

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ ครุภัณฑ์พื้นฐานห้องปฏิบัติการเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์  
/หน่วยงานเจ้าของโครงการ สาขาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 1,240,000 บาท
3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) 24 พฤศจิกายน 2559  
เป็นเงิน 1,240,000 บาท ราคา/หน่วย (ถ้ามี - บาท)  
ครุภัณฑ์พื้นฐานห้องปฏิบัติการเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ประกอบด้วย
  1. ตู้อบแห้งแบบสุญญากาศ (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)  
ราคาสืบจากห้องตลาด
  - 4.1 บริษัท อะเมซอนเทค จำกัด  
300/1013 หมู่ที่ 3 ตำบลบางรักพัฒนา อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110  
โทร. 02-4377364, 02-4349335-6 โทรสาร 02-4386506, 02-4349335
  - 4.2 บริษัท สิทธิพรแอสโซซิเอต จำกัด  
451-451/1 ถนนสีรินธร แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700  
โทร.02-4338331 โทรสาร. 02-4331769
  - 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 อัจฉมภู .....
  2. นายสุวัฒน์ รัตนพันธ์ .....
  3. นายอนุชิต วิเชียรชม .....



**รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
งบประมาณรายจ่ายเงินงบประมาณ ปีงบประมาณ 2560**

1. ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์พื้นฐานห้องปฏิบัติการเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์
2. จำนวน 1 ชุด
3. รายละเอียด
  - 3.1 รายละเอียดทั่วไปเป็นชุดครุภัณฑ์พื้นฐานห้องปฏิบัติการเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ประกอบด้วย ตู้อบแบบสูญญากาศ เตาเผาความร้อนสูง ตู้ดูดควัน ชุดสังเคราะห์พอลิเมอร์ เครื่องกลั่นน้ำ โตะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบพิมพ์ขึ้นทดสอบ และชุดสื่อประกอบการสอน โดยเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล
  - 3.2 รายละเอียดทางเทคนิค
    - 3.2.1 ตู้อบแห้งแบบสูญญากาศ (Vacuum Drying Oven) จำนวน 1 ชุด
      - 3.2.1.1 เป็นตู้ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตู้และสามารถทำการอบได้ต่ำกว่าความดันบรรยากาศโดยสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 15 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึงไม่น้อยกว่า 200 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature fluctuation) ไม่เกิน  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส และมีค่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Uniformity) ไม่เกิน  $\pm 1.5$  องศาเซลเซียส (ที่ 100 องศาเซลเซียส)
      - 3.2.1.2 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (steel with complete powder coating) ตัวตู้ภายในผลิตจากสแตนเลสสตีล มีความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร มีชั้นวางแบบแผ่นเรียบทำจากอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 2 ชั้น และสามารถเลื่อน เข้า-ออก จากตู้ได้
      - 3.2.1.3 ตัวเครื่องมีโครงสร้างที่ทนทานต่อแรงดัน มีระบบสปริงบริเวณขอบประตู เพื่อรองรับแรงดันส่วนเกิน กรณีเกิดการระเบิด ประตูเป็นแบบ 2 ชั้น ชั้นในทำจาก Safety glass ชั้นนอกทำจาก Polycarbonate โดยโครงสร้างทำด้วยเหล็กกล้าเคลือบสี
      - 3.2.1.4 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-control และแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LED ซึ่งสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 2 โปรแกรม และมีโปรแกรมตั้งเวลาสำหรับควบคุมการทำงานของตู้อบได้ไม่น้อยกว่า 95 ชั่วโมง
      - 3.2.1.5 มีระบบทำความร้อนเป็นแบบ APT.line หรือระบบที่ดีกว่า ภายใน jacket ทำให้เกิดการปรับระดับความร้อนก่อนมีการนำความร้อนผ่านชั้นวาง (Expansion rack) มี Safety device class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 หรือระบบที่ดีกว่า เป็นตัวตัดไฟ เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้
      - 3.2.1.6 มีปุ่มหมุนปรับปริมาณอากาศหรือปรับปริมาณก๊าซอยู่ในตำแหน่งที่ง่ายต่อการควบคุมของเครื่องพร้อมเกจ์แสดงความดัน (Analogue pressure gauge) มีประเก็น (Seal) ประตูทำจาก Tempered siliconeหรือวัสดุที่ดีกว่า
      - 3.2.1.7 สามารถเลือกการทำงานได้ทั้งแบบการทำสูญญากาศ หรือไม่ทำสูญญากาศ โดยตู้ชั้นใน (Chamber) สามารถทนแรงดันได้ต่ำสุด 0.01 มิลลิบาร์
      - 3.2.1.8 เป็นเครื่องมือที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐานสากล เช่น DIN EN ISO 9001,EN 61010-2-010:2003 หรือระบบที่ดีกว่า

3.2.1.9 อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pumps) จำนวน 1 เครื่อง เป็นเครื่องสูบอากาศและอัดอากาศ แบบสองหัว ใช้ได้กับงานหลากหลายประเภทมอเตอร์ มีระบบป้องกันของแข็งและของเหลว (Ingress Protection Ratings) ที่ระดับ IP 44 และมีกำลังขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ เป็นปั๊มแบบไม่ใช้น้ำมัน ทนสารเคมีใช้งานได้กับ อากาศ แก๊สและไอระเหยที่มีความชื้น ซึ่งมีฤทธิ์ความกัดกร่อนสูงหัวปั๊มเป็นเทฟลอน (PTFE), Diaphragm เคลือบเทฟลอน (PTFE-coated) และวาล์วเป็น FFPM (Kalrez) หรือวัสดุที่ดีกว่า สามารถสูบอากาศได้ด้วยอัตราเร็วไม่น้อยกว่า 20 ลิตร/นาที สามารถใช้งานได้ที่เหนืออุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียสถึง 40 องศาเซลเซียส

### 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 หัววัดอุณหภูมิ (Temperature sensor) ทำด้วย NiCr/NiAl Thermocouples หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 3.2.2.3 ระยะเวลาในการเพิ่มอุณหภูมิ (Heat Up Time) จากอุณหภูมิกดถึง 1000 องศาเซลเซียส (Heat Up Time) ใช้เวลาไม่เกิน 40 นาที
- 3.2.2.4 ผนังเตาและพื้นด้านล่างภายในเตาเป็นวัสดุทนไฟที่มีความแข็งแรง (Hard wearing refractories)
- 3.2.2.5 มีระบบ Positive break safety switch ซึ่งจะตัดไฟอัตโนมัติเมื่อประตูเปิด
- 3.2.2.6 โครงสร้างภายในและภายนอกทำจากเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี (Zinc coated steel) และโครงสร้างภายนอกจะเคลือบด้วย Epoxy/Polyester
- 3.2.2.7 โครงสร้างของเตาเป็น 2 ชั้น (Double shell) โดยมีโพรงอากาศ (air gap) อยู่ระหว่างชั้น ช่วยให้การถ่ายเทอากาศดีขึ้น ซึ่งมีผลให้อุณหภูมิด้านนอกของเตาไม่ร้อนเกินไปขณะใช้งาน
- 3.2.2.8 ฉนวนกันความร้อนเป็นแบบ Low thermal mass ceramic fiber ซึ่งจะช่วยให้การเพิ่มอุณหภูมิ (Heat-up) และอัตราการกลับสู่อุณหภูมิที่ตั้งไว้ (Recovery rates) เร็วขึ้น
- 3.2.2.9 มีช่องช่วยระบายควันที่เกิดจากการเผาสารตัวอย่าง และมีถ้วยใส่ตัวอย่าง (Crucible porcelain) ขนาด 50 มิลลิลิตร (ทรงสูง) จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ชุด

### 3.2.3 ตู้ดูดควันจำนวน 1 ชุด

- 3.2.3.1 ตู้ดูดควัน (Fume Hood) สำเร็จรูปสำหรับดูดไอกรดและสารเคมีเป็นพิษในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เป็นชนิดระบบ automatic by pass system ขนาดของตู้ควันแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนบนมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 0.85 x 1.50 เมตร (กว้างxลึกxสูง) ส่วนล่างมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 0.85 x 0.75 เมตร (กว้างxลึกxสูง)
- 3.2.3.2 โครงสร้างภายนอกทำด้วยโลหะ หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบด้วยสารกันสนิม และสารกันสารเคมีกัดกร่อนหรือทำด้วยไฟเบอร์กลาสชนิดหล่อจากแบบเป็นชั้นเดียวและ ส่วนของผิวที่ใช้งานทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดีและ

โครงสร้างผนังภายในตู้ พื้นที่ส่วนใช้งานหล่อเป็นชิ้นเดียวกันทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสสามารถทนต่อสารเคมี ทนต่อสภาพกรด-ด่างที่รุนแรงได้ และสามารถทนความร้อนได้ไม่ต่ำกว่า 150 องศาเซลเซียส พื้นที่ส่วนใช้งานส่วนผิวที่ใช้งานทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทนต่อการ กัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดีมีวางระบายน้ำด้านในสุดมีสะดืออ่างรับน้ำทิ้งพร้อมที่ดักกลิ่น ทำด้วยpolypropylene หรือวัสดุที่ดีกว่า

- 3.2.3.3 บานประตูตู้ดูดควันเป็นชนิดบานเลื่อนขึ้น - ลง เป็นกระจกนิรภัยใสความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร เลื่อนขึ้น - ลง ตามแนวตั้งได้ทุกระยะ สามารถล็อกความสูงของการเปิดกระจกนิรภัยได้ทุกระยะและเลื่อนขึ้นสูงได้ไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร เมื่อวัดจากพื้นตู้ มือจับ เปิด - ปิด ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง รางกระจกทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี กรด - เบส ที่รุนแรง และสามารถปิดตู้ได้สนิท
- 3.2.3.4 มีระบบไหลวนอากาศทำให้ไม่เป็นสูญญากาศเมื่อปิดบานประตูตู้ดูดควันสนิทภายในตู้ดูดควันผนังด้านหลังมีแผ่นบังคับทิศทางการไหลของอากาศทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ภายใน โดยบังคับให้อากาศเข้าได้ทั้งด้านล่างด้านบนและด้านข้าง
- 3.2.3.5 ตู้ดูดควันด้านล่าง โครงสร้างภายนอกทำด้วยโลหะ หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบด้วยสารกันสนิมและสารกันสารเคมีกัดกร่อนหรือทำด้วยไฟเบอร์กลาสชนิดหล่อจากแบบเป็นชิ้นเดียวส่วนของผิวที่ใช้งานเป็นวัสดุซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดีและสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 150 องศาเซลเซียส ด้านหน้าเป็นบานเปิด-ปิดทำด้วยวัสดุเดียวกันกับตู้ด้านล่างบานพับเป็นแบบสปริงล็อกมือจับเปิด-ปิดฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบาน
- 3.2.3.6 อุปกรณ์ประกอบตู้ดูดควัน ประกอบด้วยมีเต้าเสียบไฟฟ้าแบบ 3 ขา จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด เสียบได้ทั้งขากลมและแบน มีสวิทช์สำหรับเปิด - ปิด ระบบดูดควันและระบบแสงสว่างภายในตู้อยู่ด้านหน้าตู้ ก๊อกแก๊สและชุดควบคุมสำหรับเปิด - ปิด ระบบแก๊สพร้อมถังและไนโตรเจนแก๊สขนาดไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ก๊อกน้ำพร้อมชุดควบคุมสำหรับเปิด - ปิด ระบบน้ำ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด ทำจากวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน ทนต่อสารเคมี เช่น epoxy, polyester หรือวัสดุที่ดีกว่า ปลายก๊อกเรียวยเล็กสามารถสวมท่อยางหรือพลาสติกได้ และมีไฟส่องสว่างภายในตู้ควัน ขนาดไม่น้อยกว่า 18 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หลอด พร้อมทั้งรอบซึ่งทำด้วยกระจกนิรภัยหนา 6 มิลลิเมตร ป้องกันความร้อนและการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี
- 3.2.3.7 พัดลมเป็นระบบ low pressure centrifugal ตัวลื้อพัดลมด้านหน้าของลื้อสามารถถอดประกอบได้เพื่อง่ายต่อการซ่อมบำรุง ตัวใบพัดจำนวนไม่น้อยกว่า 46 ซี ทำจากวัสดุที่แข็งแรง ทนต่อไอร้อน ไอสารเคมี และไอกกรด - ด่างได้เป็นอย่างดี สามารถดูดไอสารเคมีจากภายในตู้ควันได้ทันที โดยมีค่าความเร็วในการดูดไม่น้อยกว่า 100 ฟุตต่อนาทีเมื่อเปิดบานกระจกหน้าตู้ที่ความสูง 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 ท่อดูดไอสารเคมีภายนอกอาคาร ห่างจากตัวอาคารและมีระดับความสูงตามมาตรฐานสากล

### 3.2.4 ชุดสังเคราะห์พอลิเมอร์จำนวน 1 ชุด

- 3.2.4.1 reactor เป็นขวดแก้วกันกลมขนาด 2 ลิตร มีฝาปิด reactor ชนิด 5 คอ โดยมีคอขนาด 24/29 จำนวน 2 คอ ขนาด 19/26 จำนวน 2 คอ และขนาด 14/23 จำนวน 1 คอ พร้อมทั้งจุกแก้วปิดคอทั้ง 5 คอ จุกปิดเทฟลอนที่เจาะรูตรงกลางเพื่อใส่ใบพัดกวนอย่างน้อย 1 ชิ้นและอุปกรณ์ยึดระหว่างตัวและฝา reactor อย่างน้อย 1 ชิ้น
- 3.2.4.2 condenser ชนิด spiral มีความยาวอย่างน้อย 30 เซนติเมตรสามารถต่อกับคอของฝา reactor ที่มีขนาด 24/29 ได้ อย่างน้อย 2 ชิ้น dropper funnel ขนาด 250 มิลลิลิตร สามารถต่อกับคอของฝา reactor ที่มีขนาด 19/26 ได้ อย่างน้อย 2 ชิ้น ท่อนำก๊าซขนาด 19/26 และ/หรือ 14/23 พร้อมวาล์วเปิด-ปิดอย่างน้อย 2 ชิ้น สายยางซิลิโคน 1 ม้วน มีความยาวอย่างน้อย 20 เมตร
- 3.2.4.3 เครื่องกวนสารชนิดใบพัดกวน สามารถปรับความเร็วรอบได้ 50-500 รอบต่อนาที สามารถกวนสารได้ปริมาตรไม่น้อยกว่า 20 ลิตร และสามารถใช้กับของเหลวที่มีความหนืด 100,000 mPas ได้ มีใบพัดกวนชนิด 4 bladed มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวใบพัดไม่เกิน 100 มิลลิเมตร ทำจากสแตนเลส อย่างน้อย 1 อัน
- 3.2.4.4 อ่างควบคุมอุณหภูมิ (water bath) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 95 องศาเซลเซียส มีค่า Variation ที่  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียสและตัวอย่างสามารถบรรจุตัว 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

### 3.2.6 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) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้านปิดขอบด้านหน้าตัวตู้ด้วย PVC การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ Fully knock down systems ทำจากโลหะผสม Zinc alloy สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความ

เสียหาย และภายในตู้มีชั้นวางของที่สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้มากกว่า 5 ระดับทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้ง 2 ด้านปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิล และเคลือบด้วย PVC ใส

- 3.2.6.2 กล่องลิ้นชัก เป็นไม้ปาติเกลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้านปิดขอบด้วย PVC สามารถรับน้ำหนักได้ตามมาตรฐานของระบบรางลิ้นชัก และมีกุญแจล็อคประจำแต่ละลิ้นชัก
- 3.2.6.3 หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ เป็นไม้ปาติเกลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นลามิเนท (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ทั้งสองด้านปิดขอบด้วย PVC
- 3.2.6.4 ระบบรางลิ้นชักเป็นรางแบบรับได้ขนาด 45 เซนติเมตร รางเป็นโลหะชุบ epoxy ลูกล้อพลาสติกเส้นรางลิ้นชักรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 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 พร้อมมานิรภัยเสียบได้ทั้งแบบกลมและแบนในตัวเดียวกันได้

### 3.2.7 แบบพิมพ์ขึ้นทดสอบจำนวน 1 ชุด

- 3.2.7.1 เป็นแบบพิมพ์ขึ้นทดสอบ สำหรับเตรียมขึ้นทดสอบสมบัติการหักงอ
- 3.2.7.2 แบบพิมพ์สำหรับเตรียมขึ้นทดสอบสมบัติการหักงอ เป็นแบบพิมพ์ 2 ชั้น ที่มีอุปกรณ์ยึดติดระหว่างแบบพิมพ์ทั้ง 2 ชั้น โดยแบบพิมพ์มีขนาดไม่น้อยกว่า 340x340x40 มิลลิเมตร (กว้างxยาวxหนา) สามารถขึ้นรูปเป็นขึ้นทดสอบสมบัติการหักงอที่มีขึ้นทดสอบขนาด 25x150x6.4 มิลลิเมตร (กว้างxยาวxหนา) และมีร่องตามแนวกว้างของขึ้นทดสอบ ขนาดรัศมีความโค้ง  $2.39 \pm 0.03$  มิลลิเมตร ตามมาตรฐาน ASTM D 430 และแบบพิมพ์สามารถขึ้นรูปขึ้นทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 6 ชิ้นต่อการขึ้นรูป 1 ครั้ง
- 3.2.7.3 แบบพิมพ์สามารถทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -5 องศาเซลเซียส ถึง 300 องศาเซลเซียส และทนแรงอัดได้น้อย 2000 lb/in<sup>2</sup>
- 3.2.7.4 มีระบบล็อกแบบพิมพ์กับเครื่องอัดขึ้นรูป

3.2.8 ชุดสื่อประกอบการสอน จำนวน 1 ชุด เป็นเครื่องฉายทึบแสง ความละเอียดไม่น้อยกว่า 5,000,000 พิกเซล สามารถปรับความสว่างแสง และความคมชัดได้ทั้งระบบอัตโนมัติ และปรับเองด้วยมือ สามารถย่อ/ขยายภาพได้ ไม่ต่ำกว่า 15 เท่า สามารถต่อพ่วงคอมพิวเตอร์และโปรเจคเตอร์ได้ มีระบบแสงไฟส่องสว่างด้านบนเป็นแบบแขนไฟข้าง เพื่อการใช้งานยาวนาน และกล่องไฟด้านล่าง ไฟส่องสว่างด้านล่าง สำหรับการฉายภาพจากแผ่นใส ฟลิ้มเอกซ์เรย์ หรือสไลด์ สามารถบันทึกภาพไว้ในเครื่องได้ ไม่น้อยกว่า 32 ภาพ มีช่อง VGA input 2 ช่อง และ VGA out put 2 ช่อง พร้อมทั้งช่องสัญญาณวีดีโอและไมโครโฟน มีช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ USB และ RS-232 ระบบสัญญาณวีดีโอ PAL / NTSC Color System สามารถปรับภาพปกติ / Negative หยุดภาพชั่วคราว (Freeze) การแบ่งภาพในแนวตั้งได้ (Split)

### 3.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 3.3.1 บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐานสากลซึ่งเป็นที่ยอมรับ เพื่อประโยชน์ในการให้คำปรึกษาและบริการภายหลังการขาย
  - 3.3.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาแคตตาล็อก หรือรูปภาพของสินค้าที่ตรงกับรายละเอียด และคุณลักษณะทางเทคนิคทุกรายการ เพื่อประกอบการพิจารณา
  - 3.3.3 มีคู่มือการใช้งานและการระวังรักษาเครื่อง ต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 3 ชุด
  - 3.3.4 คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา จะพิจารณาผลการประกวดราคาให้กับผู้เสนอราคาที่เสนอรายละเอียดถูกต้องครบถ้วน โดยผลการพิจารณาของคณะกรรมการถือว่าเป็นข้อยุติทุกประการ
4. รับประกันคุณภาพ 2 ปี ในระหว่างระยะเวลาประกันผู้เสนอราคาต้องส่งเจ้าหน้าที่เทคนิคเข้ามาตรวจสอบและทำการบำรุงรักษาเครื่องฟรีทุกๆ 6 เดือน
  5. ส่งมอบพร้อมติดตั้ง สาธิตและอบรมการใช้งานกับผู้ใช้งานจนสามารถปฏิบัติงานได้ และตรวจรับของ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  6. ผู้กำหนดรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑาทิพย์ อาจชมภู โทรศัพท์ 081-3266047 หรือ 075-773336 ต่อ 120
  7. กรรมการตรวจรับครุภัณฑ์
 

|  |               |
|--|---------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑาทิพย์ อาจชมภู | ประธานกรรมการ |
| 2. นายเอกวิทย์ เพ็ชรอนุรักษ์           | กรรมการ       |
| 3. นายอนุชิต วิเชียรชม                 | กรรมการ       |

## 8. บริษัท, ห้าง, ร้าน (ที่จำหน่าย)

## 8.1 บริษัท อะเมซอนเทค จำกัด

300/1013 หมู่ที่ 3 ตำบลบางรักพัฒนา อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110  
โทร 02-4377364, 02-4349335-6 โทรสาร 02-4386506, 02-434-9335

## 8.2 บริษัท สิทธิพรแอสโซซิเอต จำกัด

451-451/1 ถนนสิรินธร แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700  
โทร 0-2433-8331 โทรสาร 0-2433-1679

## 8.3 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

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 อาจขมภู)

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

(ลงชื่อ).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชรินทร์ นวลศรีทอง)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและวางแผน รักษาราชการแทน

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี