ใบเสนอโครงงาน

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ประจำปีการศึกษา 2560

ชื่อโครงงาน

(ภาษาไทย) เครื่องทดสอบความเค้นอเนกประสงค์

(ภาษาอังกฤษ) Universal Tester Machine

ชื่อผู้ร่วมทำโครงงาน

1. นายนเรศ แก้วไพโรจน์ รหัส 055850401078-3 กลุ่ม ปคก. 58/2
2. นายวัชรินทร์ นิลมณี รหัส 055850401090-8 กลุ่ม ปคก. 58/2
3. นายธนาคาร รัตนนิกร รหัส 055850401095-7 กลุ่ม ปคก. 58/2

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

ผศ.ดร. ประเสริฐ วิโรจน์ชีวัน

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมโครงงาน

อาจารย์ .....

ประเภทของโครงงาน

- ✓ โครงงานพื้นฐาน(Basic project)
- ○ โครงงานประยุกต์(Applied project)
- ○ โครงงานพัฒนาทดลอง(Experimental development project)

คำสำคัญของโครงงาน(key words)

ความเค้น(Stress) / การดัดของคาน(Bending of beam) / เครื่องทดสอบความเค้น(Stress taster)

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำโครงงาน

คานเป็นวัสดุใช้รับแรงที่มากระทำตามแนวขวางของวัสดุและมีลักษณะแตกต่างกันออกไป ซึ่งคานนั้นเป็นผลงานของอาร์คีมีดิสตั้งแต่ 3 ศตวรรษก่อนคริสตกาล[1] อาร์คิมีดีสเป็นนักปราชญ์ชาวกรีก เกิดที่ เมืองไซราคิวส์ (Syracuse) บนเกาะซิซิลี (Sicily) เมื่อประมาณ 287 ก่อนคริสต์ศักราช[2] คานเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างที่ทำหน้าที่รับแรงดัดและแรงเฉือน ซึ่งเกิดจากแรงที่กระทำหรือน้ำหนักบนคานนั้นๆ ดังนั้นจึงต้องออกแบบคานให้ต้านทานต่อโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนที่เกิดขึ้น โดยปกติคานจะมีฐานรองอยู่ที่ปลายทั้งสองด้านหรือมากกว่านั้นแล้วแต่ละชนิดของคาน เมื่อมีน้ำหนักบนคานหรือแรงที่มากระทำกับคาน จะทำให้คานเกิดโก่งตัวซึ่งทำให้ผิวบนคานอยู่ในลักษณะถูกอัดและผิวใต้คานอยู่ในลักษณะถูกดึง ดังนั้นในการออกแบบคานที่รับน้ำหนักนอกจากความเค้นและความเครียดที่เกิดขึ้นภายในคานแล้ว วิศวกรจะต้องคำนึงถึงการโก่งตัวของคานด้วย มิฉะนั้นคานหรือชิ้นส่วนเครื่องจักรกลเหล่านั้นอาจไม่สามารถทำงานได้ดีตามความต้องการ หรืออาจเกิดความเสียหายก่อนเวลาสมควรได้[3]

การเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมเครื่องกล วิชากลศาสตร์วัสดุเป็นวิชาที่มีความสำคัญมากวิชาหนึ่ง และนักศึกษาต้องนำความรู้ที่ได้จากวิชากลศาสตร์วัสดุไปใช้ในวิชาออกแบบเครื่องจักร ผู้สอนต้องอธิบายหลักการที่มาของสมการและการประยุกต์ใช้งาน ผู้เรียนจำเป็นต้องมองและนึกภาพในลักษณะทางกายภาพว่าแรงต่างๆที่กระทำกับวัตถุมีรูปแบบอย่างไรส่งผลให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรทางกายภาพ ซึ่งในบางครั้งก็ยากที่จะทำให้เกิดความเข้าใจในเวลาอันรวดเร็ว[4] ดังนั้นนักศึกษาจะต้องมีศึกษาทั้งภายทฤษฎีและภาคปฏิบัติควบคู่กันไป เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจแก่ตัวนักศึกษา โดยการฝึกทดลองจริงกับอุปกรณ์ทดสอบ ซึ่งจะทำให้เกิดทักษะพัฒนาความรู้ ความชำนาญ และสร้างความเข้าใจในการเรียน โดยต่อมานักศึกษาต้องเรียนวิชาการประลองทางวิศวกรรมเครื่องกลซึ่งเป็นวิชาที่จะนำทฤษฎีต่างๆที่เรียนมาในทุกๆวิชามาทำการทดสอบพิสูจน์ ว่าทฤษฎีและสมการต่างๆที่ได้ศึกษามานั้นมีความถูกต้องอย่างไร ทำให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจในทฤษฎีนั้นๆมากยิ่งขึ้น โดยอาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการทดสอบและพิสูจน์ ซึ่งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองในวิชาการประลองทางวิศวกรรมเครื่องกล พบว่ามีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะอธิบายทฤษฎีในแต่ละทฤษฎีแตกต่างกันออกไป เนื่องจากเพื่อนำผลที่ได้จากกเครื่องมือทดสอบมาเปรียบเทียบกับทฤษฎีที่ได้ศึกษามาว่าเป็นจริงหรือไม่ จึงจำเป็นที่จะต้องอาศัยเครื่องมือและอุปกรณ์เข้ามาช่วย แต่การที่จะจัดซื้อจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์นั้นมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง

จากปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวความคิดที่จะทำการสร้างเครื่องทดสอบความเค้นอเนกประสงค์ขึ้นมาเพื่อพิสูจน์ทฤษฎี สมการที่ได้ศึกษามาและเป็นสื่อการเรียนการสอนให้แก่นักศึกษาหรือแม้การทั้งอาจารย์ผู้สอนอีกด้วย ซึ่งจะทำให้นักศึกษาได้เห็นภาพในลักษณะทางกายภาพว่าแรงต่างๆที่กระทำกับวัตถุและวัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรทางกายภาพ และช่วยให้เข้าใจในทฤษฎีหรือสมการมากขึ้นตามไปด้วย อีกทั้งยังสามารถช่วยลดงบประมาณของมหาวิทยาลัยลงได้

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบความเค้นอเนกประสงค์
2. เพื่อเป็นเครื่องมือในการทดสอบความเค้นในแบบต่างๆ
3. เพื่อศึกษาความเค้นที่เกิดขึ้นในแบบต่างๆ
4. เพื่อเป็นเครื่องมือและสื่อการเรียนการสอน

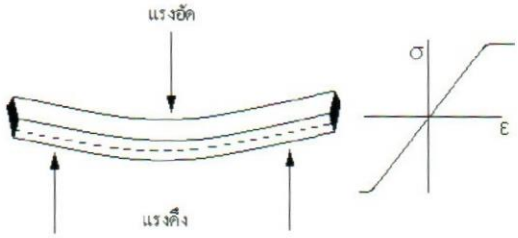
ขอบเขตของโครงงาน

1. เครื่องต้องสามารถสร้างแรงกดได้ 25 kN
2. ชิ้นงานที่นำมาทดสอบต้องทำจากวัสดุต่างๆ
3. ชิ้นงานที่นำมาทำการทดสอบต้องมีขนาดไม่เกิน 25 × 10 × 150 mm. และ มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 10 mm.
4. สร้างคู่มือประกอบการใช้งาน 1 ชุด

ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงงาน

ทฤษฎีที่1. การทดสอบแรงดัดงอเป็นอีกวิธีหนึ่งสำหรับการทดสอบแบบอัตราเร็วคงที่ ซึ่งนิยมใช้ในการทดสอบพลาสติก และมักใช้เป็นวิธีประมาณค่าความต้านทานแรงดึงของวัสดุ เนื่องจากวิธีนี้จะไม่ค่อยมีปัญหาซึ่งเกิดจากการเยื้องศูนย์ระหว่างชิ้นงาน และเครื่องทดสอบเหมือนการทดสอบแรงดึง นอกจากนี้การกระจายตัวของแนวแรงยังถูกจำกัดอยู่แต่ในบริเวณที่จะเสียหายอีก ด้วย อย่างไรก็ตาม สภาพของแรงที่เกิดขึ้นทั้งสองประเภทนี้แตกต่างกัน ในการทดสอบแรงดึงนั้น ชิ้นทดสอบจะได้รับแรงที่เท่ากันตลอดพื้นที่หน้าตัด (unifrom tension) แต่ในการทดสอบแรงดัดงอ ชิ้นทดสอบจะได้รับแรงที่ไม่สม่ำเสมอตลอดพื้นที่หน้าตัด เนื่องจากในสภาวะที่ชิ้นงานถูกดัดงอนั้น ชิ้นงานทดสอบจะได้รับแรงสูงสุดบนผิว ผิวหนึ่งและได้รับแรงอัดบนผิวตรงกันข้าม

โดย ทั่วไปแล้วการทดสอบนี้เหมาะสำหรับการทดสอบพลาสติกที่มีลักษณะแข็งเปราะ แต่ไม่เหมาะสำหรับพลาสติกอ่อนที่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างภายใต้แรงดัดได้ มาก เนื่องจากสมการที่ใช้ในการคำนวณของสภาพการดัดงอนี้จะถูกต้องในกรณีที่การ เปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุในระดับต่ำ วัสดุแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดแบบเชิงเส้น และอยู่ภายใต้แรงดัดงอล้วนๆเท่านั้น ดังนั้นโดยทั่วไปมักจะไม่ใช้ทดสอบที่ระดับความเครียดเกิน 5%



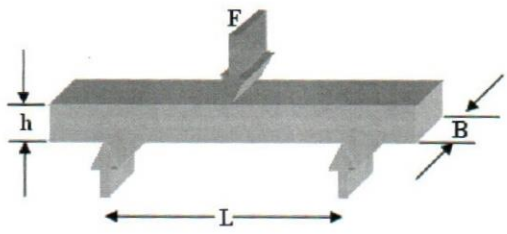
รูปที่ 1 : หลักการทดสอบแรงดัดงอ

ที่มา : หลักการทดสอบแรงดัดงอ. ม.ป.ป. (ออนไลน์).

โดย ทั่วไป การทดสอบการดัดงอแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่การดัดงอแบบ 3 จุด (three-pointed bending)และการทดสอบแบบ 4 จุด (four-pointed bending)

การทดสอบการดัดงอแบบ 3 จุด

การทดสอบแบบนี้เป็นการให้แรงกระทำที่จุดกึ่งกลางของชิ้นงานทดสอบและจุด รับรองในทิศทางตรงกันข้ามบริเวณปลายทั้งสองด้านที่มีระยะห่างจากจุดกึ่งกลาง เท่ากัน เหมาะสำหรับการทดสอบพลาสติกที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ต่ำ หัวกดที่ใช้ให้แรงกระทำและชุดรองรับมีลักษณะเป็นใบมีดมน (round knike edges) หรือเพลาโลหะแข็งก็ได้ รัศมีของหัวกด และชุดให้แรงกระทำต้องมีรัศมีอย่างต่ำ 3.2 mm และ มีรัศมีสูงสุดไม่เกิน 4 เท่าของความหนาชิ้นงานทดสอบสำหรับหัวกด และ 1.5 เท่าของความหนาชิ้นทดสอบสำหรับชุดรองรับ การที่ชุดกดและชุดรองรับต้องมีลักษณะเป็นผิวโค้งที่จุดสัมผัสดังกล่าวเพื่อ เป็นการลดความเข้มของความเค้น (stress concentration) ที่อาจเกิดขึ้นบริเวณจุดสัมผัสดังกล่าว และอาจทำให้ชิ้นงานเกิดการแตกหักบริเวณจุดสัมผัสนั้น นอกจากนี้ระยะห่างระหว่างจุดรองรับทั้งสองสามารถกำหนดได้จากอัตราส่วนของ ระยะห่างระหว่างจุดรองรับทั้งสองกับความหนาของชิ้นทดสอบโดยมีค่าได้ระหว่าง 16:1 ถึง 60:1 [5]



รูปที่ 2 : การทดสอบการดัดงอแบบ 3 จุด

ที่มา : การทดสอบการดัดงอแบบ 3 จุด. ม.ป.ป. (ออนไลน์).

ตารางที่ 1 สูตรการคำนวณในการทดสอบแรงดัดงอแบบ3 จุด

พื้นที่หน้าตัด	สี่เหลี่ยม	ทรงกระบอก
ความเค้น	$\sigma = \frac{3FL}{2Bh^2}$	$\sigma = \frac{8FL}{\pi D^2}$
ความเครียด	$\varepsilon = \frac{6Yh}{L^2}$	$\varepsilon = \frac{6YD}{L^2}$
มอดูลัส	$E = \frac{L^3}{4Bh^3}\left(\frac{F}{Y}\right)$	$E = \frac{4L^3}{3\pi D^4}\left(\frac{F}{Y}\right)$

โดยที่

F คือ แรงกระทำ

L คือ ระยะห่างระหว่างจุดรองรับที่ปลายทั้งสองด้าน (span length)

h คือ ความหนา

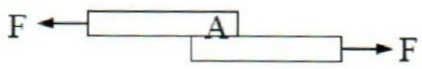
B คือ ความกว้าง

Y คือ ระยะการดัดงอของชิ้นงาน

D คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกระบอกต้น

ดังนั้น อัตราส่วนระหว่าง FและY ในวงเล็บจะเท่ากับความชันในช่วงแรกของกราฟที่ความสัมพันธ์ระหว่างแรงและระยะการดัดงอของชิ้นงานในช่วงแรกที่กราฟยัง เป็นเส้นตรง

ทฤษฎีที่ 2. สัญลักษณ์ **T** (tau) เป็นแรงภายนอกที่มากระทำต่อวัตถุนั้นโดยพยายามทำให้วัตถุเกิดการขาดจากกันตามแนวระนาบที่ขนานกับทิศทางของแรงนั้น



รูปที่ 3 : แรงเฉือนพยายามทำให้วัตถุขาด

ที่มา : แรงเฉือนพยายามทำให้วัตถุขาด. ม.ป.ป. (ออนไลน์).

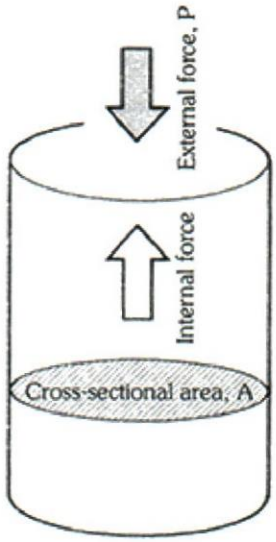
จะได้สมการ $\tau = \frac{F}{A}$

ให้ τ คือ ความเค้นเฉือนที่เกิดขึ้น มีหน่วยเป็น N/m^3

A คือ พื้นที่หน้าตัดที่ขนานกับแรง มีหน่วยเป็น m^3

F คือ แรงเฉือนที่กระทำกับท่อนวัตถุ มีหน่วยเป็น N

ทฤษฎีที่ 3.



รูปที่ 4 : แรงที่มากระทำจากด้านบนของวัตถุ

ที่มา : แรงที่มากระทำจากด้านบนของวัตถุ. ม.ป.ป. (ออนไลน์).

ความเค้นคือแรงที่เกิดขึ้นภายในเนื้อวัตถุซึ่งเป็นการตอบสนองต่อแรงภายนอก P ที่มากระทำ ดูรูปที่ 4 ถ้าวัตถุรับแรงภายนอกจากผิวด้านบนแล้ว จะเกิดแรงตอบสนองขึ้นภายในเนื้อวัตถุเพื่อพยายามรักษารูปทรงดั้งเดิมของวัตถุไว้ แรงตอบสนองนี่เรียกว่าแรงภายใน และแรงภายในหารด้วยพื้นที่หน้าตัดของวัตถุ (ยกตัวอย่างเช่น เสา) เรียกว่า ความเค้น ซึ่งมีหน่วยเป็นพาสคาล (Pa, Pascal) หรือนิวตันต่อตารางเมตร (N/m^2) เมื่อพื้นที่หน้าตัดของเสาเป็น A (m^2) และแรงภายนอกเป็น P(N, Newton) เนื่องจาก แรงภายนอก = แรงภายใน ดังนั้น ความเค้น σ คือ :

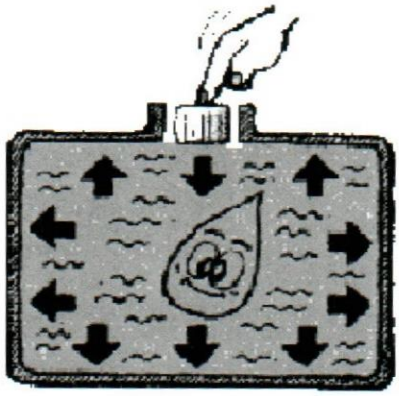
$$\sigma = \frac{P}{A} \quad (\text{Pa หรือ } N/m^2)$$

เนื่องจากทิศทางของแรงภายนอกอยู่ในแนวตั้งฉากกับพื้นที่หน้าตัด A จึงเรียกความเค้นนี้ ว่า ความเค้นตั้งฉาก

ทฤษฎีที่ 4. หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิก (Hydraulic Principle of Operation)

1. แรงดันในระบบปิดจะมีค่าเท่ากันทุกทิศทาง

แรงดันที่เกิดขึ้นกับของไหลที่ส่งผ่านไปกระทำยังผนังของภาชนะปิดจะมีค่าเท่ากันทุกทิศทุกทางไม่ว่ารูปทรงของภาชนะนั้นจะมีรูปง่าย ๆ หรือสลับซับซ้อนแค่ไหนดังรูปที่ 5 ถ้าเราใช้เข็มฉีดยาที่มีพื้นที่ 1 cm^2 กดที่ลูกสูบของเข็มฉีดยาด้วยแรง 2 kg แรงดันของน้ำมันไฮดรอลิกที่ได้จากการกระทำนี้คือ 2 kg/cm^2 และถ้าแรงดันนี้ส่งผ่านท่อไปยังกระบอกไฮดรอลิกที่มีพื้นที่ลูกสูบของกระบอกไฮดรอลิก 30 cm^2 จากการที่แรงดันในกระบอกสูบเท่ากันทุกทิศทางจะทำให้ลูกสูบมีแรงถึง 60 kg



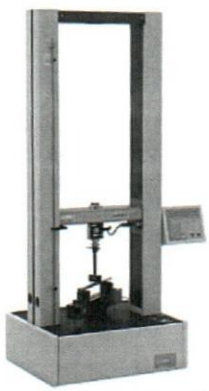
รูปที่ 5 : แรงดันในระบบกระทำเท่ากันทุกทิศทาง

ที่มา : แรงดันในระบบปิดจะมีค่าเท่ากันทุกทิศทาง. ม.ป.ป. (ออนไลน์)

2. อัตราการไหลของน้ำมันไฮดรอลิก (Flow Rate of Hydraulic System)

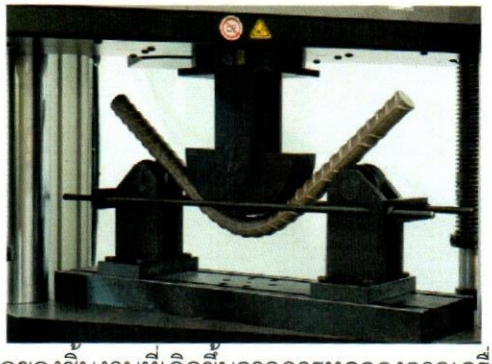
อัตราการไหล (Flow Rate, Q) คือ อัตราการเคลื่อนที่ของน้ำมันไฮดรอลิกในอัตราส่วนปริมาตรหรือน้ำหนักต่อหน่วยเวลา โดยทั่วไปจะวัดเป็นปริมาตรของการไหลต่อหน่วยเวลาเป็นนาทีหรือวินาที แต่ที่นิยมใช้คือ L/min ถ้ากระบอกสูบมีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากัน กระบอกสูบที่มีอัตราการไหลมากกว่าจะเคลื่อนที่เร็วกว่า เราสามารถเปรียบเทียบความเร็วของที่มีอัตราการไหลแตกต่างกัน [6]

ภาพประกอบ



รูปที่ 6 : เป็นตัวอย่าง และ ต้นแบบเครื่องที่ต้องการสร้าง

ที่มา : เครื่องทดสอบการดัดของคาน. ม.ป.ป. (ออนไลน์).



รูปที่ 7 : ผลของชิ้นงานที่เกิดขึ้นจากการทดลองจากเครื่องทดสอบ

ที่มา : ผลทดสอบจากเคื่องทดสอบการดัดของคาน. ม.ป.ป. (ออนไลน์).

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้จากโครงงาน

1. ได้ช่วยประหยัดงบประมาณของมหาวิทยาลัยในจัดหาเครื่องมือทดสอบ
2. ทำให้สามารถวิเคราะห์ค่า ความเครียด ความเค้น ที่เกิดขึ้นจากวัสดุต่างๆได้
3. ได้เรียนรู้ปัญหาและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องทดสอบความเค้นอเนกประสงค์
4. เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องทดสอบความเค้นอเนกประสงค์

แผนการดำเนินงาน และขั้นตอนการดำเนินงาน

1. วางแผนการดำเนินงานด้านศึกษาค้นคว้าข้อมูล การคำนวณ การออกแบบ และสร้างอุปกรณ์เพื่อเป็นแนวทางและแผนงานดำเนินงานให้เป็นขั้นตอน
2. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหลักการทดสอบความเค้น
3. วิเคราะห์เลือกแบบที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้าเพื่อนำไปออกแบบเครื่องทดสอบความเค้นอเนกประสงค์ คำนวณการออกแบบชิ้นส่วนต่างๆและจัดหาชิ้นส่วนที่มีขายตามท้องตลาด
4. ดำเนินการการสร้างเครื่องทดสอบความเค้นอเนกประสงค์ตามที่คำนวณและออกแบบไว้ ให้ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ได้อย่างสมบูรณ์แบบ
5. ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องทดสอบความเค้นอเนกประสงค์

ระยะเวลาการดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินงาน																	
กิจกรรม	ปีการศึกษา 2560									ปีการศึกษา 2561							
	2560		2561												2562		
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ศึกษา	←	→															
เขียนโครงงาน	←	→															
เสนอโครงงาน		←	→														
สอบหัวข้อ			←	→													
ออกแบบคำนวณ				←	→												
จัดทำโครงงาน						←	→										
ติดตั้งอุปกรณ์									←	→							
ทดสอบ												←	→				
ปรับปรุงแก้ไข													←	→			
สรุปผล														←	→		
สอบจบ																←	→

แผนการใช้จ่ายและรายการวัสดุที่ใช้ในโครงงาน

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
1. ค่าเหล็กโดยประมาณ	15,000
2. Pressure gauge	800
3. Hydraulic Cylinder	10,600
4. Strain gauge	500
5. Load Cell 50 kN	8,860
6. อื่นๆ	5,000
รวมทั้งหมด	40,760

คำชี้แจ้งอื่นๆ(ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารอ้างอิง

[1] วิกิพีเดีย. ม.ป.ป. คาน(กลศาสตร์). (ออนไลน์). แหล่งที่มา : https://th.wikipedia.org/wiki/คาน_(กลศาสตร์). สืบค้นเมื่อ 14 ธันวาคม 2560.

[2] จิราพร ศรีงาม. ม.ป.ป. ประวัติอาร์คีมีดิส. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : https://sites.google.com/site/jirapornsringam/xar-khi-mi-dis-akemedis. สืบค้นเมื่อ 14 ธันวาคม 2560.

[3] สมใจ สันทาลุนัยและคณะ. (2544). อุปกรณ์ทดสอบการโก่งของคาน. ปริญญานิพนย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 14 ธันวาคม 2560.

[4] พลรัชต์ บุญมีและคณะ. (2555). การออกแบบเครื่องทดสอบการโก่งของคานยึดปลายแน่นสองข้างภายใต้แรงกระจายสม่ำเสมอ. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 14 ธันวาคม 2560, จาก https://repository.rmutp.ac.th/bitstream/handle/123456789/1215/ENG_55_06.pdf?sequence=1.

[5] ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. ม.ป.ป. การทดสอบแรงดัดงอ. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 14 ธันวาคม 2560, จาก https://www.mtec.or.th/mcu/phml/index.php/th/2014-09-12-03-39-42/20-bending-test1.

[6] postjung. ม.ป.ป. หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิก (Hydraulic Principle of Operation). (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2561, จาก https://board.postjung.com/707868.html.

ความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

ความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

ความเห็นของคณะกรรมการพิจารณาโครงงาน

☐ อนุมัติให้จัดทำได้

☐ ไม่อนุมัติให้จัดทำ

เหตุผลที่ไม่ควรอนุมัติให้ดำเนินการ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ประธานกรรมสอบหัวข้อปริญญานิพนธ์