

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการ ชุดศึกษาการถ่ายโอนความร้อน จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา/วัตถุประสงค์

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อตอบสนองแผนการปฏิบัติการการพัฒนาบุคลากรการศึกษาในภูมิภาคตะวันออก มากกว่านั้น เพื่อตอบสนองนโยบายการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) ก่อให้เกิดศักยภาพในการผลิตบัณฑิต จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อฝึกฝนและส่งเสริมทักษะเฉพาะทางวิศวกรรม ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือ ทดลองและอุปกรณ์วิเคราะห์ ดังนั้นชุดศึกษาการถ่ายโอนความร้อน จึงมีความจำเป็นในการใช้สำหรับการเรียนการสอน เพื่อนำไปศึกษาเรียนรู้พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อนที่เกิดขึ้นรูปแบบต่างๆ และประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมอื่นๆ ซึ่งนักศึกษาสามารถไปประกอบอาชีพในโรงงาน อุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical industry) อุตสาหกรรมยา (Pharmaceutical Industry) อุตสาหกรรมเคมี (Chemical Industry) หรือ อุตสาหกรรมอาหาร (Food Industry) ซึ่งเป็นการเพิ่มศักยภาพในการผลิตบัณฑิตอย่างต่อเนื่องต่อไป

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก
กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมคำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมคำที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก
ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่ง
เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมคำ การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมคำ
ทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมคำ

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

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมี
มูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงิน
ที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะ
การเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้อง
มีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000.00 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็น
บุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝาก
คงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง
และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก
ที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่น
ข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอ
ในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาต
ให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคาร
แห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงิน
รวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจาก
สำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอจนถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติ
ล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายละเอียดตามเอกสารที่แนบ


(รองศาสตราจารย์ ดร.จกภรณ์ เสนิตินติกุล)
ประธานกรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวรรณ ปิติพิชญ์)
กรรมการ


(อาจารย์ ดร.เอวเรศ ไม้เกตุ)
กรรมการและเลขานุการ

4. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

6. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

ภายในวงเงิน 3,950,000.00 บาท (สามล้านเก้าแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

7. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินเป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด

8. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับคิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการ ชุดศึกษาการถ่ายโอนความร้อน จำนวน 1 ชุด

1. เหตุผลและความจำเป็น

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อตอบสนองแผนการปฏิบัติการการพัฒนาบุคลากรการศึกษาในภูมิภาคตะวันออก มากกว่านั้น เพื่อตอบสนองนโยบายการพัฒนากระเปาะเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) ก่อให้เกิดศักยภาพในการผลิตบัณฑิต จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อฝึกฝนและส่งเสริมทักษะเฉพาะทางวิศวกรรม ฝึกทักษะการใช้ เครื่องมือทดลองและอุปกรณ์วิเคราะห์ ดังนั้นชุดศึกษาการถ่ายโอนความร้อน จึงมีความจำเป็นในการใช้สำหรับการเรียนการสอน เพื่อนำไปศึกษาเรียนรู้พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อนที่เกิดขึ้นรูปแบบต่างๆ และประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมอื่นๆ ซึ่งนักศึกษาสามารถไป ประกอบอาชีพในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical industry) อุตสาหกรรมยา (Pharmaceutical Industry) อุตสาหกรรมเคมี (Chemical Industry) หรือ อุตสาหกรรมอาหาร (Food Industry) ซึ่งเป็นการเพิ่มศักยภาพในการผลิตบัณฑิตอย่างต่อเนื่องต่อไป

2. รายละเอียดคุณสมบัติทั่วไป

ชุดศึกษาการถ่ายโอนความร้อนเป็นเครื่องมือสำคัญในการทำความเข้าใจและศึกษาหลักการทาง วิศวกรรม ซึ่งสามารถเรียนรู้และทดลองการถ่ายเทความร้อนในรูปแบบต่างๆ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการ ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรมต่างๆ ซึ่งชุดศึกษาการถ่ายโอนความร้อนนี้ ประกอบไปด้วย 1. ชุดทดลองศึกษาเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat exchanger) เพื่อศึกษาหลักการถ่ายเทความร้อน ระหว่างของไหล โดยมีชุดอุปกรณ์การแลกเปลี่ยนความร้อนประเภทต่างๆ เช่น อุปกรณ์การแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อ (Tubular) อุปกรณ์การแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ (Shell and Tube) เชื่อมต่อ ลงบนแท่นวาง (Docking) อย่างเหมาะสม เพื่อให้่ายต่อการวิเคราะห์และเปรียบเทียบสำหรับการแลกเปลี่ยน ความร้อน และ 2. ชุดทดลองศึกษาการนำความร้อน (Heat conduction) เพื่อศึกษาถึงการนำความร้อนใน วัสดุซึ่งประกอบไปด้วยชุดศึกษาการนำความร้อนเชิงเส้น (Linear) และ ชุดศึกษาการนำความร้อนเชิงรัศมี (Radial) เพื่อการวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะการนำความร้อนที่แตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดทาง เทคนิคดังต่อไปนี้

3. คุณลักษณะทางเทคนิค

รายละเอียดของคุณลักษณะทางเทคนิคของ ชุดศึกษาการถ่ายโอนความร้อน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

3.1 ชุดทดลองศึกษาเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat exchanger)

3.1.1 อ่างควบคุมอุณหภูมิของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

3.1.1.1 ตัวอ่างผลิตจากวัสดุอะคริลิก (Acrylic) สี เพื่อ่ายต่อการสังเกตและมองเห็น ภายใน ประกอบด้วยอุปกรณ์ให้ความร้อน ขนาด 2 กิโลวัตต์ สามารถทำอุณหภูมิได้ไม่เกิน 80 องศาเซลเซียส และมีเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ

- 3.1.1.2 ติดตั้งปั๊มเหวี่ยง (Centrifugal pump) สำหรับการไหลเวียนน้ำระหว่างอ่างควบคุมอุณหภูมิไปยังอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน
- 3.1.1.3 มีอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราการไหลที่ครอบคลุมช่วง 0.3 ถึง 10 ลิตรต่อนาที ซึ่งมีความละเอียดของการปรับอัตราการไหลที่ 0.1 ลิตรต่อนาที
- 3.1.1.4 สามารถปรับทิศทางการไหลของน้ำได้เพื่อศึกษาทิศทางการไหลแบบสวนทิศทางกัน (co-current) และ ไหลแบบทิศทางเดียวกัน (counter-current) ได้
- 3.1.1.5 สามารถเชื่อมต่อระบบน้ำเย็นได้จากภายนอก โดยสามารถปรับแรงดันขาเข้าได้จากอุปกรณ์ปรับแรงดันและสามารถปรับอัตราการไหลได้
- 3.1.1.6 มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิด้วย Thermocouple type K และ T ที่สามารถตรวจวัดอุณหภูมิได้ครอบคลุมช่วง 0 ถึง 75 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส
- 3.1.1.7 มีอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิของเนกประสงค์
- 1) ติดตั้งโพรบวัดอุณหภูมิชนิดเทอร์มิสเตอร์ (Thermistor temperature probe) ที่ผลิตจากสแตนเลสสตีล เกรด S316
 - 2) อุปกรณ์วัดสามารถตรวจวัดค่าอุณหภูมิได้ในครอบคลุมตั้งแต่ -30 ถึง 120 องศาเซลเซียสที่มีความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส
 - 3) สามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์วัดผ่านทางไฟแสดงผลบนเครื่องมือวัด และสามารถกะพริบแยกสถานะการทำงานได้ 5 ระดับ เพื่อง่ายต่อการสังเกต
- 3.1.1.8 สามารถเชื่อมต่อเครื่องประมวลผลภายนอกผ่านทางพอร์ต USB หรืออื่นๆ โดยรายงานผลต่างๆ ของชุดทดลองศึกษาเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ทำการทดลองได้
- 3.1.2 ชุดอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
(Tubular Heat-exchanger)
- 3.1.2.1 ชุดอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อ สามารถติดตั้งบนอ่างควบคุมอุณหภูมิและทำงานกับชุดไหลเวียนน้ำได้เป็นอย่างดี
- 3.1.2.2 มีจำนวนท่อแลกเปลี่ยนความร้อนจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ท่อ โดยที่แต่ละท่อสามารถไหลเวียนน้ำร้อนโดยผ่านท่อด้านในและน้ำเย็นได้จากท่อด้านนอก
- 3.1.2.3 ท่อแลกเปลี่ยนความร้อนภายในผลิตจากวัสดุสแตนเลสสตีลและท่อภายนอกผลิตจากวัสดุอะคริลิกใส เพื่อง่ายต่อการศึกษาสังเกต
- 3.1.2.4 มีพื้นที่สำหรับการศึกษาการแลกเปลี่ยนความร้อนไม่น้อยกว่า 0.08 ตารางเมตร
- 3.1.2.5 มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งของน้ำร้อน/น้ำเย็น ไม่น้อยกว่า 6 ตำแหน่ง
- 3.1.3 อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
(Shell and Tube Heat-exchanger)
- 3.1.3.1 ชุดอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ สามารถติดตั้งบนอ่างควบคุมอุณหภูมิและทำงานกับชุดไหลเวียนน้ำได้เป็นอย่างดี
- 3.1.3.2 มีจำนวนท่อแลกเปลี่ยนความร้อนจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ท่อ โดยภายในมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

- 3.1.3.3 ท่อแลกเปลี่ยนความร้อนผลิตจากวัสดุสแตนเลสสตีลและเปลือกด้านนอกผลิตจากวัสดุอะคริลิกใส เพื่อง่ายต่อการศึกษาสังเกต
- 3.1.3.4 มีพื้นที่สำหรับการศึกษาการแลกเปลี่ยนความร้อนไม่น้อยกว่า 0.02 ตารางเมตร
- 3.1.3.5 มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งของน้ำร้อน/น้ำเย็น ไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง
- 3.1.4 สามารถทำการศึกษากายถ่ายโอนความร้อนได้ดังนี้
- 3.1.4.1 สามารถทำการศึกษากายถ่ายโอนความร้อน/ความเย็นแบบ Indirect โดยการถ่ายเทความร้อนจากของไหลหนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งเมื่อกันด้วยผนัง
- 3.1.4.2 การสาธิตการศึกษาทิศทางการไหลแบบสวนทิศทางกัน (co-current) และ ไหลแบบทิศทางเดียวกัน (counter-current) ได้
- 3.1.4.3 การสาธิตการศึกษาทิศทางการไหลแบบเปลือกและท่อ (Shell and Tube) ได้
- 3.1.4.4 การสาธิตการเปลี่ยนจากการไหลเชิงเส้น (Laminar flow) เป็นการไหลแบบปั่นป่วน (Turbulent flow)
- 3.1.4.5 ศึกษาการหาสมดุลพลังงาน (สมดุลความร้อน) และการคำนวณประสิทธิภาพโดยการวัดอัตราการไหลและการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในกระแสของไหลร้อนและเย็น
- 3.1.4.6 ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนความร้อนประเภทต่าง ๆ และการเปรียบเทียบความแตกต่างในการทำงานและประสิทธิภาพ
- 3.1.4.7 ศึกษาการวัดค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนโดยรวม (U)
- 3.1.4.8 ศึกษาผลของอัตราการไหลของของเหลวร้อนและเย็นต่อค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
- 3.2 ชุดทดลองศึกษาการนำความร้อน (Heat conduction)
- 3.2.1 ชุดควบคุมการทำงานหลักการนำความร้อน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.2.1.1 หน่วยควบคุมการทำงานสามารถติดตั้งบนโต๊ะปฏิบัติการได้
- 3.2.1.2 มีระบบการรับสัญญาณเข้าได้ดังนี้
- 1) การเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิชนิด Thermocouple ได้สูงสุด 12 ตำแหน่ง
 - 2) การเชื่อมต่อวาล์วควบคุมอัตราการไหลของน้ำไหลเวียนจากภายนอก
- 3.2.1.3 มีระบบการส่งสัญญาณออกได้ดังนี้
- 1) การส่งออกสัญญาณ 24 โวลต์เชิงเส้นสำหรับอุปกรณ์แปลงพลังงาน (Actuator) และอุปกรณ์แผ่นร้อนเย็น (Peltier)
 - 2) การส่งสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์สำหรับพัดลมระบายอากาศ อุปกรณ์ให้ความร้อนและอุปกรณ์ปั๊ม
- 3.2.1.4 มีการติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำครอบคลุมช่วง 0.6 ถึง 10 ลิตรต่อชั่วโมง ที่ความละเอียด 0.1 ลิตรต่อนาที และทำงานที่อุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 125 องศาเซลเซียส
- 3.2.1.5 สามารถติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิได้สูงสุด 12 ตำแหน่งด้วย Thermocouple ที่สามารถอ่านค่าอุณหภูมิครอบคลุมในช่วง 1 ถึง 125 องศาเซลเซียส ที่ความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส

- 3.2.1.6 สามารถติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์โดยวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้ครอบคลุมช่วง 0 ถึง 100 %RH โดยมีความละเอียดที่ 0.01 %RH และสามารถตรวจวัดค่าอุณหภูมิจุดน้ำค้าง (Dew Point) ได้ครอบคลุมช่วง -50 ถึง 80 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียดที่ 0.1 องศาเซลเซียส
- 3.2.1.7 สามารถควบคุมของระบบไฟฟ้าที่แรงดันขนาดต่ำที่ 27 โวลต์ เพื่อป้องกันการเกิดความเสียหายทางไฟฟ้า
- 3.2.1.8 สามารถเชื่อมต่อเครื่องประมวลผลภายนอกผ่านทางพอร์ต USB หรืออื่นๆ โดยสามารถรายงานผลต่างๆของชุดทดลองศึกษาการนำความร้อนที่ทำการทดลองได้

3.2.2 ชุดทดลองการนำความร้อนเชิงเส้น (Linear Heat-conduction) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.2.2.1 มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิด้วย Thermocouple ตลอดส่วนที่ได้รับความร้อนและส่วนที่ได้รับความเย็น โดยมีระยะห่างระหว่างจุดวัดไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

- 1) มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิของฝั่งทำความร้อนจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชั้น
- 2) มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิของฝั่งทำความเย็นจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชั้น
- 3) มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิของวัสดุอุปกรณ์นำความร้อนจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

3.2.2.2 อุปกรณ์นำความร้อนประกอบด้วย

- 1) อุปกรณ์นำความร้อนด้วยทองเหลือง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตรและความยาว 30 มิลลิเมตรและสามารถติดตั้งเข้ากับส่วนให้ความร้อนและส่วนให้ความเย็น
- 2) อุปกรณ์นำความร้อนด้วยสแตนเลสสตีล จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตรและความยาว 30 มิลลิเมตร สามารถติดตั้งเข้ากับส่วนให้ความร้อนและส่วนให้ความเย็น
- 3) อุปกรณ์นำความร้อนด้วยอลูมิเนียม จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตรและความยาว 30 มิลลิเมตร สามารถติดตั้งเข้ากับส่วนให้ความร้อนและส่วนให้ความเย็น
- 4) อุปกรณ์นำความร้อนด้วยสแตนเลสสตีล จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตรและความยาว 30 มิลลิเมตร สามารถติดตั้งเข้ากับส่วนให้ความร้อนและส่วนให้ความเย็น
- 5) อุปกรณ์นำความร้อนด้วยอลูมิเนียม จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตรและความยาว 30 มิลลิเมตร สามารถติดตั้งเข้ากับส่วนให้ความร้อนและส่วนให้ความเย็น
- 6) อุปกรณ์นำความร้อนด้วยทองเหลือง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตรและความยาว 30 มิลลิเมตร สามารถติดตั้งเข้ากับส่วนให้ความร้อนและส่วนให้ความเย็น

3.2.2.3 มีการติดตั้งระบบเชื่อมต่อแบบปลดไว (Quick connect) สำหรับการเชื่อมต่อระบบไหลเวียนน้ำเย็นจากภายนอก

3.2.2.4 มีกำลังไฟฟ้าเพื่อให้ความร้อนขนาดไม่น้อยกว่า 60 วัตต์

3.2.3 ชุดทดสอบการนำความร้อนเชิงรัศมี (Radial Heat Conduction) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.2.3.1 มีการติดตั้งระบบให้ความร้อนด้วยไฟฟ้าจากตรงกลางของแผ่นและระบบให้ความเย็นจากภายนอกบริเวณรอบนอก เพื่อสร้างความแตกต่างของอุณหภูมิในแนวรัศมี

3.2.3.2 แผ่นดิสต์นำความร้อนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร และความหนาขนาดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร

3.2.3.3 มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิจากจุดศูนย์กลางแผ่นออกไปยังแนวรัศมีไม่น้อยกว่า 6 ตำแหน่ง

3.2.3.4 มีการติดตั้งระบบเชื่อมต่อแบบปลดไว (Quick connect) สำหรับการเชื่อมต่อระบบไหลเวียนน้ำเย็นจากภายนอก

3.2.3.5 มีกำลังไฟฟ้าเพื่อให้ความร้อนขนาดไม่น้อยกว่า 100 วัตต์

3.2.4 สามารถศึกษาการถ่ายโอนความร้อนดังนี้

3.2.4.1 ศึกษาเกี่ยวกับสมการ Fourier rate ในการถ่ายโอนความร้อนในวัสดุ

3.2.4.2 ตรวจวัดค่าการกระจายของอุณหภูมิจากสภาวะคงที่ผ่านวัสดุชนิดเดียวกันและวัสดุที่แตกต่างกัน

3.2.4.3 ศึกษาความสัมพันธ์การนำความร้อนโดยรวมสำหรับวัสดุที่แตกต่างกัน

3.2.4.4 กำหนดค่าคงที่ของการนำความร้อน (Thermal conductivity: k) ของวัสดุที่ต่างชนิดกัน

3.2.4.5 ศึกษาความสัมพันธ์ของอัตราการเพิ่มอุณหภูมิกับพื้นที่หน้าตัดที่มีผลต่อความต้านทานของการนำความร้อน

3.2.4.6 การกำหนดค่าคงที่ของการนำความร้อนของวัสดุแผ่นดิสต์

3.3 อ่างควบคุมอุณหภูมิจากภายนอก

จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

3.3.1 อ่างมีความจุไม่น้อยกว่า 30 ลิตร

3.3.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ครอบคลุมตั้งแต่ 5 ถึง 35 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

3.3.3 ไหลเวียนน้ำเข้าสู่อุปกรณ์ทดสอบโดยมีอัตราการไหลขนาดไม่น้อยกว่า 0.1 ลิตรต่อนาที

3.3.4 มีการติดตั้งหน้าจอแสดงผลและแผงควบคุมการทำงานของอ่างควบคุมอุณหภูมิ โดยสามารถแสดงผลอุณหภูมิภายในอ่าง ผ่านทางหน้าจอแสดงได้

3.3.5 มีระบบความปลอดภัย ดังต่อไปนี้

1) มีท่อสำหรับรับการเอ่อล้นของเหลวภายในอ่าง

2) มีอุปกรณ์ตรวจวัดระดับของเหลวภายในอ่าง

3) มีอุปกรณ์ตั้งค่าและตรวจวัดเพื่อป้องกันอุณหภูมิสูงเกินกว่าที่กำหนด

3.4 ชุดอุปกรณ์ประมวลผล

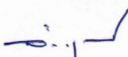
จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง

3.4.1 ตัวเครื่องและอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ยังไม่เคยถูกใช้งานมาก่อนและไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt)

3.4.2 เป็นชนิด core i5 และมีความเร็วในการประมวลผลกลาง 2.0 GHz หรือดีกว่าในวันส่งมอบ

3.4.3 มีความจุของหน่วยความจำชั่วคราว (RAM) 16.0 GB หรือดีกว่าในวันส่งมอบ

3.4.4 มีความจุของหน่วยความจำหลัก (Solid State Drive, SSD) ขนาดความจุ 1 TB หรือดีกว่าในวันส่งมอบ


(รองศาสตราจารย์ ดร.จกฤษณ์ เสณีตันติกุล)
ประธานกรรมการ

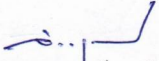

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวรรณ ปิติพิชญ์)
กรรมการ


(อาจารย์ ดร.เยาวเรศ ไม้เกตุ)
กรรมการและเลขานุการ

- 3.4.5 มีหน้าจอแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
- 3.4.6 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11 หรือเวอร์ชันที่ใหม่กว่า โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายตลอดอายุการใช้งาน
- 3.4.7 มีชุดโปรแกรมสำเร็จรูปซอฟต์แวร์ Microsoft Office พื้นฐาน (Word, Excel, Power point) หรือที่ดีกว่า สามารถเลือกใช้เมนูภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษได้ โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายตลอดอายุการใช้งาน
- 3.4.8 มีเมาส์ชนิด Optical Mouse ที่มีปุ่ม Scroll Wheel และเชื่อมต่อแบบไร้สาย ภายใต้อุปกรณ์การคำนวณเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ
- 3.4.9 บริษัทผู้ผลิตเครื่องที่เสนอ ต้องมีระบบ Online support ซึ่งเป็นของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ให้บริการ Download Driver, Bios Update ผ่านทางระบบ Internet
- 3.5 อุปกรณ์ตามข้อ 3.1-3.3 สามารถใช้กับระบบไฟขนาด 220V, 50/60 Hz และต้องทำงานได้ดีในสภาพแวดล้อมปกติของประเทศไทย
- 3.6 โต๊ะปฏิบัติการสำหรับติดตั้งเครื่องมือหรือใช้งานในห้องปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า 2 ตัว โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 3.6.1 เป็นโต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์การทดลอง มีขนาดไม่น้อยกว่า 75 × 200 × 80 เซนติเมตร (กว้าง × ยาว × สูง)
- 3.6.2 โครงสร้างทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรง มั่นคง ประกอบสมบูรณ์ใช้งานได้ทันที สามารถรับน้ำหนักของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ติดตั้งได้เป็นอย่างดี ขาโต๊ะเป็นเหล็กกล้าหรือดีกว่า
- 3.7 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานอื่นๆ
- 3.7.1 ตู้เครื่องมือเคลื่อนที่แบบลิ้นชัก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตู้
- 3.7.2 ชุดประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 12 ชิ้น วัสดุ Chrome Vanadium จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.7.3 ชุดไขควง จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 9 ชิ้น จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.7.4 ชุดประแจหกเหลี่ยม จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.7.5 ชุดคีมงานช่างประกอบไปด้วย คีมปากจิ้งจก คีมปากแหลม คีมตัดปากเฉียง เป็นอย่างน้อย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4 รายละเอียดอื่นๆ

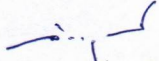
- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ตรงหรือดีกว่าตามที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้โดยต้องแนบแคตตาล็อก (catalog) ที่แสดงรูปภาพและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์พร้อมระบุยี่ห้อและรุ่นที่เสนอราคาอย่างชัดเจนครบทุกรายการประกอบการเสนอราคา
- 4.2 ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารการได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ ประกอบการเสนอราคา
- 4.3 ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามสายพานการผลิตไม่ใช่สินค้าผลิตเฉพาะกิจ ทั้งนี้ต้องสามารถตรวจสอบได้โดยตรงจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตสำหรับรุ่นและยี่ห้อที่นำเสนอ โดยต้องแสดงรูปภาพและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับรายละเอียดครุภัณฑ์ครบทุกรายการ ที่มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไข เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย


(รองศาสตราจารย์ ดร.จกฤษณ์ เสนัดินกุล)
ประธานกรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวรรณ ปิติพิชญ์)
กรรมการ


(อาจารย์ ดร.เอวเรศ ไม่เกตุ)
กรรมการและเลขานุการ

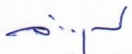
- 4.4 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระหว่างของมหาวิทยาลัยและของครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยอ้างอิงถึงหัวข้อและหน้าของเอกสารผลิตภัณฑ์พร้อมทั้งระบุหน้าที่ปรากฏใน catalog/รายละเอียดคุณลักษณะด้วย หากผู้เสนอราคาไม่จัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาในวันเสนอราคา มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิไม่พิจารณา
- 4.5 หากชุดทดลองต้องใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาซอฟต์แวร์จากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ไม่เป็นเวอร์ชันทดลอง พร้อมมอบเอกสารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับลิขสิทธิ์ให้กับทางมหาวิทยาลัย
- 4.6 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบสินค้า ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง และรับผิดชอบดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ รวมถึงระบบประกอบต่าง ๆ เพื่อให้ครุภัณฑ์ทำงานได้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และให้แล้วเสร็จก่อนการส่งมอบสินค้า
- 4.7 มีหนังสือคู่มือการใช้งานหรือคู่มือการบำรุงรักษาเป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย และไฟล์ข้อมูลในอุปกรณ์บันทึกข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เช่น flash drive, CD, DVD หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ดีกว่าอย่างละ 1 ชุด โดยส่งมอบพร้อมครุภัณฑ์ ณ สถานที่ติดตั้ง
- 4.8 มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ และอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี จนใช้งานได้เป็นอย่างดี ณ สถานที่ติดตั้ง รวมถึงจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการทดสอบการทำงานของเครื่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม
- 4.9 มีการรับประกันอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ จากการใช้งานปกติเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่ผู้ซื้อได้รับสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ และมีการบริการบำรุงรักษา (Maintenance Service) อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง โดยการ Maintenance Service ระหว่างปีครั้งที่ 1 ไม่เกินเดือนที่ 6 และครั้งที่ 2 ไม่เกินเดือนที่ 11 นับจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม
- 4.10 ให้คำปรึกษาการใช้งานระบบและการทดลองที่เกี่ยวข้องโดยไม่มีค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน
- 4.11 ผู้เสนอราคาสามารถจัดหาอะไหล่และซ่อมแซม เมื่อเครื่องหรือชิ้นส่วนมีการชำรุดเสียหายภายหลังหมดอายุการรับประกัน
- 4.12 ในการส่งมอบครุภัณฑ์ ผู้เสนอราคาต้องเสนอแผนการซ่อมบำรุงประจำปี เพื่อประโยชน์ในการจัดหาอะไหล่ หากเครื่องหรือชิ้นส่วนมีความชำรุดเสียหายหลังจากการหมดอายุการรับประกัน โดยส่งมอบพร้อมครุภัณฑ์
- 4.13 ในการส่งมอบครุภัณฑ์ ถ้าสินค้าเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศเพื่อส่งมอบให้กับมหาวิทยาลัย ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบเอกสารการนำเข้าสินค้า (การขนส่งทางอากาศ ทางรถยนต์ ทางเรือ และวิธีการอื่น ๆ) ให้กับคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ และถ้าเป็นการขนส่งด้วยเรือต่างประเทศจะต้องมีสำเนาเอกสารยืนยันจากกรมเจ้าท่าถึงการยกเว้นไม่ต้องใช้เรือไทย และถ้าใช้การขนส่งด้วยเรือต่างประเทศไปแล้วในขณะที่เส้นทางเดินเรือนั้นมีบริการการขนส่งด้วยเรือไทย จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงการชำระค่าธรรมเนียมพิเศษการกระทำผิด พระราชบัญญัติขนส่ง
- 4.14 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย


(รองศาสตราจารย์ ดร.จกฤษณ์ เสนัดินตุล)
ประธานกรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวรรณ ปีติพิชญ์)
กรรมการ


(อาจารย์ ดร.เอวเรศ ไม่เกตุ)
กรรมการและเลขานุการ

4.15 เงินค่าพัสดุสำหรับการซื้อครั้งนี้ได้มาจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2570 การจัดซื้อครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2570 มีผลบังคับใช้ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2570 จากสำนักงบประมาณแล้ว สำหรับกรณีที่ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดหาในครั้งดังกล่าว ส่วนราชการสามารถยกเลิกการจัดหาได้


(รองศาสตราจารย์ ดร.จิกกฤษณ์ เสนิตันติกุล)
ประธานกรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวรรณ ปิติพิชญ์)
กรรมการ


(อาจารย์ ดร.เยาวเรศ ไม่เกตุ)
กรรมการและเลขานุการ