

แบบ ง.4

**รายละเอียดค่าใช้จ่ายครุภัณฑ์งบประมาณรายจ่ายประจำปี 2554**

ชื่อผลผลิต วท.บ.(ฟิสิกส์ประยุกต์)

รายการครุภัณฑ์	หน่วย นับ	จำนวน หน่วย	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
1. ชุดทดลองแทนเจนต์เกลวานอมิเตอร์	ชุด	5	40,000	200,000
2. ชุดทดลองเรื่องไฟฟ้ากระแสตรง	ชุด	5	45,000	225,000
3. ชุดทดลองเรื่องวงจร RLC	ชุด	5	70,000	350,000
4. ชุดทดลองเรื่องการหาดัชนีหักเหของแสง	ชุด	5	85,000	425,000
5. เครื่องกำเนิดแสงฮีเลียมนีออนเลเซอร์	เครื่อง	5	120,000	600,000
<b>รวมเงิน (หนึ่งล้านแปดแสนบาทถ้วน)</b>				<b>1,800,000</b>

**2. ประเภทครุภัณฑ์**

- (...) ประกอบอาคารใหม่                      (... ) ทดแทน                      (.../..) เพิ่มประสิทธิภาพ
- (...) คอมพิวเตอร์                                      (... ) ห้องสมุด

**3. เหตุผลความจำเป็น**

เนื่องจากสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์มีภาระในการสอนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และ 2 ให้กับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และคณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขา ทางสาขาได้จัดทำแผนเพื่อที่จะให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ทั้งทางด้านบุคลากรและอุปกรณ์การศึกษา ขณะนี้ทางสาขามีห้องเรียนพอเพียงแล้ว แต่ยังคงขาดอุปกรณ์ทดลอง ซึ่งตามแผนคือหนึ่งห้องทดลองจะมีเพียงหนึ่งการทดลองเท่านั้น จำนวน 10 ชุด ต่อห้อง และทางสาขาวิชาฯ ก็ได้ทยอยจัดซื้อมาตั้งแต่ปี 2550 จนขณะนี้ใกล้ครบยังขาดอุปกรณ์ตามจำนวนดังรายการที่ 1-5 เท่านั้นที่ยังไม่ได้ทำการจัดซื้อ นอกจากนี้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2552 เป็นต้นไป นอกจากใช้ในการเรียนการสอนแล้ว ยังสามารถนำมาใช้การทำวิจัย รวมถึงใช้เพื่อบริการชุมชนได้ด้วย

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี

รายการที่ 1-5 อย่างละ 10 ชุด มีอยู่แล้ว 5 ใช้การได้ 5 ขำชุด 0

ใช้สำหรับวิชา ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1, ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2

หลักสูตร วท.บ ฟิสิกส์ประยุกต์ ระดับปริญญาตรี

จำนวนนักศึกษา 30 ความถี่ในการใช้งาน 3 คาบ/สัปดาห์

#### 4. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

##### 4.1. ชุดทดลองเรื่องแทนเจนต์แกลวานอมิเตอร์

###### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 สามารถศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติพื้นฐานของแสง
- 1.2 เป็นชุดทดลองที่ทนทาน แข็งแรงและเข้ากันได้เป็นอย่างดี
- 1.3 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศสหรัฐอเมริกา หรือยุโรป

###### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

ชุดทดลองเรื่องแทนเจนต์แกลวานอมิเตอร์จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 มีแหล่งกำเนิดแสงพร้อมที่จับยึดกับราง (Light Source) จำนวน 1 ชุด
  - มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม สามารถเลือกรูปแบบของลำแสงได้ไม่น้อยกว่า 4 แบบ
  - กำลังไม่ต่ำกว่า 10 วัตต์
- 2.2 ราง (Optic Bench) ยาวไม่น้อยกว่า 1.1 เมตร มีสเกลเมตรในตัว
- 2.3 มีจอรับแสง (Viewing Screen)
- 2.4 เลนส์ขนาดความยาวโฟกัส + 100 , + 200 , + 250 , -150 มิลลิเมตร สามารถจับกับรางได้เป็นอย่างดี
- 2.5 ชุดโต๊ะทัศนศาสตร์มีสเกล บอกรองศา สามารถหมุนได้ (Ray Table )

###### 3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 3.2 คู่มือการทดลองจำนวน 1 ชุด
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องทำการสาธิต อบรมการใช้งานจนกว่าผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
- 3.4 อุปกรณ์อื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้ และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องผ่านการทดสอบและสาธิตในสถานที่จริงก่อนการส่งมอบและติดตั้ง
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแสดงการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตและหรือมีหนังสือแสดงให้เป็นผู้มีสิทธิในการจำหน่าย

3.6 อุปกรณ์ที่ผู้เสนอทางผู้ใช้เครื่องขอสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับเครื่องมือที่มีอยู่เดิมในห้องปฏิบัติการเป็นสำคัญ

#### 4.2. ชุดทดลองเรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

##### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดการทดลองที่ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและการเก็บและคายประจุ
- 1.2 เป็นชุดฝึกที่มีความแข็งแรง สะดวกและง่ายในการใช้งาน
- 1.3 เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศสหรัฐอเมริกา หรือยุโรป

##### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

###### 2.1 แหล่งจ่ายไฟจำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 2.1.1. เป็นแหล่งจ่ายไฟที่ใช้ป้อนแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้กับเครื่องทดลอง
- 2.1.2. แรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรงอยู่ในเครื่องเดียวกัน
- 2.1.3. มีระบบป้องกันอันตรายเมื่อเกิดการลัดวงจรทางด้านขาออก (Short Circuit Protection)

###### 2.1.4. แรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรงมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- DC Voltage adjust	0 – 30 VDC	ที่ 2 Amp
- DC Fixed Voltage	+/- 15 VDC	ที่ 2 Amp
- DC Fixed Voltage	+/- 12 VDC	ที่ 2 Amp
- DC Fixed Voltage	+/- 5 VDC	ที่ 2 Amp
- AC Fixed Voltage	24 V , 20 V , 15 V , 12 V , 10 V , 5 V	2 Amp.

###### 2.2 ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าพื้นฐานจำนวน 1 ชุดประกอบด้วย

###### 2.2.1 อุปกรณ์ชุดฝึกวงจรไฟฟ้าจำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 2.2.1.1. เป็นโมดูลสี่เหลี่ยมทำจากพลาสติกชนิดใสอย่างดีดกไม่แตก
- 2.2.1.2. พิมพ์สัญลักษณ์และค่าอุปกรณ์ที่มองเห็นได้ชัดเจน
- 2.2.1.3. ตัวโมดูลจะมีขาสำหรับยึดอุปกรณ์ชนิดต่างๆได้
- 2.2.1.4. สามารถเสียบแจ๊คได้ขนาด 4 มม. ได้

###### 2.2.2 แผงกริดรูปสี่เหลี่ยมมีช่องไว้สำหรับเสียบตัวโมดูลจำนวน 1 ชุด

###### 2.2.3 ถาดเก็บอุปกรณ์เพื่อสะดวกในการเก็บรักษา

###### 2.3 เครื่อง Heavy – Duty โวลต์มิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.3.1 ลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม แสดงผลเป็นแบบเข็ม
- 2.3.2 ย่านวัด DC Ranges : 0 ถึง 3 โวลต์ / 15 โวลต์ / 30 โวลต์

- 2.3.3 ย่านวัด AC Ranges : 0 ถึง 3 โวลต์ / 15 โวลต์ / 30 โวลต์
- 2.3.4 ค่าความถูกต้อง Accuracy : +/- 2%
- 2.3.5 Sensitivity: 10 K โอห์ม / โวลต์

### 3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 3.2 คู่มือการทดลองจำนวน 1 ชุด
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องทำการสาธิต อบรมการใช้งานจนกว่าผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
- 3.4 อุปกรณ์อื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้ และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องผ่านการทดสอบและสาธิตในสถานที่จริงก่อนการส่งมอบและติดตั้ง
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแสดงการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตและหรือมีหนังสือแสดงให้เป็นผู้มีสิทธิในการจำหน่าย
- 3.6 อุปกรณ์ที่ผู้เสนอทางผู้ใช้เครื่องขอสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับเครื่องมือที่มีอยู่เดิมในห้องปฏิบัติการเป็นสำคัญ

### 4.3. ชุดทดลองเรื่องวงจร RLC

#### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดทดลองที่ใช้ในการศึกษาวงจร RLC เมื่อต่อแบบอนุกรมและขนาน
- 1.2 ศึกษาการกำหนดของกระแส และความต่างศักย์ ของวงจร RLC แบบอนุกรม และขนาน
- 1.3 เป็นชุดฝึกที่มีความแข็งแรง สะดวกและง่ายในการใช้งาน
- 1.4 เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศสหรัฐอเมริกา หรือยุโรป

#### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 แหล่งจ่ายไฟจำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 2.1.1. เป็นแหล่งจ่ายไฟที่ใช้ป้อนแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้กับเครื่องทดลอง
  - 2.1.2 แรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรงอยู่ในเครื่องเดียวกัน
  - 2.1.3 มีระบบป้องกันอันตรายเมื่อเกิดการลัดวงจรทางด้านขาออก(Short Circuit Protection)
  - 2.1.4 แรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรงมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 

- DC Voltage adjust	0 – 30 VDC ที่ 2 Amp
- DC Fixed Voltage	+/- 15 VDC ที่ 2 Amp
- DC Fixed Voltage	+/- 12 VDC ที่ 2 Amp
- DC Fixed Voltage	+/- 5 VDC ที่ 2 Amp
- AC Fixed Voltage	24 V , 20 V , 15 V , 12 V , 10 V , 5 V 2 Amp.

## 2.2 ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าพื้นฐานจำนวน 1 ชุดประกอบด้วย

### 2.2.1 อุปกรณ์ชุดฝึกวงจรไฟฟ้าจำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1 เป็น โมดูลสี่เหลี่ยมทำจากพลาสติกชนิดใสอย่างดีดกไม่แตก

2.2.1.2 พิมพ์สัญลักษณ์และค่าอุปกรณ์ที่มองเห็นได้ชัดเจน

2.2.1.3 ตัวโมดูลจะมีขาสำหรับยึดอุปกรณ์ชนิดต่างๆได้

2.2.1.4 สามารถเสียบแจ๊คได้ขนาด 4 มม ได้

2.2.2 แผงกริดรูปลี่เหลี่ยมมีช่องไว้สำหรับเสียบตัวโมดูลจำนวน 1 ชุด

2.2.3 ถาดเก็บอุปกรณ์เพื่อสะดวกในการเก็บรักษา

## 2.3 คิวิตอลมัลติมิเตอร์ (Digital Multimeter) จำนวน 1 เครื่อง มีลักษณะดังนี้

2.3.1. เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบมือถือที่สามารถวัดแรงดัน กระแส ความต้านทาน

2.3.2. แสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LCD หรือ LED

2.3.3. ย่านวัด DC VOLTAGE, ย่านวัด AC VOLTAGE

2.3.4 ย่านวัด DC CURRENT, ย่านวัด AC CURRENT

2.3.5 ย่านวัดความต้านทาน

## 2.4 เครื่องกำเนิดสัญญาณ ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์จำนวน 1 เครื่อง

## 2.5 ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope) จำนวน 1 เครื่อง มีลักษณะดังนี้

2.5.1 เป็นออสซิลโลสโคปที่วัดสัญญาณได้ DC-20 MHz

2.5.2 ขนาดพื้นที่ใช้งานของจอภาพ ไม่น้อยกว่า 8x10 ซม.

2.5.3 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 V 50 Hz

## 3. รายละเอียดอื่นๆ

### 3.1 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

### 3.2 คู่มือการทดลองจำนวน 1 ชุด

### 3.3 ผู้เสนอราคาต้องทำการสาธิต อบรมการใช้งานจนกว่าผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้

### 3.4 อุปกรณ์อื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้ และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องผ่านการทดสอบและสาธิตในสถานที่จริงก่อนการส่งมอบและติดตั้ง

### 3.5 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแสดงการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตและหรือมีหนังสือแสดงให้เป็นผู้มีสิทธิในการจำหน่าย

### 3.6 อุปกรณ์ที่ผู้เสนอทางผู้ใช้เครื่องขอสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับเครื่องมือที่มีอยู่เดิมในห้องปฏิบัติการเป็นสำคัญ

#### 4.4. ชุดทดลองเรื่องดัชนีหักเหของแสง

##### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดทดลองเพื่อศึกษา การหักเหของแสงผ่านปริซึม
- 1.3 เป็นชุดทดลองที่มีความแข็งแรง สะดวกและง่ายในการใช้งาน
- 1.3 เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศสหรัฐอเมริกา หรือยุโรป

##### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

##### 2.1 ชุดทัศนศาสตร์เบื้องต้น จำนวน 5 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 มีแหล่งกำเนิดแสงพร้อมที่จับยึดกับราง (Light Source) จำนวน 1 ชุด

- มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม สามารถเลือกรูปแบบของลำแสงได้ไม่น้อยกว่า 4 แบบ

- กำลังไม่ต่ำกว่า 10 วัตต์

2.1.2 ราง (Optic Bench) ยาวไม่น้อยกว่า 1.1 เมตร มีสเกลเมตรในตัว

2.1.3 มีจอรับแสง (Viewing Screen)

2.1.4 เลนส์ขนาดความยาวโฟกัส + 100 , + 200 , + 250 , -150 มิลลิเมตร สามารถจับกับ

รางได้เป็นอย่างดี

2.1.5 ชุดโต๊ะทัศนศาสตร์มีสเกล บอกรังสี สามารถหมุนได้ (Ray Table)

##### 2.2 ตัวแปลงสัญญาณชนิดมือถือแบบหลายช่องสัญญาณ (Xplorer GLX ) จำนวน 1 เครื่อง มีลักษณะดังนี้

2.2.1 สามารถนำไปเก็บข้อมูลนอกสถานที่ได้แบบData Logger แล้วนำมาโหลดข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ภายหลังได้

2.2.2 มีหน่วยความจำ ภายในตัวเครื่อง

2.2.3 อัตราการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Rate) ไม่น้อยกว่า 50,000 Hz

2.2.4 มีพอร์ตมาตรฐาน USB (USB Port) ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้ได้ หรือดีกว่า

- คอมพิวเตอร์ ( Computer )

- แป้นพิมพ์ ( Keyboard )

- ตัวชี้ตำแหน่ง ( Mouse )

- เครื่องพิมพ์ ( Printer )

2.2.5 มีการแสดงผลแบบ Backlit LCD Screen มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 320 X 240 จุด

2.2.6 สามารถแสดงผลในแบบต่างๆดังนี้ได้ หรือดีกว่า

- กราฟ (Graph)

- ตาราง ( Table )

- เครื่องคำนวณ ( Calculator )
- ตัวเลขดิจิทัล ( Digits )
- มิเตอร์แบบเข็ม ( Meter )
- นาฬิกาจับเวลา ( Stopwatch )
- สัญญาณคลื่น ( Output )
- จอบันทึกข้อความ ( Notes )
- แสดงวันที่, เวลาและความจุแบตเตอรี่

2.2.7 มีช่องสัญญาณจำนวนไม่น้อยกว่า 7 ช่อง มีรายละเอียดดังนี้

- ช่องสัญญาณ 4 ช่อง สามารถเปลี่ยนตัวรับสัญญาณ (Sensor) ได้หลายชนิด
- ช่องสัญญาณ 2 ช่อง สามารถวัดอุณหภูมิได้
- ช่องสัญญาณ 1 ช่อง ในการวัดแรงดันไฟฟ้า

2.2.8 มีไมโครโฟนและลำโพงภายในตัวเครื่อง

2.2.9 สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟหรือแบตเตอรี่ที่สามารถประจุไฟใหม่ได้ (Rechargeable)

2.3 หัวรับสัญญาณทางแสง ( High Sensitivity Light ) จำนวน 1 ชุด

2.4 อุปกรณ์ประกอบ ชุดทดลอง (Polarization Analyzer) จำนวน 1 ชุด

2.5 Diffraction Grating อย่างดีขนาด 600 เส้นต่อมิลลิเมตร จำนวน 1 แผ่น

2.6 ปริซึมมุมแก้วอย่างดีมุม 90 45 45 จำนวน 1 ชุด

2.7 สลิตเดี่ยวอย่างน้อย 4 ค่า จำนวน 1 ตัว

2.8 สลิตคู่อย่างน้อย 4 ค่าจำนวน 1 ตัว

2.9 แท่นยึดอุปกรณ์ อย่างน้อย 2 ตัว

### 3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

3.2 คู่มือการทดลองจำนวน 1 ชุด

3.3 ผู้เสนอราคาต้องทำการสาธิต อบรมการใช้งานจนกว่าผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้

3.4 อุปกรณ์อื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้ และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องผ่านการทดสอบและสาธิตในสถานที่จริงก่อนการส่งมอบและติดตั้ง

3.5 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแสดงการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตและหรือมีหนังสือแสดงให้เป็นผู้มีสิทธิ์ในการจำหน่าย

3.6 อุปกรณ์ที่ผู้เสนอทางผู้ใช้เครื่องขอสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับเครื่องมือที่มีอยู่เดิมในห้องปฏิบัติการเป็นสำคัญ





6. คำชี้แจงอื่น ๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

เพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับฟิสิกส์พื้นฐาน และสามารถใช้ในการทำวิจัยของอาจารย์ รวมถึงสำหรับรองรับการจัดกิจกรรมของนักศึกษา รองรับการเปิดหลักสูตรปริญญาโทในอนาคต และรองรับการบริการชุมชน หรือ การร่วมมือกับภาคเอกชน



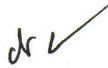
.....ผู้กำหนดรายละเอียด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีชา หอยสังข์)



.....ผู้กำหนดรายละเอียด

(ดร.ชาคริต นวลนิมพิถ์)



.....ผู้ตรวจสอบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชนีวรรณ การค้า)



.....ผู้อนุมัติ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วินิจ โชติสว่าง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี