ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
ชุดศึกษากระบวนการฟลูอิดไดเซชันและกระบวนการดูดซึมของเหลวและแก๊ส
ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

1. ความเป็นมา

กระบวนการฟลูอิดไดเซชันและกระบวนการดูดซึม(ของเหลวและแก๊ส) เป็นหน่วยปฏิบัติการพื้นฐาน ที่มีความสำคัญมากต่อกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารและเทคโนโลยีชีวภาพ โดยการทำงานด้วยฟลูอิดไดเบดจะมีการสูญเสียพลังงานต่ำ มีการผสมกัน อย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอ ขณะที่อุณหภูมิภายในเบดคงที่ สามารถนำไปใช้ในการแยก ขนาดของเม็ดของแข็งได้และสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งยังประโยชน์ในการใช้งานที่มีการถ่ายเทความร้อนและการถ่ายเทมวลสาร กระบวนการหมัก ส่วนกระบวนการการดูดซึม(ของเหลวและแก๊ส)เป็นกระบวนการที่แก๊สถูกดูดซึมเข้าไปในของเหลวหรือของแข็ง ในอุตสาหกรรมอาหาร แก๊สบางชนิดจะถูกดูดซึมหรือนำมาใช้เพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมภายในภาชนะบรรจุอาหาร หรือเพื่อเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีหรือทางกายภาพของอาหาร

ในปัจจุบัน คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษากระบวนการฟลูอิดไดเซชัน 1 เครื่อง เป็นเครื่องที่ประกอบขึ้นมาเอง มีอายุการใช้งานมากกว่า 25 ปี ปัจจุบันสภาพการใช้งานไม่เต็มประสิทธิภาพ ช่วงหอทดลองหรือเบด (Bed) ของฟลูอิดไดเซชันด้วยน้ำมีการอุดตัน หากถอดออกมาทำความสะอาดท่ออาจจะแตกหรือเสียหายได้ ปั๊มน้ำชำรุดบ้างครั้งไม่ทำงาน ส่วนเครื่องศึกษากระบวนการดูดซึม(ของเหลวและแก๊ส) ที่คณะอุตสาหกรรมเกษตร ยังไม่มีใช้ให้นักศึกษาใช้เรียนและฝึกปฏิบัติ

ดังนั้น เพื่อให้สามารถทำปฏิบัติการในหัวข้อการศึกษากระบวนการฟลูอิดไดเซชัน(ของเหลวและแก๊ส) และเครื่องศึกษาการดูดซึม(ของเหลวและแก๊ส) เป็นไปตามทฤษฎี ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการแปรรูปอาหาร เพื่อผลิตบัณฑิตที่ตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมอาหาร จึงเห็นว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดซื้อชุดศึกษากระบวนการฟลูอิดไดเซชัน(ของเหลวและแก๊ส) และเครื่องศึกษาการดูดซึม(ของเหลวและแก๊ส) เพื่อทดแทนเครื่องมือเดิมที่มีอายุการใช้งานยาวนาน ใช้งานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ และเครื่องที่ไม่เคยมีมาก่อน เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งใช้ในการวิจัย และการบริการวิชาการได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ “ชุดศึกษากระบวนการฟลูอิดไดเซชันและกระบวนการดูดซึมของเหลวและแก๊ส” สำหรับใช้ในการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการของคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544
และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564

รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของ หน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและ การบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

3.10.1 กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

3.10.2 กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

3.10.3 สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.10.4 กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

3.10.5 สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

3.12.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียน เกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏ ในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

3.12.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงาน งบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

3.13 สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่น ข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมี เงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการ ที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือ รับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

3.14 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมี แต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร แห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือ ที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอ ไม่เกิน 90 วัน)

3.15 กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

3.15.1 (5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

3.15.2 (5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

4. ขอบเขตของงาน

มาตรฐานและคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดศึกษากระบวนการฟลูอิดไดเซชันและกระบวนการดูดซึมของเหลวและแก๊ส

ประกอบด้วย

4.1 ชุดศึกษากระบวนการฟลูอิดไดเซชัน (ของเหลวและแก๊ส) จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดทดลองเพื่อศึกษาสภาวะการเกิดฟลูอิดไดเซชันของอนุภาคของแข็งด้วยเทคนิคการเป่าของเหลวหรือแก๊สผ่านชั้นเบดอนุภาคด้วยอัตราเร็วที่เหมาะสมเพื่อยกเบดให้สูงขึ้นและทำให้อนุภาคสามารถเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า ฟลูอิไดซ์เบด ชุดทดลองนี้สามารถจำลองการประยุกต์ใช้ในกระบวนการอาหาร เช่น การลดความชื้นในเมล็ดธัญพืชก่อนการเก็บรักษาในไซโล การลดความร้อนสะสมในเมล็ดข้าวเปลือก การแช่เยือกแข็งอนุภาคอาหารแบบรวดเร็ว การขนส่งอาหารในลักษณะลำอนุภาค เป็นต้น โดยตัวเครื่องมีคอลัมน์ 3 คอลัมน์ เป็น คอลัมน์สำหรับฟลูอิดไดเซชันด้วยน้ำ 1 คอลัมน์ และคอลัมน์สำหรับฟลูอิดไดเซชันด้วยอากาศ 2 คอลัมน์ ชุดทดลองนี้สามารถเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์จากภายนอกเพื่อเก็บข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลบนซอฟต์แวร์ได้

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544
และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564

คุณลักษณะเฉพาะ

ชุดศึกษากระบวนการฟลูอิดไดเซชัน มีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 ชุดทดลองติดตั้งอยู่บนโครงสร้างพลาสติกน้ำหนักเบาชนิด ABS หรือดีกว่า และ มีพื้นสามารถรองรับของเหลวขนาดความจุไม่น้อยกว่า 8 ลิตร โดยสามารถติดตั้งเพื่อใช้งานบนโต๊ะของห้องปฏิบัติการได้

4.1.2 หน้าจอแสดงผลติดตั้งอยู่บนโครงสร้างของชุดทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

4.1.2.1 สามารถรายงานอัตราการไหลของของเหลวและแก๊สในหน่วยลิตรต่อนาที

4.1.2.2 สามารถรายงานความดัน(pressure drop) ในหน่วยมิลลิบาร์ โดยแสดงค่าความดันของแต่ละคอลัมน์แยกกันอย่างอิสระ

4.1.3 มีคอลัมน์ทรงกระบอกจำนวน 3 คอลัมน์ ใช้สำหรับน้ำ 1 คอลัมน์และใช้สำหรับอากาศ 2 คอลัมน์ แต่ละคอลัมน์มีรายละเอียด ดังนี้

4.1.3.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร และมีการระบุสเกลแสดงค่าความจุภายในคอลัมน์อย่างชัดเจน

4.1.3.2 มีการติดตั้งวาล์วควบคุมความดันของแต่ละคอลัมน์แยกกันอย่างอิสระ

4.1.4 มีอุปกรณ์ปรับอัตราการไหลตามตำแหน่งแต่ละคอลัมน์ โดยติดตั้งอยู่ทางด้านหน้าของแต่ละคอลัมน์

4.1.5 มีอุปกรณ์อ่านค่าความดันคร่อมเบด ที่มีรายละเอียดดังนี้

4.1.5.1 รองรับการอ่านค่าความดันของระบบได้สูงสุด 400 กิโลพาสคาล โดยมีความละเอียดของการรายงานค่าอยู่ที่ 0.01 กิโลพาสคาล

4.1.5.2 มีพอร์ต USB และสามารถส่งสัญญาณ Bluetooth 4.2 รองรับระยะการส่งสัญญาณได้สูงสุดถึง 10 เมตรในพื้นที่โล่ง

4.1.5.3 สามารถเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ Tablet และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android

4.1.5.4 สามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์วัดผ่านทางไฟแสดงผลบนเครื่องมือวัด ซึ่งสามารถกระพริบแยกสถานการณ์ ทำงานได้อย่างน้อย 5 ระดับ

4.1.6 ปั๊มดูดจ่ายตัวกลางที่เป็นของเหลวสามารถปรับอัตราการไหลได้สูงสุด 2 ลิตรต่อนาที

4.1.7 มีถังบรรจุของเหลวผลิตจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด 304 ขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 60 ลิตร

4.1.8 มีอุปกรณ์ตรวจวัดประเภทโรตามิเตอร์เพื่อใช้อัตราการไหลของของเหลว 1 ตัวและอากาศ 2 ตัวติดตั้งสำหรับคอลัมน์ละ 1 ตัว

4.1.9 มีเซ็นเซอร์สำหรับการตรวจวัดอัตราการไหลของของเหลวและอากาศ และแสดงผลการวัดจากคอลัมน์แยกกันอย่างอิสระ

4.1.10 มีวัสดุที่นำมาเป็นเบดสองขนาดคือ

4.1.10.1 อนุภาครูปทรงกลมขนาดในช่วง 0.5 ถึง 0.75 มิลลิเมตร จำนวน 2 กิโลกรัม

4.1.10.2 อนุภาครูปทรงกลมขนาดในช่วง 0.2 ถึง 0.3 มิลลิเมตร จำนวน 1 กิโลกรัม

4.1.10.3 สามารถเติมอนุภาคเข้าไปในคอลัมน์ทรงกระบอก และนำออกมาได้

4.1.11 โปรแกรมควบคุมและรายงานค่าพารามิเตอร์ของชุดทดลอง

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544
และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564

4.1.11.1 ชุดทดลองสามารถเชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมควบคุมและประมวลผลจากคอมพิวเตอร์ภายนอกได้

4.1.11.2 โปรแกรมที่ติดตั้งสามารถรายงานค่าพารามิเตอร์ได้ เช่น อัตราการไหลและแรงดันของน้ำ อัตราการไหลและแรงดันของอากาศ เป็นต้น

4.1.11.3 สามารถบันทึกผลการทดลองได้ทั้งแบบตัวเลขดิจิตอลและกราฟความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ได้

4.1.11.4 มีไดอะแกรมแสดงถึงองค์ประกอบภายในของชุดทดลองที่สามารถตรวจสอบและอ่านค่าพารามิเตอร์ได้บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

4.1.11.5 สามารถบันทึกตัวอย่างข้อมูล (วัดและคำนวณ) ได้ส่งออกโดยตรงในรูปแบบ Microsoft Excel.

4.1.12 ชุดคอมพิวเตอร์

4.1.12.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Core i5 จำนวน 1 หน่วย

4.1.12.2 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุ 1 TB จำนวน 1 หน่วย

4.1.12.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด 8 GB

4.1.12.4 มีหน้าจอแสดงผลแบบ LED ขนาด 24 นิ้ว

4.1.12.5 มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการณ์ Microsoft และ Windows 11 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

4.1.13 ปั๊มลมชนิด Oil free

4.1.13.1 ปั๊มลมมีขนาดความจุ 25 ลิตรติดตั้งบนฐานล้อคู่ สามารถเคลื่อนย้ายได้

4.1.13.2 มอเตอร์ผลิตจากวัสดุทองแดงสามารถทำรอบมอเตอร์ได้สูงสุด 1400 รอบต่อนาที

4.1.13.3 สามารถสร้างแรงดันได้สูงสุดขนาด 8 บาร์และอัตราการไหลได้สูงสุด 129 ลิตรต่อนาที

4.1.13.4 รองรับระบบไฟฟ้า 1 เฟส ขนาด 220-240 โวลต์ ที่ความถี่ 50 เฮิรตซ์ ค่าการกินกระแสที่ 5 แอมป์

4.1.14 คู่มือศึกษาปฏิบัติการทดลองการสร้างฟลูอิไดซ์เบดรองรับหัวข้อการทดลอง ดังนี้

4.1.14.1 ศึกษาการหาค่าความพรุนของวัสดุกลุ่มที่ประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กๆ (granular material)

4.1.14.2 ศึกษาการไหลผ่านเบดนิ่ง (fixed bed) และฟลูอิไดซ์เบด (fluidized bed) แบบใช้น้ำเป็นตัวกลาง

4.1.14.3 ศึกษาการไหลผ่านเบดนิ่ง (fixed bed) และฟลูอิไดซ์เบด (fluidized bed) แบบใช้อากาศเป็นตัวกลาง

4.1.14.4 ศึกษาความดันลดคร่อมเบดที่เกิดจากอนุภาคของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกัน

4.1.14.5 ศึกษาเกี่ยวกับสมการของ Carman-Kozeny’s equation

4.1.14.6 เปรียบเทียบค่าการเริ่มต้นของการเกิดฟลูอิไดเซชันที่ได้จากการคาดการณ์เชิงทฤษฎีกับค่าความดันลดคร่อมเบดที่ได้จากการทดลอง

4.1.14.7 เปรียบเทียบค่าการเริ่มต้นของการเกิดฟลูอิไดเซชันระหว่างอนุภาคที่มีขนาดแตกต่างกันสองขนาด

4.1.14.8 ศึกษาการเริ่มต้นของการเกิดฟลูอิไดเซชันและการจำแนกลักษณะความแตกต่างระหว่างเบดนิ่ง (fixed bed) และฟลูอิไดซ์เบด (fluidized bed)

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544
และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564

4.1.14.9 ศึกษาการเริ่มต้นของการเกิดฟลูอิไดเซชันและการจำแนกลักษณะความแตกต่างระหว่างเบดนิ่ง (fixed bed) และฟลูอิไดซ์เบด (fluidized bed) ในกรณีที่อนุภาคมีขนาดต่างกัน

4.1.14.10 ศึกษาผลของขนาดวัสดุเม็ดที่แตกต่างกันต่อลักษณะการเกิดฟลูอิไดเซชัน โดยมีอากาศเป็นตัวกลาง

4.1.14.11 การสาธิตปรากฏการณ์การเกิดแผ่นดินเหลว (Liquefaction)และ ภาวะดินเหลว (Liquefied soil phenomena) เช่น การเกิดทรายดูด(Quicksand) เป็นต้น

4.1.14.12 ศึกษาลักษณะการไหลขึ้นของน้ำในแนวตั้งผ่านเบดที่ทำจากวัสดุที่เป็นอนุภาคเล็กๆ (granular material) ต่างๆ

4.1.15 พร้อมติดตั้งและสอนการใช้งานแก่ลูกค้าจนสามารถปฏิบัติงานได้พร้อมคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในรูปแบบ hard copy 3 ชุดและ ไฟล์ PDF format ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ

4.1.16 รับประกันคุณภาพของเครื่องทดสอบเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี

4.1.17 เครื่องปรับแรงดันไฟคงที่ (STABILIZER) ขนาด 5,000 โวลต์แอมแปร์ /4,000 วัตต์

4.2 ชุดศึกษากระบวนการดูดซึมแก๊ส จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดศึกษากระบวนการแยกแก๊สด้วยการดูดซึม (gas absorption) อาศัยค่าการละลายที่แตกต่างกันของแก๊สในของเหลว เมื่อให้แก๊สสัมผัสกับของเหลว แก๊สตัวที่ละลายได้ดีกว่าจะย้ายจากเฟสแก๊สเข้าไปอยู่ในเฟสของเหลว

คุณสมบัติเฉพาะ

4.2.1 โครงสร้างเครื่องมือและอุปกรณ์วัดการดูดซึมแก๊ส

4.2.1.1 ชุดศึกษาผลิตจากวัสดุเหล็กเคลือบปิดผิวด้วยวัสดุกันสนิมและกัดกร่อนเป็นโครงสร้างของชุดศึกษาและวัสดุอะคลิลิคใสเป็นหอดูดซึมแก๊ส(gas absorption column/tower) โดยมีการยึดติดกับโครงสร้างอย่างแน่นหนาเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

4.2.1.2 หอดูดซึมแก๊สประเภทหอบรรจุ (packed column) จำนวน 1 หอ มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกสองตอนต่อกันแต่ละตอนมีขนาดเท่ากัน โดยมีขนาดความยาวรวมไม่น้อยกว่า 140 เซนติเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร

4.2.1.3 ถังบรรจุของเหลวขนาดไม่น้อยกว่า 60 ลิตร

4.2.1.4 มีวัสดุในการทำหน้าที่เป็นวัสดุบรรจุ (Packing) ประเภท Raschig ring ขนาด 10 x 10 มิลลิเมตร สำหรับบรรจุลงในหอดูดซึมแก๊สประเภทหอบรรจุ (Packed column)จำนวนไม่น้อยกว่า 7 ลิตร

4.2.1.5 กล่องควบคุมและแสดงผลค่าพารามิเตอร์ผ่านทางหน้าจอแสดงแบบสัมผัส ติดตั้งอยู่บนโครงสร้างพร้อมระบบจับยึดอย่างแน่นหนา

4.2.1.5.1 สามารถควบคุมการเปิด ปิดของระบบอัดอากาศได้

4.2.1.5.2 สามารถควบคุมการเปิด ปิดของระบบปั๊มดูดจ่ายของเหลวได้

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544
และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564

4.2.1.5.3 ชุดแสดงผล สามารถรายงานค่าพารามิเตอร์ เช่น ค่าอัตราการไหลของเหลว อัตราการไหลของอากาศ ค่าแรงดันตกคร่อม อุณหภูมิและค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นตัวเลขดิจิตอลได้

4.2.1.5.4 สามารถรายงานแผนผังของระบบการทดลองได้

4.2.2 อุปกรณ์การตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ ภายในเครื่องมือวัดการดูดซับแก๊ส ได้แก่

4.2.2.1 อุปกรณ์วัดค่าแรงดันสำหรับการวัดค่าแรงดันตกคร่อมของหอดูดซับ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น

4.2.2.2 ปั๊มสำหรับการดูดจ่ายของเหลว เป็นชนิด Submersible pump ที่สามารถควบคุมอัตราการไหลได้ในช่วง 1 ถึง 10 ลิตรต่อนาที

4.2.2.3 ระบบอัดอากาศชนิด Centrifugal fan ที่สามารถผลิตอากาศที่มีอัตราการไหลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 160 ลิตรต่อนาที

4.2.2.4 อุปกรณ์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิสำหรับตรวจวัดค่าอุณหภูมิของอากาศและของเหลวได้

4.2.2.5 อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ

4.2.2.5.1 โพรบวัดค่าความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศที่สามารถตรวจจับค่าความเข้มข้นได้ในช่วง 0 ถึง 100,000 ppm ที่ความละเอียด 1 ppm

4.2.2.5.2 มีพอร์ต USB และสามารถส่งสัญญาณ Bluetooth 4.2 รองรับการส่งสัญญาณได้สูงสุดถึง 10 เมตรในพื้นที่โล่ง

4.2.2.5.3 สามารถเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์, Tablet และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android

4.2.2.5.4 สามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์วัดผ่านทางไฟแสดงผลบนเครื่องมือวัด ซึ่งสามารถกระพริบแยกสถานะการทำงานได้ 5 ระดับ

4.2.2.5.5 อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สามารถตรวจวัดค่าความเข้มข้นได้ที่ขาเข้าและขาออกของหอดูดซับ

4.2.2.5.6 มีชุดอุปกรณ์เสริมตรวจวัดค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สามารถตรวจวัดค่าความเข้มข้นได้ที่ขาเข้าและขาออกของหอดูดซึมแก๊ส แบบ manual ที่อาศัยปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

4.2.3 รองรับหัวข้อการฝึกทดลองการดูดซับของแก๊สได้ โดยมีคู่มือศึกษาปฏิบัติการ ดังนี้

4.2.3.1 ศึกษาหลักการพื้นฐานของการดูดซับก๊าซเข้าสู่ของเหลวโดยใช้คอลัมน์บรรจุตัวกลาง (Packed Column)

4.2.3.2 หาจุดการรับภาระ (Loading Point) และจุดน้ำท่วมคอลัมน์ (Flooding Point)

4.2.3.3 ศึกษาลักษณะทางอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Characteristics) ของคอลัมน์บรรจุตัวกลาง

4.2.3.4 สาธิตกระบวนการดูดซับแบบกายภาพ (Physical Absorption) และแบบเคมี (Chemical Absorption)

4.2.3.5 ศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในน้ำบริสุทธิ์และในสารละลายชนิดน้ำ (Aqueous Solution)

4.2.3.6 สาธิตกระบวนการคายก๊าซ (Gas Desorption)

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544
และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564

4.2.3.7 หาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวล (Mass Transfer Coefficient)

4.2.4 การเชื่อมต่อและการถ่ายโอนข้อมูลโดยสามารถเชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมที่ถูกติดตั้งบนคอมพิวเตอร์ได้ มี รายละเอียดดังนี้

4.2.4.1 มีซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมและแสดงผล ที่ถูกต้องจากโรงงานผู้ผลิตที่มียี่ห้อเดียวกันกับชุดทดลอง

4.2.4.2 สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ทั้งในรูปแบบกราฟและตัวเลข พร้อมทั้งสามารถแสดงพารามิเตอร์ผ่านไดอะแกรมที่แสดงผลบนโปรแกรมได้

4.2.5 ชุดคอมพิวเตอร์

4.2.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Core i5 จำนวน 1 หน่วย

4.2.5.2 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย

4.2.5.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

4.2.5.4 มีหน้าจอแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 26 นิ้ว

4.2.5.5 มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการณ์ Microsoft Windows 11 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

4.2.6 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

4.2.6.1 ถังแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์พร้อมอุปกรณ์ปรับแรงดันสำหรับการทดลอง จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

4.2.6.2 โซเดียมไฮดรอกไซด์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กิโลกรัม

4.2.6.3 ฟีนอล์ฟทาลีน จำนวนไม่น้อยกว่า 100 กรัม

4.2.7 สามารถเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าขนาด 220 -240 โวลต์ ที่ความถี่ 50 เฮิรตซ์ และมีการใช้กระแส 10 แอมป์ได้

4.2.8 เครื่องปรับแรงดันไฟคงที่ (STABILIZER) ขนาด 1,000 โวลต์แอมแปร์ /800 วัตต์

4.2.9 พร้อมติดตั้งและสอนการใช้งานแก่ลูกค้าจนสามารถปฏิบัติงานได้พร้อมคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในรูปแบบ hard copy 3 ชุดและ ไฟล์ PDF format ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ

4.2.10 รับประกันคุณภาพของเครื่องทดสอบเป็นระยะเวลา 1 ปี

4.3 ชุดเครื่องเขย่าตะแกรงร่อน จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

4.3.1 เป็นเครื่องเขย่าสำหรับวิเคราะห์ขนาดอนุภาคของแข็งแบบตะแกรงร่อน

4.3.2 สามารถใส่ตะแกรงร่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว สูง 2 นิ้ว ได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั้น

4.3.3 มีถาดรองรับตัวอย่าง ที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วพร้อมฝาครอบ

4.3.4 สามารถกำหนดช่วงเวลาในการทำงานได้นาน 99 นาที โดยสามารถตั้งเวลาและแสดงค่าเวลาเป็นแบบตัวเลขไฟฟ้า

4.3.5 มีทิศทางในการเขย่าทั้งในแนว circular ได้ไม่น้อยกว่า 278 ± 10 รอบต่อนาที และในแนว tapping ได้ไม่น้อยกว่า 150 ± 5 รอบต่อนาที

4.3.6 มีตะแกรงร่อนที่มีโครงสร้างทำด้วยโลหะสแตนเลสไม่มีตะเข็บ โดยมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว สูง 2 นิ้ว และมีขนาดของตะแกรงต่าง ๆ กันอย่างน้อย 6 ขนาดต่อชุด ดังนี้

4.3.7 มีตะแกรงขนาด 1.00 มิลลิเมตร (Mesh Number 18) จำนวน 1 อัน

4.3.8 มีตะแกรงขนาด 500 ไมครอน (Mesh Number 35) จำนวน 1 อัน

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544
และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564

4.3.9 มีตะแกรงขนาด 300 ไมครอน (Mesh Number 50) จำนวน 1 อัน

4.3.10 มีตะแกรงขนาด 212 ไมครอน (Mesh Number 70) จำนวน 1 อัน

4.3.11 มีตะแกรงขนาด 150 ไมครอน (Mesh Number 100) จำนวน 1 อัน

4.3.12 มีตะแกรงขนาด 106 ไมครอน (Mesh Number 140) จำนวน 1 อัน

4.3.13 ตะแกรงร่อน แต่ละอันมีเอกสารรับรอง (Certificate) กำกับระบุตามหมายเลขของตะแกร

4.3.14 ตะแกรงร่อน แต่ละอันได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ASTM-E11

4.3.15 มีฝาครอบ และถาดรองรับ

4.3.16 สามารถเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ ที่ความถี่ 50 เฮิร์ต

4.3.17 เครื่องชั่งไฟฟ้าละเอียด 4 ตำแหน่ง พิกัด 220

4.3.17.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน (Analytical Balance) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า

4.3.17.2 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบจอระบบสัมผัส (Touchscreen display) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4.5 นิ้ว

4.3.17.3 มีระบบวัดน้ำหนักแบบ Electromagnetic Force Compensation (EMFC) weighing cell

4.3.17.4 ชั่งน้ำหนัก (Weighing Capacity) ได้ไม่น้อยกว่า 220 กรัม โดยมีความละเอียดในการอ่าน (Readability) ได้ 0.0001 กรัม

4.3.17.5 มีค่า Repeatability (s) ไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ 0.00008 กรัม, Linearity ไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ ± 0.00006 กรัมและ มีค่า Sensitivity offset ไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ 0.0005 กรัม

4.3.17.6 มีค่า Minimum sample weight (5% load, k=2, U=0.10%) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 160 มิลลิกรัม

4.3.17.7 มีปุ่ม Tare และ Zero แยกกันเพื่อความถูกต้องในการชั่ง สำหรับตัวอย่างที่ต้องชั่งโดยใช้ภาชนะ และไม่ใช้ภาชนะ

4.3.17.8 มีปุ่ม Home เพื่อ Reset ทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ เพื่อป้องกันความสับสนในการใช้งาน

4.3.17.9 มีระบบเตือนผู้ใช้งานอัตโนมัติเมื่อลูกน้ำไม่อยู่ตรงกลาง พร้อมระบบการช่วยเหลือผู้ใช้งานให้สามารถปรับลูกน้ำได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น และมีลูกน้ำอิเล็คโทรนิคแสดงด้านหน้าเครื่อง

4.3.17.10 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่องที่หน้าจอแสดงผล

4.3.17.11 โปรแกรมป้องกันการชั่งน้ำหนักน้อยกว่าน้ำหนักที่กำหนดตามมาตรฐานระบบจัดการด้านคุณภาพ (Smallest net weight) เมื่อชั่งน้ำหนักต่ำกกว่าเกณฑ์ หน้าจอแสดงสีแดงเตือนเมื่อชั่งต่ำกว่าเกณฑ์

4.3.17.12 สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ ดังนี้

4.3.17.12.1 สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับชนิดของตัวอย่างที่ใช้ชั่ง (Weighing Mode) ได้ 2 ระดับ

4.3.17.12.2 สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Environment) ได้ 4 ระดับ

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544
และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564

4.3.17.12.3 สามารถปรับเลือกระดับความแม่นยำ และความเร็วในการชั่ง (Value release) ได้ 5 ระดับ

4.3.17.13 จานชั่งทำด้วยด้วยโลหะปลอดสนิม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 90 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะปลอดสนิม

4.3.17.14 ตัวตู้ชั่งประกอบด้วยกระจกใสทั้งหมด 5 ด้าน โดยสามารถเลื่อนเปิดปิดได้ 3 ด้าน และมี Quick Lock ที่สามารถถอดแผ่นกระจกทั้ง 4 แผ่นเพื่อทำความสะอาดได้ง่ายและประกอบกลับเข้าโดยง่ายไม่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการถอดและการประกอบ

4.3.17.15 มี Protective Cover ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

4.3.17.16 มี Interfaceทั้งชนิดที่เป็น RS232, LAN และ ชนิด USB 2 ช่อง คือ USB-A และ USB-C เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน

4.3.17.17 สามารถเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าขนาด 230 โวลต์ ที่ความถี่ 50-60 เฮิรตซ์

4.3.17.18 พร้อมติดตั้งและสอนการใช้งานแก่ลูกค้าจนสามารถปฏิบัติงานได้

4.3.17.19 รับประกันคุณภาพของเครื่องทดสอบเป็นระยะเวลา 1 ปี

4.4 เงื่อนไขอื่นๆ

4.4.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

4.4.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

4.4.3 ติดตั้งพร้อมอบรมการใช้งานเครื่องมือแก่ผู้ใช้งาน จนใช้งานได้ดี

4.4.4 มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด

4.4.5 ผู้เสนอราคาเป็นบริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายในระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

จำนวนเงิน 3,500,000 บาท (สามล้านห้าแสนบาทถ้วน)

8. งวดงานและการจ่ายเงิน

จ่ายเงินพร้อมกันทั้งหมด

9. อัตราค่าปรับ

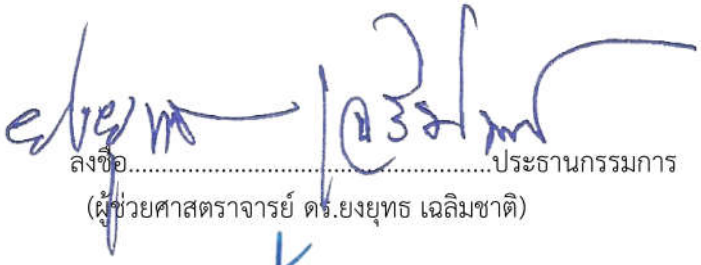
เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานหากผู้ขายไม่ส่งมอบงานตามที่กำหนดให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร หรือส่งมอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร เป็นรายวันเป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าตามสัญญา

10. ระยะเวลาการรับประกัน (ถ้ามี)

รับประกันความชำรุดบกพร่องอย่างน้อย 2 ปี

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544
และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้หน่วยงานของรัฐคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่ง โดยเฉพาะเว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อใดก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ เฉลิมชาติ)



ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทวรา ปฐมรังษียังกูล)



ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวสุรินทร์พร ศรีไพรสนธิ์)