

**รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์**  
**ชุดเครื่องตรวจและประมวลผลข้อสอบ**

**1. คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค**

**1.1 เครื่องอ่านข้อมูลและตรวจข้อสอบ**

จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดเครื่องอ่านข้อมูลและตรวจข้อสอบมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้

- 1.1.1 เป็นเครื่องอ่านข้อมูล/เอกสาร/ตรวจข้อสอบแบบ OMR
- 1.1.2 สามารถอ่านเครื่องหมายในแบบฟอร์มขนาดตั้งแต่ 2.5 X 5 นิ้ว ถึง 9 X 14 นิ้ว
- 1.1.3 สามารถอ่านข้อมูลจากแบบฟอร์มได้ทั้งสองด้านในการอ่านครั้งเดียว
- 1.1.4 สามารถอ่านแบบฟอร์มด้วยอัตราความเร็วไม่ต่ำกว่า 4,000 แผ่นต่อชั่วโมง
- 1.1.5 สามารถจำแนกความเข้มของรอยฝนได้ 16 ระดับ
- 1.1.6 มีที่ป้อนกระดาษแบบฟอร์มอัตโนมัติ ความจุ 200 แผ่น และมีที่รองรับแบบฟอร์มที่อ่านแล้ว
- 1.1.7 สามารถทำงานร่วมกับเครื่อง Personal Computer (PC) และข้อมูลที่อ่านโดยเครื่อง OMR
- 1.1.8 สามารถส่งไปบันทึกลงบน Media ของเครื่อง PC
- 1.1.9 มีหัวพิมพ์สำหรับพิมพ์คะแนนลงบนแบบฟอร์มแต่ละแผ่น ขณะที่ยังอ่านได้
- 1.1.10 มีช่องแสดงข้อความเพื่อรายงานสถานภาพเครื่องขณะที่ทำงาน 40 Character
- 1.1.11 ใช้กับระบบไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 1.1.12 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 1.1.13 มีการฝึกอบรมการใช้งานของเครื่องและโปรแกรม
- 1.1.14 เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001:2008
- 1.1.15 บริษัทตัวแทนจำหน่าย มีศูนย์บริการเป็นของตนเอง ครอบคลุมพื้นที่การให้บริการทั่วประเทศ
- 1.1.16 ศูนย์บริการได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001:2008

รายละเอียดซอฟต์แวร์ที่ใช้กับเครื่องอ่านข้อมูลและตรวจข้อสอบ

- 1.1.17 เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ทำงานภายใต้ ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows
- 1.1.18 สามารถกำหนดรูปแบบของกระดาษคำตอบ แบบประเมิน หรือแบบฟอร์มอื่นๆ ได้ตามต้องการด้วยตนเองโดยผู้ขายสามารถแสดงการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการอ่านแบบฟอร์มในรูปแบบต่างๆ ให้เสร็จสิ้นภายใน 30 นาทีได้ เช่น ต้องการกำหนดให้มีการเก็บข้อมูลของคณะที่เรียน ห้องที่สอบสาขาวิชาที่สอบ หรือรหัสประจำตัวผู้สอบได้โดยไม่จำกัดจำนวนหลักขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งานและสามารถกำหนดรูปแบบเองได้มากถึง 999 แบบ
- 1.1.19 สามารถกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้มากถึง 99 จุดประสงค์และสามารถกำหนดให้แต่ละจุดประสงค์มีการให้คะแนนหรือเงื่อนไขการตรวจที่แตกต่างกันได้
- 1.1.20 สามารถกำหนดให้โปรแกรมตรวจข้อสอบกับเฉลยโดยตรงหรืออ่านข้อมูลจากกระดาษคำตอบและการอ่านข้อมูลเฉลยเป็นอิสระจากกัน
- 1.1.21 สามารถกำหนดให้โปรแกรมตรวจเช็คข้อมูลต่างๆ ขณะตรวจได้ว่ามีข้อมูลครบถูกต้องตามความต้องการหรือไม่ เช่น ตรวจว่ามีการฝนเลขประจำตัวมาครบหรือไม่ หมายเลขรหัสวิชาที่ตรวจ กับที่ฝนมาตรงกันหรือไม่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด
- 1.1.22 สามารถอ่านแบบฟอร์มกระดาษคำตอบแบบปรนัยเพื่อตรวจนับคะแนนโดยสามารถกำหนดการให้คะแนนคำตอบที่ตอบถูก, ตอบผิด, ไม่ตอบและตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือก ในแต่ละข้อให้คะแนนไม่เท่ากันได้พร้อมแสดงผลตรวจนับคะแนนลงบนแบบฟอร์มแต่ละแผ่นในขณะที่อ่าน
- 1.1.23 สามารถเรียกคืนข้อมูลการสอบเพื่อนำกลับมาตรวจสอบความถูกต้องหรือเพื่อปรับการให้คะแนนใหม่ได้
- 1.1.24 สามารถตรวจข้อสอบได้โดยไม่ต้องทำการจัดเรียงลำดับของกระดาษคำตอบตามรหัสผู้เข้าสอบโดยไม่ส่งผลกระทบต่อความเร็วในการประมวลผล

- 1.1.25 สามารถบริหารการเก็บข้อมูลได้ด้วยตนเองตามต้องการ เช่น ต้องการเก็บแยกเป็นปีการศึกษา /ภาคการศึกษา หรือแยกเก็บเป็นรายวิชา เป็นต้น เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล
- 1.1.26 สามารถดึงข้อมูลรายละเอียดของผู้สอบและวิชาที่สอบจากไฟล์ EXCEL ได้
- 1.1.27 สามารถตรวจสอบความถูกต้องและออกรายงานผลการสอบพร้อมกันได้บนระบบเครือข่ายโดยไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้งาน
- 1.1.28 สามารถตรวจสอบเลขประจำตัวของผู้เข้าสอบที่ฝนมาซ้ำกันและทำการแก้ไขได้พร้อมทั้งออกรายงานคะแนนสอบที่มีเลขประจำตัวพร้อมชื่อผู้เข้าสอบ และรายงานผู้ที่ขาดสอบได้
- 1.1.29 ข้อมูลที่ได้จากการตรวจอยู่ในรูปของ DAT File สามารถนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้หรือสามารถพัฒนาเป็นระบบงานให้เหมาะสมกับการทำงานของท่านได้ด้วยตนเอง เช่น
- การนำข้อมูลไปเขียนโปรแกรมออกรายงานผลการสอบของนักศึกษาโดยให้แสดงข้อมูลเป็นแบบรายห้อง หรือ รายบุคคลในแต่ละวิชาที่สอบได้
  - นำข้อมูลไปพัฒนาเป็นโปรแกรมประกาศผลการสอบให้นักเรียนสามารถเรียกดูได้ด้วยตนเอง เป็นต้น

#### รายละเอียดโปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ


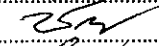
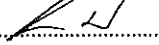
- 1.1.30 เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ทำงานภายใต้ ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows
- 1.1.31 มีรายงานทั้งแบบที่เป็นการวิเคราะห์ข้อสอบในรูปแบบของค่าสถิติที่เป็นตัวเลขและรายงานการวิเคราะห์ข้อสอบในรูปแบบของข้อความ
- 1.1.32 สามารถนำข้อมูลจากกระดาษคำตอบแผ่นเดียวกัน มาวิเคราะห์ข้อสอบแยกเป็นรายวัตถุประสงค์ได้
- 1.1.33 การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบสามารถวิเคราะห์ได้ 2 แบบ คือ
- แบบทดสอบที่เป็นแบบอิงกลุ่ม (norm-referenced test)
  - แบบทดสอบที่เป็นแบบอิงเกณฑ์ (criterion-referenced test)
- 1.1.34 รายงานต่างๆในโปรแกรม สามารถบอกถึงค่าสถิติต่างๆที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบได้อย่างสมบูรณ์ และครบถ้วน เช่น ค่าสูงสุด / ต่ำสุด, ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, Histogram, ค่าความยาก, อำนาจการจำแนก, ค่าตัวลวง, ค่าความเชื่อมั่น ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 1.1.35 ค่าสถิติที่ใช้และการวัดผลที่ได้มีดังต่อไปนี้
- ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (Discriminant index)
  - ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล ( Point Biserial Correlation )
  - ค่าสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล ( Biserial Correlation )
  - ค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ( Kuder-Richardson Procedure ) ค่า K.R. 20 , K.R. 21
- 1.1.36 รูปแบบของรายงานที่แสดงไว้ในโปรแกรมมีดังต่อไปนี้
- รายงานความยากง่ายของข้อสอบเป็นรายข้อ
  - รายงาน Test Score Distribution
  - รายงาน Relative Frequency
  - รายงานสรุปค่าสถิติ
  - รายงานค่าการกระจาย
  - รายงานสรุปคุณภาพของข้อสอบทั้งฉบับ พร้อมทั้งจำแนกว่าข้อสอบข้อใดเป็นข้อสอบข้อดีที่ควรเก็บไว้, ข้อใดควรปรับปรุง, และข้อใดที่ควรตัดทิ้ง พร้อมระบุเหตุผลในการจำแนกข้อสอบแต่ละข้อ
  - รายงานแสดงคุณภาพข้อสอบระหว่าง ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก(r)
  - รายงานการวิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบโดยดูจากการกระจายของค่า P
  - รายงานการวิเคราะห์ค่าอำนาจการจำแนกของข้อสอบโดยดูจากค่า r
  - รายงานการวิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบโดยดูจากค่า delta
- 1.1.37 สามารถแสดงและสั่งพิมพ์ รายงานตามข้อ 1.1.36 ได้ทุกรายงาน

- 1.2. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง
- 1.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) หรือ 8 แกนเสมือน(8 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 1.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 1.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลัก แบบ Onboard Graphics หรือดีกว่าที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- 1.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 1.2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย
- 1.2.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 1.2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.2.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่อง
- 1.2.9 มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 19.5 นิ้วจำนวน 1 หน่วย
- 1.3. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง
- 1.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
- 1) ในกรณีที่หน่วยความจำ แบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 2 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.1 GHz และมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 8 แกน หรือ
- 2) ในกรณีที่หน่วยความจำ แบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz
- 1.3.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 1.3.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- 1.3.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้วมี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 1.3.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.6 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b, g, n) และ Bluetooth
- 1.4. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ จำนวน 2 เครื่อง
- 1.4.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x600 dpi
- 1.4.2 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที
- 1.4.3 สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้
- 1.4.4 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 MB
- 1.4.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ Parallel หรือ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.4.6 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยมีกระดาษใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

2. เงื่อนไข

- 2.1 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ จากสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย เพื่อการได้รับบริการหลังการขายที่ดี โดยระบุถึงชื่อโครงการและชื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีให้ชัดเจน
- 2.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึง คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคในข้อที่ 1 ซึ่งได้แสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งรายละเอียดอย่างชัดเจนหากไม่ระบุกรรมการจะไม่รับพิจารณา
- 2.3 สินค้าและอุปกรณ์ที่เสนอทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า และเป็นสินค้าใหม่ ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.4 บริษัทผู้ผ่านการพิจารณาจะต้องฝึกอบรมการใช้งานของเครื่องและโปรแกรมโดยบริษัทเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการอบรมทั้งหมด
- 2.5 ผู้เสนอราคาต้องให้การรับประกันสินค้า ทุกชิ้นพร้อมค่าแรง แบบ Onsite Service หากอุปกรณ์ที่ชำรุดในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องมีสินค้าและอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าของเดิมทดแทน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายไม่น้อยกว่า 1 ปี (มีเอกสารระบุระยะเวลาประกันติดชัดเจนที่ตัวเครื่อง)
- 2.6 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 60 วัน นับจากวันทำสัญญา

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน

1. นายประกาย	นาดี	ประธานกรรมการ	
2. นายชัยวัฒน์	แดงจันทิก	กรรมการ	
3. นายรัฐชน	แฉวโสภา	กรรมการและเลขานุการ	

(ลงชื่อ)



ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ่มไชแสง)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี