

ขอบเขตการดำเนินงานจ้างเหมา

Terms of Reference (TOR)

โครงการพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยี

๑. หลักการและเหตุผลความจำเป็น

ปัจจุบันอยู่ในยุคดิจิทัลที่มีการใช้งานอุปกรณ์ดิจิทัลอย่างแพร่หลาย เช่น คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์สื่อสาร หรือแม้แต่โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น โดยอุปกรณ์ดิจิทัลเหล่านี้ได้กลายมาเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้การใช้ชีวิตประจำวันของเราสะดวกสบายมากขึ้น อย่างไรก็ตามพบว่าอุปกรณ์ดิจิทัลเหล่านี้ก็กำลังสร้างปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ให้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทั่วโลก โดยในแต่ละปีจะมีมากถึง ๒๐-๕๐ ล้านตัน และขยะอิเล็กทรอนิกส์คิดเป็นร้อยละ ๕ ของขยะแข็งในเขตเทศบาลทั่วโลก หรือ ในเอเชียเองก็มีการทิ้งขยะรูปแบบนี้ในปริมาณมากจากการสำรวจของ The International Telecommunication Union (ITU) เรื่อง “Global-E-waste Monitor ๒๐๑๗” พบว่า เฉพาะในปี ๒๐๑๖ ทวีปเอเชีย มีปริมาณ e-waste กว่า ๑๘.๒ เมกตัน ด้วยเหตุดังกล่าวขยะดิจิทัลจึงถือว่าเป็นผลกระทบอย่างหนึ่งในยุคไฮเทคที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งหากไม่มีการจัดการที่ดีพอ ก็จะนำไปสู่ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการหมดยาของทรัพยากร อย่างไรก็ตามพบว่า ขยะดิจิทัลเหล่านี้สามารถนำกลับมารีไซเคิลเพื่อใช้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะโลหะมีค่าไม่ว่าจะเป็น ทองคำ ทองแดง ทองคำขาว ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของอุปกรณ์ดิจิทัลเหล่านี้ และกำลังเป็นที่สนใจของนักวิจัยทั่วโลก เช่น งานวิจัยของ Dutta, et al ปี ๒๐๑๖ Cornelis Peter Balde, et al ปี ๒๐๑๗ เป็นต้น

ดังนั้นสถาบันสหวิทยาการดิจิทัลและหุ่นยนต์จึงเห็นความสำคัญของการนำองค์ความรู้มาส่งเสริมในด้านการพัฒนา การรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ (Recycling Technology for E-waste) จึงจะดำเนินโครงการพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยี เพื่อเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่มาต่อยอดเป็นธุรกิจจากการสร้างโมเดลต้นแบบจำลองการรีไซเคิลขยะดิจิทัลของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยและบุคลากรภายนอกที่มีความสนใจ

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อพัฒนาความรู้และสิทธิบัตรในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ (E-waste)

๒.๒ พัฒนาโมเดลต้นแบบจำลองการรีไซเคิลขยะดิจิทัล (E-waste)

๒.๓ ถ่ายทอดองค์ความรู้การพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยี

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

ตามเอกสารประกวดราคาและประกาศประกวดราคา จากระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ และรายละเอียดเพิ่มเติม ดังนี้

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการประกอบธุรกิจในประเทศไทยเกี่ยวกับ การออกแบบ การพัฒนา วางระบบ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ การใช้งาน โปรแกรม การฝึกอบรม ฝึกสอน หรือการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อม การบริหารจัดการของเสียอุตสาหกรรม การกำจัดและบำบัดของเสีย การเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ การจัดการและการถ่ายทอดองค์ความรู้ของภาคอุตสาหกรรม มีมาตรฐานการทำงานในระดับที่เป็นที่ยอมรับในวงกว้างและ



มีความน่าเชื่อถือ สามารถไว้วางใจได้ในความรับผิดชอบในการทำโครงการมาแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอ

๔. รูปแบบคุณลักษณะ

คุณลักษณะทางเทคนิค

รายละเอียดวัสดุประกอบต้นแบบดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยีหลักๆ ดังนี้

๔.๑. ส่วนของสื่อองค์ความรู้ประกอบการอบรม ประกอบด้วย เนื้อหาด้านการจัดการขยะดิจิทัล ที่ได้จากสิทธิบัตรในการจัดการขยะดิจิทัล E-waste ไม่น้อยกว่า ๕ ชนิด ความยาวอย่างน้อย ๑๕ นาที เช่น pcb, solar cell, battery recycling เป็นต้น โดยนำเสนอผ่านการประยุกต์ใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ (Learning Management System; LMS)

๔.๒ แบบจำลองวัสดุประกอบต้นแบบสามารถแสดงกระบวนการจัดการขยะดิจิทัล E-waste ตั้งแต่ต้นน้ำ-ปลายน้ำได้อย่างน้อย ๑ ชนิด โดยมีการแสดงขั้นตอนการคัดแยกส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ การบด หรือการตัดเพื่อลดขนาดชิ้นส่วน E-waste จากการบดหยาบ และไหลเข้าสู่การบดแบบละเอียด แสดงขั้นตอนการแยกวัสดุมีค่าออกเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

๔.๓ แบบจำลองวัสดุประกอบต้นแบบมีรูปแบบการทำงานเพื่ออธิบายกระบวนการรีไซเคิลขยะ เป็นรูปแบบการทำงานที่มีขั้นตอนเสมือนกระบวนการทำงานจริง

๔.๔ วัสดุประกอบต้นแบบมีระบบดิจิทัลแสดงการควบคุมกระบวนการรีไซเคิลแบบอัตโนมัติทำเข้าใจได้ง่ายขึ้น

๔.๕ วัสดุประกอบต้นแบบสามารถคัดแยกเหล็กและโลหะที่ไม่ใช่เหล็กออกจากกันได้โดยใช้แม่เหล็ก

๔.๖ วัสดุประกอบต้นแบบสามารถแสดงผังสรุปไต่อะแกรมในการทำงานของกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัล

๕. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

พิจารณาราคาต่ำสุด

๖. ขอบเขตของงานและวิธีการดำเนินงาน

เพื่อให้การฝึกอบรมหลักสูตรการพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยี เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและวิธีการดำเนินการ ดังนี้

๖.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนปฏิบัติการ (Action Plan) เตรียมบุคลากรและทีมงานในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะ

จากดิจิทัลเทคโนโลยี โดยจัดทำและนำเสนอแผนการดำเนินงานของแต่ละกิจกรรมตามขอบเขตการดำเนินงาน ประกอบด้วย รายละเอียด วัตถุประสงค์ ขอบเขตการดำเนินงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน และแผนการดำเนินการ (Gantt Chart) ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖.๒ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์โครงการฯ เลือกช่องทางการประชาสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพ ในรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อสิ่งพิมพ์ เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการสมัครเข้าร่วมโครงการในจำนวนที่เหมาะสม

๖.๓ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในด้านกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยี

๖.๔ จัดทำรายงานข้อมูลวิศวกรรมรีไซเคิลวัสดุขยะดิจิทัล รวบรวมสิทธิบัตรที่สำคัญในการจัดการขยะดิจิทัล E-Waste Recycling digital Technology เช่น pcb, solar cell, battery recycling เป็นต้น

๖.๔.๑ ประเภทของ E-Waste

๖.๔.๒ เทคโนโลยีในการรีไซเคิล E-Waste

๖.๔.๓ แนวทางการพัฒนาระบบการ และเทคโนโลยีการรีไซเคิล E-Waste

๖.๔.๔ แนวทางการพัฒนาระบบการต้นแบบการรีไซเคิลขยะ E-Waste

๖.๔.๕ แนวทางการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ E-Waste

๖.๕ จัดทำแบบจำลองวัสดุประกอบต้นแบบเพื่ออธิบายกระบวนการรีไซเคิล E-Waste ตั้งแต่ต้นน้ำ-ปลายน้ำอย่างน้อย ๑ ชนิด พร้อมขนย้ายและติดตั้งอุปกรณ์ไปยังสถานที่ฝึกอบรม

๖.๖ ประยุกต์ใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ (Learning Management System; LMS) สำหรับการเผยแพร่องค์ความรู้ของการพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน เช่น Schoology, Google Classroom, Moodle เป็นต้น

๖.๗ จัดทำสื่อวีดิทัศน์เผยแพร่องค์ความรู้ของโครงการพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยี แบบอินโฟกราฟิก ความยาวไม่เกิน ๓ นาที จำนวน ๕ ชุด ตามชนิดของเสียที่มีในข้อ ๖.๔ พร้อมเผยแพร่บน YouTube

๖.๘ จัดทำหนังสือออนไลน์เผยแพร่องค์ความรู้การรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน ขนาด A๔ แบบดิจิทัลคอนเท้น ให้นำเนื้อหาจากการศึกษาในข้อที่ ๖.๓ จนถึงข้อที่ ๖.๗ มาจัดทำเป็นรูปแบบหนังสือ (E – Book) โดยสามารถเปิดอ่าน Web Browser เช่น IE, Chrome, Firefox เป็นต้น เพื่อให้ผู้เข้าชมและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเรียนรู้เทคโนโลยีการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยีได้

๖.๙ จัดทำป้ายไว้นิลงเผยแพร่องค์ความรู้ด้านการพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน ขนาด ๑.๕ x ๓ เมตร จำนวน ๔ แผ่น

๖.๑๐ ดำเนินการสรรหาผู้เข้าชมบุคคลากร นักศึกษาของมหาวิทยาลัย และบุคคลภายนอกที่สนใจ จำนวน ๑๐๐ คน

๖.๑๑ จัดทำเอกสารฝึกอบรมและเบ็ดเตล็ดต่างๆ และดำเนินการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน ให้แก่ผู้สนใจจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐๐ คน จำนวน ๑ ครั้ง ๑ วัน

๖.๑๒ ติดตามและประเมินผลสำเร็จการดำเนินโครงการ

๖.๑๓ สรุปผลการดำเนินโครงการ

๖.๑๔ จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ ประกอบด้วยผลการดำเนินงานของกิจกรรมทั้งโครงการในรูปแบบเอกสารจำนวน ๕ เล่ม และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ บันทึกใน Thumb Drive จำนวน ๕ ชุด

๗. ระยะเวลาการส่งมอบงานและการเบิกจ่าย

ชื่อโครงการ โครงการพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยี

วงเงินงบประมาณ ๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านบาทถ้วน)

มหาวิทยาลัยจะจ่ายค่าจ้าง ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการจ่ายเงินเป็น ๓ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑. การจ่ายเงินค่าจ้าง (ร้อยละ ๓๐ ของเงินค่าจ้างทั้งหมด) เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบงานภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

- จัดทำและนำเสนอแผนปฏิบัติการ (Action Plan) ตาม TOR ข้อ ๖.๑ ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- ออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์โครงการฯ เลือกช่องทางการประชาสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพ ในรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อสิ่งพิมพ์ เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการสมัครเข้าร่วมโครงการในจำนวนที่เหมาะสม ตาม TOR ข้อ ๖.๒ ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

การส่งงาน งวดที่ ๑ (ภายใน ๖๐ วัน นับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา) พร้อมใบวางบิลทั้งนี้ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างเมื่อผ่านการตรวจรับงานจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ ๒. การจ่ายเงินค่าจ้าง (ร้อยละ ๔๐ ของเงินค่าจ้างทั้งหมด) เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานโดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

- ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในด้านกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยี

- รายงานข้อมูลวิศวกรรมรีไซเคิลวัสดุขยะดิจิทัล รวบรวมสิทธิบัตรที่สำคัญในการจัดการขยะดิจิทัล E-Waste Recycling digital Technology เช่น pcb, solar cell, battery recycling เป็นต้น

- แบบจำลองวัสดุประกอบต้นแบบแสดงกระบวนการรีไซเคิล E-Waste ตั้งแต่ต้นน้ำ-ปลายน้ำอย่างน้อย ๑ ชนิด

- ประยุกต์ใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ (Learning Management System; LMS) สำหรับการเผยแพร่องค์ความรู้ของการพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน เช่น Schoology, Google Classroom, Moodle เป็นต้น

- สื่อวีดิทัศน์เผยแพร่องค์ความรู้ของโครงการพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยี แบบอินโฟกราฟิก ความยาวไม่เกิน ๓ นาที จำนวน ๕ ชุด ตามชนิดของเสียที่มีในข้อ ๖.๔ พร้อมเผยแพร่บน YouTube

- หนังสือออนไลน์เผยแพร่องค์ความรู้การรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน ขนาด A๔ แบบดิจิทัลคอนเท้น

- ป้ายไว้นิลเผยแพร่องค์ความรู้ด้านการพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน ขนาด ๑.๕ x ๓ เมตร จำนวน ๔ แผ่น

การส่งงาน งวดที่ ๒ (ภายใน ๑๒๐ วัน นับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา) พร้อมใบวางบิลทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างเมื่อผ่านการตรวจรับงานจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ ๓. การจ่ายเงินค่าจ้าง (ร้อยละ ๓๐ ของเงินค่าจ้างทั้งหมด) เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานโดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

- ดำเนินการสรรหาผู้เข้าอบรมบุคลากร นักศึกษา ในมหาวิทยาลัย และบุคคลภายนอกที่สนใจ จำนวน ๑๐๐ คน
- จัดฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาดิจิทัลคอนเท้นและกระบวนการต้นแบบการรีไซเคิลขยะจากดิจิทัลเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน ให้แก่ผู้สนใจจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐๐ คน
- ติดตามและประเมินผลสำเร็จการดำเนินโครงการ
- สรุปผลการดำเนินโครงการ
- จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ ประกอบด้วยผลการดำเนินงานของกิจกรรมทั้งโครงการในรูปแบบเอกสารจำนวน ๕ เล่ม และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ บันทึกใน Thumb Drive จำนวน ๕ ชุด

การส่งงาน งวดที่ ๓ (ภายใน ๑๘๐ วัน นับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา) พร้อมใบวางบิลทั้งนี้ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างเมื่อผ่านการตรวจรับงานจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงินในการจัดหาทั้งหมด ๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านบาทถ้วน)

๙. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

สถาบันสหวิทยาการดิจิทัลและหุ่นยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ๑๓๘๑ ถนนประชาราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กทม. ๑๐๘๐๐ โทร ๐-๒๘๓๖-๓๐๐๐ ต่อ ๔๑๒๙



