอุณหภูมิ (water bath) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 95 องศาเซลเซียส มีความละเอียดของการวัด (resolution temperature) ไม่เกิน 0.1 องศาเซลเซียส สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 99 ชั่วโมง และตัวอ่างสามารถบรรจุตัว reactor ที่มีขนาดอย่างน้อย 2 ลิตรได้

3.2.4.5 ชุดอุปกรณ์ติดตั้งบนโครงสร้างที่มั่นคงสามารถใช้ยึดจับตัวและฝา reactor, condenser, dropper funnel และเครื่องกวนสารได้

3.2.5 เครื่องกลั่นน้ำจำนวน 1 เครื่อง

3.2.5.1 ความสามารถในการกลั่นน้ำให้เป็นน้ำบริสุทธิ์ได้ไม่น้อยกว่า 7 ลิตรต่อชั่วโมง

3.2.5.2 ส่วนให้ความร้อนเป็นแบบ resistance heating ทำจาก high quality stainless steel เช่น CrNi 4876, Incoloy หรือวัสดุที่ดีกว่า

3.2.5.3 มีระบบป้องกันเมื่อระดับปริมาณน้ำลดลง หรือเมื่อน้ำมีแรงดันต่ำกว่าที่กำหนด (over heating protection) โดย heater จะหยุดทำงานเพื่อป้องกันไม่ให้ร้อนจนเกินไปและกลับมาทำงานใหม่เมื่อระดับน้ำ หรือแรงดันน้ำปกติ

3.2.5.4 ฐานของเครื่องกลั่นทำด้วยโลหะเคลือบสี มีความแข็งแรงมั่นคงสามารถรับน้ำหนักชุดกลั่นได้

3.2.5.5 เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือระบบที่ดีกว่า

3.2.5.6 บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือหนังสือแต่งตั้งจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายโดยตรงภายในประเทศ เพื่อประโยชน์ด้านอะไหล่และบริการหลังการขาย

3.2.6 โต๊ะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

โต๊ะปฏิบัติการกลางขนาด 150 x 300 x 80 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 4 ตัว

รายละเอียดดังนี้

- 3.2.6.1 หน้าโต๊ะปฏิบัติการ (Work top) ทำด้วยวัสดุทนน้ำและทนต่อสารละลายกรด-ด่าง โครงสร้างตัวตู้ (Fully knockdown system) ตัวตู้ (Cupboard) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้านปิดขอบด้านหน้าตัวตู้ด้วย PVC การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ Fully knock down systems ทำจากโลหะผสม Zinc alloy สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และภายในตู้มีชั้นวางของที่สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้มากกว่า 5 ระดับทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้ง 2 ด้านปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิล และเคลือบด้วย PVC สี
- 3.2.6.2 ก่องลิ้นชัก เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้านปิดขอบด้วย PVC สามารถรับน้ำหนักได้ตามมาตรฐานของระบบรางลิ้นชัก และมีกุญแจล็อกประจำแต่ละลิ้นชัก
- 3.2.6.3 หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ทั้งสองด้านปิดขอบด้วย PVC
- 3.2.6.4 ระบบรางลิ้นชักเป็นรางแบบรับได้ขนาด 45 เซนติเมตร รางเป็นโลหะชุบ epoxy ลูกกลิ้งพลาสติกสไลด์รางลิ้นชักรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัม และเป็นรางระบบ Double stop หรือระบบที่ดีกว่า
- 3.2.6.5 ระบบบานพับเป็นบานพับลูกถ้วยเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตรทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิมเปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา
- 3.2.6.6 มือจับเปิด-ปิดเป็น PVC หรือวัสดุที่ดีกว่า ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ มี channel cap สำหรับปิด grip section post form handle ทั้งด้านซ้ายและขวาของมือจับ ทำจากพลาสติก ABS หรือวัสดุที่ดีกว่า สามารถใส่แผ่นป้ายบอกรายการได้
- 3.2.6.7 ปลั๊กไฟฟ้าเต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ พร้อมม่านนิรภัยเสียได้ทั้งแบบกลมและแบนในตัวเดียวกันได้

3.2.7 แบบพิมพ์ขึ้นทดสอบจำนวน 1 ชุด

- 3.2.7.1 เป็นแบบพิมพ์ขึ้นทดสอบ สำหรับเตรียมขึ้นทดสอบสมบัติการหักงอ
- 3.2.7.2 แบบพิมพ์สำหรับเตรียมขึ้นทดสอบสมบัติการหักงอ เป็นแบบพิมพ์ 2 ชั้น ที่มีอุปกรณ์ยึดติดระหว่างแบบพิมพ์ทั้ง 2 ชั้น โดยแบบพิมพ์มีขนาดไม่น้อยกว่า 345x220x40 มิลลิเมตร (กว้างxยาวxหนา) สามารถขึ้นรูปเป็นขึ้นทดสอบสมบัติการหักงอที่มีขึ้นทดสอบขนาด 25x150 มิลลิเมตร (กว้างxยาว) มีความหนา 6.35 ± 0.13 มิลลิเมตร และมีร่องตามแนวกว้างของขึ้นทดสอบ ขนาดรัศมีความโค้ง 2.39 ± 0.03 มิลลิเมตร ตามมาตรฐาน ASTM D 430 และแบบพิมพ์สามารถขึ้นรูปขึ้นทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 6 ชิ้นต่อการขึ้นรูป 1 ครั้ง
- 3.2.7.3 แบบพิมพ์สามารถทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -5 องศาเซลเซียส ถึง 300 องศาเซลเซียส และทนแรงอัดได้อย่างน้อย 2000 lb/in²
- 3.2.7.4 มีระบบล็อกแบบพิมพ์กับเครื่องอัดขึ้นรูป

3.2.8 ชุดสื่อประกอบการสอน จำนวน 1 ชุด

- 3.2.8.1 เป็นเครื่องฉายทึบแสง ความละเอียดไม่น้อยกว่า 5,000,000 พิกเซล
- 3.2.8.2 มีจอ LCD Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว
- 3.2.8.3 สามารถปรับความสว่างแสง และความคมชัดได้ทั้งระบบอัตโนมัติ และปรับเองด้วยมือ
- 3.2.8.4 สามารถย่อ/ขยายภาพได้ ไม่ต่ำกว่า 180 เท่า
- 3.2.8.5 สามารถต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ได้ทั้งระบบ wired network (RJ-45) และระบบ wireless network (wifi)
- 3.2.8.6 มีระบบแสงไฟส่องสว่างด้านบนเป็นแบบแขนไฟข้าง เพื่อการใช้งานยาวนาน และกล่องไฟด้านล่าง ไฟส่องสว่างด้านล่าง สำหรับการฉายภาพจากแผ่นใส ฟลิ้มเอกซ์เรย์ หรือสไลด์
- 3.2.8.7 สามารถบันทึกภาพไว้ในเครื่องได้ ไม่น้อยกว่า 400 ภาพ
- 3.2.8.8 มีช่องสัญญาณเข้าอย่างน้อย ดังนี้ VGA input, Audio HDMI
- 3.2.8.9 มีช่องสัญญาณออกอย่างน้อย ดังนี้ VGA out put, , Audio HDMI, USB และ SD Card slot มีช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ USB และ RS-232
- 3.2.8.10 สามารถปรับภาพปกติ / Negative หยุดภาพชั่วคราว (Freeze) การแบ่งภาพในแนวตั้งได้ (Split)

3.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 3.3.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาแคตตาล็อก หรือรูปภาพของสินค้าที่ตรงกับรายละเอียด และคุณลักษณะทางเทคนิคทุกรายการ เพื่อประกอบการพิจารณา
 - 3.3.2 มีคู่มือการใช้งานและการะวังรักษาเครื่อง ต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 3 ชุด
 - 3.3.3 คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา จะพิจารณาผลการประกวดราคาให้กับผู้เสนอราคาที่เสนอรายละเอียดถูกต้องครบถ้วน โดยผลการพิจารณาของคณะกรรมการถือว่าเป็นข้อยุติทุกประการ
4. รับประกันคุณภาพ 1 ปี ในระหว่างระยะเวลาประกันผู้เสนอราคาต้องส่งเจ้าหน้าที่เทคนิคเข้ามาตรวจสอบและทำการบำรุงรักษาเครื่องฟรีทุกๆ 6 เดือน
 5. ส่งมอบพร้อมติดตั้ง สาธิตและอบรมการใช้งานกับผู้ใช้งานจนสามารถปฏิบัติงานได้ และตรวจรับของ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 6. ผู้กำหนดรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑาทิพย์ อัจฉมณู โทรศัพท์ 081-3266047 หรือ 075-773336 ต่อ 120
 7. กรรมการตรวจรับครุภัณฑ์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑาทิพย์ อัจฉมณู 2. นายเอกวิทย์ เพียรอนุรักษ์ 3. นายอนุชิต วิเชียรชม	- ประธานกรรมการ - กรรมการ - กรรมการ
--	---

8. บริษัท, ห้าง, ร้าน (ที่จำหน่าย)

8.1 บริษัท ไซแอนติฟิก โปรโมชัน จำกัด

1759 ซอยวชิรธรรมสาริต 57 ถนนสุขุมวิท 101/1 แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพฯ
โทร 0-2185-4333 ต่อ 2109 โทรสาร 0-2331-8809

8.2 บริษัท ซีโพร เอ็นจิเนียริง แอนด์ ออทิเทค จำกัด

157 ถนนพญา ตำบลตลาดใหญ่ อำเภอเมืองภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต 83000
โทร 076-210645 โทรสาร 076-210645

8.3 ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส พี ซายด์

25/159 หมู่บ้าน เค.ซี.พาร์ควิลล์ 3 ถนนหทัยราษฎร์ 34/1 แขวงสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา
กรุงเทพฯ 10510
โทร 0-2192-5976-7 โทรสาร 0-2192-5978

ราคาโดยประมาณ 1,240,000 บาท (หนึ่งล้านสองแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)

- หมายเหตุ 1. ในกรณีที่รายละเอียดมีมากกว่า 1 แผ่น ให้กำหนดหมายเลข 1,2,3.....ไว้มุมขวาของ
แต่ละแผ่นด้วย
2. ในหัวข้อ 3. รายละเอียดให้ดูจากคำอธิบายประกอบการกำหนดรายละเอียดจัดซื้อครุภัณฑ์
3. ครุภัณฑ์รายการใดที่คณะ/วิทยาเขตฯ ประสงค์จะรับผลิตเองให้ส่งรายละเอียด,รูปแบบ
พร้อมทั้งเรื่องขออนุมัติแยกจากครุภัณฑ์รายการอื่น พร้อมทั้งเหตุผลในการขอเปลี่ยนแปลง
4. ครุภัณฑ์ที่ คณะ/วิทยาเขตฯ ประสงค์จะขอเปลี่ยนแปลงรายการให้ส่งรายละเอียด
พร้อมเรื่องขออนุมัติแยกออกจากครุภัณฑ์รายการอื่น

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑาทิพย์ อาจชมภู)

(ลงชื่อ).....ผู้ตรวจสอบรายละเอียด
(นายสุวัฒน์ รัตนพันธ์)

(ลงชื่อ).....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธรรม ชุ่มพร้อมญาติ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย รักษาการแทน
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี