

ขอบเขตของงาน หรือ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

(Terms of Reference : TOR)

ชื่อรายการ ชุดเครื่องพิมพ์ชิ้นงานต้นแบบสำหรับงานทางวิศวกรรมเครื่องกล
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2532 และได้ส่งผลงานทางวิชาการและงานวิจัยที่มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง จนได้รับการยอมรับว่าเป็นหนึ่งในภาควิชาชั้นนำของประเทศ ตัวอย่างเช่น ผลการประเมินคุณภาพเชิงวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปี พ.ศ. 2560 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลได้รับการจัดให้อยู่ในกลุ่มสาขา Mechanical Engineering, Aeronautic Engineering, Marines Engineering และ Thermal Engineering ที่ระดับ TRF Index 4.0 ซึ่งถือเป็นระดับสูง แสดงให้เห็นถึงศักยภาพและความแข็งแกร่งของภาควิชาในการทำวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ๆ

ในบริบทของประเทศไทย ได้กำหนดทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมภายใต้นโยบาย Thailand 4.0 ที่เน้นการสร้างเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม โดยมีการระบุอุตสาหกรรมเป้าหมายที่เป็นตัวขับเคลื่อนผ่าน S-Curve และ New S-Curve Industries อาทิ อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ อุตสาหกรรมดิจิทัล และอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้ล้วนต้องอาศัยองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมเครื่องกลควบคู่ไปกับการสร้างนวัตกรรมต้นแบบที่มีความแม่นยำและสามารถทดสอบได้จริง เพื่อให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการที่ตอบโจทย์การแข่งขันในระดับโลก

เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ หรือ Additive Manufacturing ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการทั้งการเรียนการสอนและการวิจัยทางวิศวกรรม เนื่องจากสามารถเปลี่ยนแนวคิดการออกแบบที่อยู่ในรูปแบบเชิงทฤษฎีให้กลายเป็นชิ้นงานต้นแบบจริงได้ในระยะเวลาอันสั้น กระบวนการนี้ไม่เพียงช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนาเท่านั้น แต่ยังช่วยลดต้นทุนในการสร้างและทดสอบชุดต้นแบบได้อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจึงเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ นักศึกษาได้เรียนรู้จากการลงมือทำจริง และอาจารย์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยที่ต้องการสร้างและทดสอบชิ้นงานต้นแบบอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาการเรียนการสอน รวมถึงการคิดค้นพัฒนานวัตกรรมและงานวิจัยต่าง ๆ

ดังนั้น ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลจึงมีความจำเป็นในการจัดหาชุดเครื่องพิมพ์ชิ้นงานต้นแบบ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ ควบคู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงที่ใช้ในการออกแบบด้วยซอฟต์แวร์ CAD, CAE และ CAM รวมถึงการสร้างงานกราฟิกวิศวกรรม และเครื่องพิมพ์เลเซอร์สีที่ใช้ในการจัดทำเอกสารสนับสนุนงานออกแบบ และรายงานการวิจัย ตลอดจนซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การมีชุดเครื่องพิมพ์ชิ้นงานต้นแบบที่ครบวงจรเช่นนี้ จะช่วยให้ภาควิชาสามารถแปลงแบบจำลองเชิงทฤษฎีไปสู่การสร้างชิ้นงานทดสอบจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานยุคใหม่ และยังเป็นการสนับสนุนการวิจัยที่ต้องการสร้างต้นแบบเพื่อการทดสอบทางฟังก์ชัน คุณสมบัติ และการใช้งานจริง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักวิจัยสามารถต่อยอดไปสู่การสร้างนวัตกรรม สิทธิบัตร และการพัฒนาเชิงพาณิชย์ได้อย่างเป็นรูปธรรม การบูรณาการองค์ความรู้จากสาขาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวิศวกรรมเครื่องกล อุตสาหกรรมการไฟฟ้า โยธา วัสดุศาสตร์ และการออกแบบเชิงสร้างสรรค์ จะสามารถเกิดขึ้นได้จริงจากการมีเครื่องมือชุดนี้

จากเหตุผลและความจำเป็นที่กล่าวมาข้างต้น ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาชุดเครื่องพิมพ์ชิ้นงานต้นแบบสำหรับงานทางวิศวกรรมเครื่องกล เพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพทั้งด้านการเรียนการสอน การวิจัย และการสร้างนวัตกรรมของภาควิชาให้มีความเข้มแข็งมากยิ่งขึ้น และยังเป็นการสนับสนุนยุทธศาสตร์ชาติในด้านการพัฒนากำลังคนและผลงานที่สามารถขับเคลื่อนอุตสาหกรรม S-Curve และ New S-Curve ของประเทศได้อย่างแท้จริง ซึ่งจะมีส่วนสำคัญในการนำพาประเทศไปสู่การเป็นเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมตามเป้าหมายของ Thailand 4.0 ในระยะยาว

2. วัตถุประสงค์

1) เพื่อจัดหาชุดเครื่องพิมพ์ชิ้นงานต้นแบบที่รองรับการเรียนการสอนและงานวิจัยในภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลอย่างครบวงจร

- 2) เพื่อฝึกทักษะนักศึกษาในการออกแบบเชิงวิศวกรรม การแปลง CAD เป็นชิ้นงานจริง และการประเมินสมรรถนะของชิ้นงาน
- 3) เพื่อสนับสนุนการทำงานวิจัยที่ต้องการต้นแบบจริง (proof-of-concept, functional testing) และลดค่าใช้จ่ายและเวลาการพัฒนาต้นแบบภายนอก
- 4) เพื่อต่อยอดงานวิจัยทางวิศวกรรมสู่เชิงพาณิชย์

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้ผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอ ให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ณ วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
10. อื่น ๆ

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

(ตามเอกสารแนบท้าย)

5. กำหนดเวลาส่งมอบและสถานที่ส่งมอบพัสดุ

ผู้ขายจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน180.... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลง ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และการส่งมอบสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้ ไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบเพียงครั้งเดียว หรือส่งมอบหลายครั้ง ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบแต่ละครั้งโดยทำเป็นหนังสือนำไปยื่นต่อผู้ซื้อ ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในวันและเวลาทำการของผู้ซื้อ ก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า 3 (สาม) วันทำการของผู้ซื้อ

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

- (✓) หลักเกณฑ์ราคา ✓
() หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ999,500.00..... บาท (.....เก้าแสนเก้าหมื่นเก้าพันห้าร้อยบาทถ้วน.....) ✓

แหล่งเงินงบประมาณ (✓) งบประมาณแผ่นดิน () กองทุนค่าธรรมเนียมฯ () รายได้คณะฯ ประจำปี 2570 ✓

8. งานตรวจและการจ่ายเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี) ให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของครบถ้วนตามสัญญาหรือข้อตกลงและคณะกรรมการได้ทำการตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

9. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ



10. การกำหนดระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า1..... ปี นับ
 ถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และหากมีเหตุชำรุด
 บกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นภายในกำหนดระยะเวลาการรับประกัน ผู้ขายต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า
 หากสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการ
 ซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน ... 7... (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิด
 ค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้าง
 ผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(.....)

(ลงชื่อ).....กรรมการ/ผู้จัดทำร่างฯ

(.....รศ.ดร. อิศเรศ ฐชกัลยา.....)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(.....)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

รายการ ชุดเครื่องพิมพ์ขึ้นงานต้นแบบสำหรับงานทางวิศวกรรมเครื่องกล ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 ชุด

1. เครื่องพิมพ์สามมิติระดับวิจัย จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
 - ใช้วิธีขึ้นรูปขึ้นงานสามมิติ แบบ FDM หรือดีกว่า
 - มีพื้นที่ผลิตขึ้นงานความกว้างไม่น้อยกว่า 350 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 350 มิลลิเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 350 มิลลิเมตร
 - สามารถขึ้นรูปขึ้นงานโดยมีความละเอียดหรือความหนาของชั้นในการสร้างขึ้นงานสูงสุดต่อชั้น 0.25 มิลลิเมตร หรือน้อยกว่า
 - รองรับระบบเปลี่ยนหัวพิมพ์อัตโนมัติ (Tool Changer) ไม่น้อยกว่า 5 หัวพิมพ์
 - หัวพิมพ์แต่ละชุดต้องสามารถทำงานได้อย่างอิสระ
 - รองรับการผลิตหลายวัสดุพร้อมกันไม่น้อยกว่า 5 วัสดุ
 - รองรับการสลับหัวพิมพ์อัตโนมัติระหว่างการพิมพ์
 - มีระบบปรับระดับแท่นพิมพ์อัตโนมัติ
 - มีระบบตรวจสอบการพิมพ์และเช็คความคลาดเคลื่อนอัตโนมัติ
 - สามารถใช้กับวัสดุประเภท PLA, PETG, ASA, ABS, TPU, Nylon, Carbon Fiber Composite ได้เป็นอย่างน้อย
 - หัวพิมพ์สามารถทำอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 280 องศาเซลเซียส
 - แท่นพิมพ์สามารถทำอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส
 - มีการส่งไฟล์แบบ WLAN และ USB และเชื่อมต่อแบบ Wifi
 - มีหน้าจอการสั่งงาน ขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว
 - มีชุดครอบปิด (Enclosure) จากผู้ผลิตเดียวกับตัวเครื่อง
 - มีหัวฉีด ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
 - มีแผ่นพิมพ์สำรองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - มีวัสดุ PLA, PETG และ ASA อย่างละไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัม
 - มีเครื่องอบเส้นวัสดุ (Filament Dryer) จำนวน 1 เครื่อง
 - เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 VA จำนวน 1 เครื่อง
2. เครื่องพิมพ์สามมิติความเร็วสูง จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
 - ใช้วิธีขึ้นรูปขึ้นงานสามมิติ แบบ FDM หรือดีกว่า
 - มีพื้นที่ผลิตขึ้นงานความกว้างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 320 มิลลิเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 320 มิลลิเมตร
 - มีระบบหัวพิมพ์แบบ 2 หัวพิมพ์ (Dual Nozzle System) ซึ่งสามารถพิมพ์วัสดุหรือสีที่แตกต่างกันได้ในชิ้นงานเดียวกัน
 - มีความเร็วการพิมพ์สูงสุดไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตรต่อวินาที โดยยังคงคุณภาพที่แม่นยำ
 - อุณหภูมิของหัวฉีดสูงสุดไม่ต่ำกว่า 350 องศาเซลเซียส
 - ฐานพิมพ์สามารถทำอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส
 - มีห้องพิมพ์แบบปิดจากโรงงานผู้ผลิต (Fully Enclosed Chamber)
 - มีระบบควบคุมอุณหภูมิภายในห้องพิมพ์ (Active Chamber Heating) ไม่น้อยกว่า 60 องศาเซลเซียส
 - มีระบบปรับระดับฐานพิมพ์อัตโนมัติ (Automatic Bed Leveling)
 - มีระบบตรวจสอบการพิมพ์ด้วยกล้องความละเอียดสูงในตัวเครื่อง
 - มีระบบตรวจจับความผิดปกติของการพิมพ์และแจ้งเตือนผู้ใช้งานอัตโนมัติ
 - มีระบบตรวจจับวัสดุหมดและสามารถพิมพ์งานต่อเนื่องได้

- มีช่องเชื่อมต่อแบบ Wi-Fi และ USB
- มีระบบกรองอากาศภายในเครื่อง ประกอบด้วย HEPA Filter และ Activated Carbon Filter หรือดีกว่า

- สามารถใช้กับวัสดุอย่างน้อยดังต่อไปนี้ PLA, PETG, ABS, ASA, TPU, Polycarbonate (PC), Nylon (PA), Carbon Fiber Reinforced Filament, Glass Fiber Reinforced Filament
- หัวฉีดมาตรฐานต้องเป็นชนิด Hardened Steel หรือวัสดุที่มีคุณสมบัติดีกว่า
- มีระบบควบคุมผ่านจอสัมผัสและแสดงสถานะการทำงาน
- มีระบบจัดการวัสดุอัตโนมัติสำหรับพิมพ์หลายสีหรือหลายวัสดุ จำนวน 1 ชุด
- มีหัวฉีด Hardened Steel สำรอง ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- มีวัสดุสำหรับการพิมพ์ชิ้นรูปชิ้นงาน ประกอบด้วย PLA ไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัม, PETG ไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัม, ASA ไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัม, Carbon Fiber Reinforced Filament ไม่น้อยกว่า 1 กิโลกรัม
- มีเครื่องอบเส้นวัสดุ (Filament Dryer) จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 VA จำนวน 1 เครื่อง

3. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานกราฟฟิก จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิด Workstation แบบ Tower ที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งระบบ
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีจำนวนแกนประมวลผล (Core) ไม่น้อยกว่า 20 Core, มีจำนวนเธรด (Thread) ไม่น้อยกว่า 20 Thread, มีหน่วยความจำแฉะรวมไม่น้อยกว่า 30 MB และสามารถประมวลผลด้วยความเร็วสูงสุด (Turbo Frequency) ไม่น้อยกว่า 5.0 GHz
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 64 GB และสามารถขยายได้ไม่น้อยกว่า 128 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB และมีหน่วยจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติมชนิด SATA HDD ความจุไม่น้อยกว่า 2 TB
- หน่วยประมวลผลกราฟิกแบบ Professional Graphics หรือ Workstation Graphics ที่มีหน่วยความจำกราฟิก (VRAM) ไม่น้อยกว่า 16 GB GDDR6
- สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi 6E และเชื่อมต่อแบบ Bluetooth 5.2 หรือดีกว่า
- มีจอภาพแบบ IPS หรือดีกว่า ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า 2K 2560 x 1440 ขนาด 27 นิ้ว, มีอัตรารีเฟรชไม่น้อยกว่า 100 Hz, รองรับการแสดงผลสีไม่น้อยกว่า 99% sRGB จำนวน 2 จอต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 ชุด
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์ (ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์)
- มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- มีเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 VA จำนวน 1 ชุดต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 ชุด

4. เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตสำหรับออกแบบ จำนวน 2 เครื่อง โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต (Tablet Computer) ที่รองรับการทำงานด้วยระบบสัมผัสและปากกาอัจฉริยะ
- มีหน่วยประมวลผล Apple M3 หรือดีกว่า
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายใน (Storage) ไม่น้อยกว่า 256 GB
- มีหน้าจอแสดงผลแบบ Liquid Retina Display ขนาดไม่น้อยกว่า 11 นิ้ว
- มีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า 2360 x 1640 พิกเซล
- รองรับการแสดงผลแบบ True Tone และช่วงสีกว้าง (P3 Wide Color)
- รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi 6E หรือดีกว่า
- รองรับ Bluetooth 5.3 หรือดีกว่า
- มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล

- มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล รองรับการประชุมออนไลน์
- มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB-C สำหรับรับส่งข้อมูลและชาร์จไฟ
- มีปากกา Apple Pencil Pro หรือปากกาอัจฉริยะที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า
- แบตเตอรี่สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
- รองรับการเชื่อมต่อคีย์บอร์ดภายนอกสำหรับการทำงานด้านเอกสารและการนำเสนอ
- มีน้ำหนักตัวเครื่องไม่เกิน 650 กรัม
- มีสาย USB-C สำหรับชาร์จและรับส่งข้อมูล
- มีอะแดปเตอร์ชาร์จไฟตามมาตรฐานผู้ผลิต

การบำรุงรักษาเครื่อง : การรับประกันคุณภาพ

- มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี พร้อมบำรุงรักษา ณ สถานที่ติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ภายใน 1 ปี นับจากวันที่ได้รับมอบ

- มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย