

วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด

DESIGNING PROJECT FOR THE GRAND SPORT GROUP LIMITED'S RECREATION
ACTIVITIES : MULTIPURPOSE NET POST ADJUSTABLE FOR 3 SPORT TYPES



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 85035
วัน,เดือน,ปี..... - 4 พ.ย. 2551

11882834


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549 - 2550


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติ
ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต


.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ประธานกรรมการ
(อาจารย์ บรรเจิด เขี่ยมเมตตา)



..... กรรมการ
(อาจารย์ สมนึก กมลเสวีกุล)


..... กรรมการ
(อาจารย์ นกมล ชะนะ)

..... กรรมการ
(อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง)


..... กรรมการและเลขานุการ
(ว่าที่ร้อยตรี ชัยรักษ์ ดีปัญญา)

อาจารย์ที่ปรึกษา


.....

(อาจารย์ สมนึก กมลเสวีกุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัท แกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด
ชื่อนักศึกษา	นางสาว ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย
รหัสนักศึกษา	รหัส 45020275
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2549

บทคัดย่อ

การแข่งขันของผลิตภัณฑ์ในปัจจุบัน มีการแข่งขันกันสูง จึงต้องมีการปรับปรุง หรือปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์อยู่ตลอดเวลาเพื่อเพิ่มกลุ่มผู้บริโภคให้มากขึ้น บริษัท แกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด จึงได้มีการพัฒนาอุปกรณ์กีฬา เพื่อเพิ่มกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียน นักศึกษา ให้ตอบสนองการใช้งาน ความงาม และด้านความปลอดภัย

แต่ในปัจจุบันยังต้องนำเข้าอุปกรณ์กีฬาเกือบทั้งหมดจากต่างประเทศ ทำให้ขาดดุลการค้า เพราะรูปแบบและด้านประโยชน์ใช้สอยยังสู้ของต่างประเทศไม่ได้ จึงยังไม่ได้รับความนิยม โดยโครงการออกแบบนี้จะเป็นการสร้างความแตกต่างให้กับผลิตภัณฑ์ เพิ่มประโยชน์การใช้งาน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคมากขึ้น และเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบต่อยอดออกไปในอนาคตได้

จากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ตามท้องตลาดยังมีความคล้ายคลึงกันมาก รูปแบบก็เหมือนเดิม ขาดด้านประโยชน์ใช้สอยก็ยังคงตอบสนองได้ไม่เพียงพอ จึงคำนึงถึงการออกแบบโดยให้ใช้งานได้กับกีฬาหลายประเภท เพิ่มฟังก์ชันอำนวยความสะดวกให้มากยิ่งขึ้น สามารถถอดประกอบหรือจัดเก็บผลิตภัณฑ์ได้ง่าย พกพาสะดวก อีกทั้งคำนึงถึงด้านความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน

การพัฒนารูปแบบโดยการวิเคราะห์ข้อมูล มาจากปัญหาการใช้งานในด้านต่างๆ พัฒนาด้านรูปทรง ความงามนำใช้ง่ายในการถอดประกอบ ดูแลรักษา เพื่อให้มีความเป็นไปได้ในการผลิต มีคุณภาพในการนำไปใช้งาน

จากดังที่กล่าวมาข้างต้นนี้ทำให้เกิดโครงการออกแบบนี้ขึ้นมา เพื่อเป็นการสร้างรายได้ให้กับองค์กร และประเทศ เป็นการเปิดตลาดสินค้าของไทยให้เป็นที่ยอมรับมากขึ้น

คำนำ

ปัจจุบันนี้ประชากรส่วนใหญ่มีปัญหาด้านสุขภาพมาก เนื่องจากไม่มีเวลาออกกำลังกาย สถานที่ออกกำลังกายไม่เพียงพอต่อความต้องการ พื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่น ตามเมืองใหญ่ๆ ที่มีคนอยู่หนาแน่น ทำให้คนส่วนใหญ่เลยไม่ให้ความสำคัญต่อการออกกำลังกาย ทำให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพตามมา ก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพร่างกาย จิตใจ เสียทรัพย์สินในการรักษา จะสังเกตได้ว่าประเทศก็ต้องสูญเสียงบประมาณจำนวนมากเพื่อนำไปเป็นค่ารักษาพยาบาล เป็นเงินจำนวนพันๆ ล้านบาท แทนที่จะนำส่วนตรงนี้ไปใช้พัฒนาประเทศชาติ หรือใช้เป็นงบประมาณในการป้องกันให้ประชากรมีสุขภาพแข็งแรง

โครงการออกแบบนี้จึงเป็นอีกทางหนึ่งที่สนับสนุนให้คนหันมาเล่นกีฬา เพื่อสุขภาพกาย จิตใจ ผ่อนคลายความตึงเครียด รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ รู้จักแพ้ ชนะ มีน้ำใจ อีกทั้งยังปรับเปลี่ยนให้ใช้งานได้สะดวก ง่ายขึ้น ตอบสนองการใช้งานได้มากขึ้น รูปแบบเหมาะกับยุคสมัย ใช้งานได้ดีกับพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้อิสระในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์แก่ผู้ใช้งานในการเล่นกีฬา ได้หลายประเภท พกพาสะดวก มีขนาดน้ำหนักที่เหมาะสม ช่วยสร้างความสนุกสนาน ความบันเทิงให้กับผู้ใช้ คำนึงถึงด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้สอนให้ข้าพเจ้ารู้จักถึงความยากลำบาก สอนให้รู้จักอดทน แม้บางช่วงเวลารู้สึกเหนื่อย ท้อแท้อย่างมาก มีอุปสรรคต่างๆเข้ามาทดสอบความอดทนตลอดเวลา แต่ในที่สุดก็ทำสำเร็จจนได้ แม้บางช่วงไม่สามารถคิดถึงตอนจบได้เลยว่าจะออกมาจะเป็นอย่างไร

ความสำเร็จของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ เกิดขึ้นจากบุคคลหลายบุคคลที่คอยช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจ ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งเมื่อได้ระลึกถึงช่วงเวลาตอนทำวิทยานิพนธ์เสมอ

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และบุคคลในครอบครัวข้าพเจ้า ที่เป็นทุกสิ่งทุกอย่างให้ข้าพเจ้าได้มีวันนี้ คอยสนับสนุนเป็นกำลังใจเสมอ

กราบขอบพระคุณ อาจารย์ สมนึก กมลเสวีกุล (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์) ที่คอยชี้แนะวิธีแก้ปัญหา สอนวิธีคิดที่หลากหลายแตกต่างออกไป ทำให้บทสรุปของงานสำเร็จได้ด้วยดี และที่เป็นสีสันในการออกไปพบอาจารย์ของทุกสัปดาห์ได้พักผ่อนไปในตัวเพราะต้องออกนอกสถานที่ทำให้รู้จักทุกซอกทุกมุมของกรุงเทพฯ

กราบขอบพระคุณอาจารย์ กลุ่มวิทยานิพนธ์ออกแบบโลหะทุกท่านที่คอยให้คำปรึกษา

กราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในภาควิชาศิลปอุตสาหกรรมที่ให้ความรู้มาตลอด 5 ปี สำหรับกำลังใจ และสีสันในการทำวิทยานิพนธ์ที่ขาดไม่ได้ ขอขอบคุณบุคคลเหล่านี้

ขอบคุณบุคคลที่อยู่ข้างๆ คอยเป็นกำลังใจ ดูแลเป็นห่วงเป็นใยเสมอ ช่วยเหลือทุกเรื่องตลอดในการทำวิทยานิพนธ์ แม้บางครั้งจะมีอุปสรรคก็ตาม แต่ก็ยังเป็นสีสันของชีวิต

ขอบคุณเพื่อนๆ คุณ คณิตา คนิยมเวทิน (ฉัตร), คุณ วิจิตรา โรจน์บัณฑิต (กีบ), คุณ ปิยดา มัจฉาธิคุณ (โสย), คุณ สารกาจ พสุภา (อู๋) ที่เป็นเพื่อนร่วมกันมา คอยร่วมทุกข์ร่วมสุขมาตลอด 5 ปี ข้าพเจ้าจะระลึกถึงน้ำใจที่ได้รับเสมอมา

ขอบคุณ คุณ ภัทร พฤกษ์ศลานันท์ (พัด) ที่คอยให้กำลังใจและช่วยเหลือ แม้จะไม่ได้เรียนอยู่ที่เดียวกันแล้ว แต่ความเป็นเพื่อนยังคงอยู่

ขอบคุณ คุณธิติวร รัชสฤษฎ์โยธิน (น้องแน๊ท) ศอ. 4 ที่ทำให้ได้มีภาพ RENDER สวยๆ แม้งานจะเยอะแค่นี้ก็ยังมึนน้ำใจทำให้

ขอบคุณ คุณ น้ำทิพย์ (น้องกิง) ที่คอยช่วยงานในหลายๆครั้งอย่างทุ่มเท ตั้งแต่ช่วยทำ DRAWING , ทำโมเดล (ต้องขออภัยที่จำนามสกุลไม่ได้)

ขอบคุณ คุณพิริยะ (น้องไผ่) ศอ.3 ที่ช่วยทำโมเดล study ตอนแบบร่าง และช่วยงานจนถึงเช้า (ต้องขออภัยที่จำนามสกุลไม่ได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบคุณ คุณวิศว์ โชคสุวัฒน์สกุล (ก้อง) ,ขอบคุณ คุณ รัตนา เมธิเกรียงไกร (นุ่ง) ที่คอย
ช่วยงานมาตลอด และให้คำแนะนำต่างๆ

ขอบคุณพี่ๆสายรหัส 14,30 (พี่เบิร์ด, พี่ไนต์, พี่บรรณ, พี่หมวย) ที่คอยช่วยเหลืออย่าง
ทุ่มเททุกครั้ง และความปรารถนาดีที่มีให้เสมอ (ต้องขอภัยที่ไม่ได้กล่าวชื่อไว้ ณ ที่นี้ เนื่องจากมี
อีกหลายบุคคล และไม่ทราบชื่อ นามสกุลจริง)

ขอบคุณเพื่อนเก่าที่อยู่ต่างมหาลัย ที่ยังถามไถ่ และอาสาจะช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา
โดยเฉพาะ โสภณัฐ ทองประสม (กก) สำหรับการคิดชื่อหัวข้อเป็นภาษาอังกฤษให้ถูกต้อง

ขอบคุณเพื่อนๆรุ่น 45 ห้อง ข.ทุกคนที่ร่วมทุกข์ร่วมสุขกันมาตลอด 5 ปี

ขอบคุณลุงช้อปไม้ ช้อปเหล็ก ช้อปพลาสติก ทุกคนที่คอยชี้แนะระหว่างการปฏิบัติงาน
และช่วยงานในบางครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	จ
สารบัญตารางประกอบ	ช
สารบัญภาพประกอบ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ	3
1.3 ขอบเขตโครงการ	4
1.4 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	5
1.5 แนวทางการศึกษาวิจัย	10
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 การค้นคว้า และสรุปข้อมูล	
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ที่มีส่วนใช้งานผลิตภัณฑ์	11
2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เล่นกีฬา	11
2.1.1.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มเป้าหมาย	11
2.1.1.2 ศึกษาพฤติกรรมใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย	11
2.1.1.3 ระดับความพอใจต่อการใช้งานผลิตภัณฑ์เดิม	11
2.1.1.4 สรุปข้อมูลของผู้เล่นกีฬา เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ	11
2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลรักษา และจัดเก็บ	13
2.1.2.1 ศึกษาพฤติกรรมกรรมการดูแล การใช้งาน และการจัดเก็บ	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.1.2.2	ระดับความพอใจต่อ การนำออกมาใช้งาน และการจัดเก็บ ผลิตภัณฑ์เดิม	14
2.1.2.3	วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ	14
2.1.2.4	สรุปข้อมูลเจ้าหน้าที่ดูแลรักษา จัดเก็บ	14
2.1.3	ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ซื้อ	15
2.1.3.1	หลักเกณฑ์ประกอบในการเลือกซื้อ	15
2.1.3.2	ข้อมูลผู้ตัดสินใจ	15
2.1.3.3	สรุปข้อมูลผู้ตัดสินใจ	16
2.2	ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทผู้ผลิต	17
2.2.1	ประวัติความเป็นมาของบริษัท	17
2.2.2	นโยบายแนวทางของบริษัท	19
2.2.3	แผนทางการตลาดของบริษัท	19
2.2.4	แนวโน้มของตลาดโดยรวมในอนาคต	19
2.2.5	สรุปแนวโน้มทางการตลาดของบริษัท	20
2.3	ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์	21
2.3.1	ศึกษาลักษณะของผลิตภัณฑ์เดิม	21
2.3.1.1	วิเคราะห์ที่ใส่อุปกรณ์สำหรับพกพา	22
2.3.2	ศึกษาลักษณะของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง	22
2.3.3	ศึกษาลักษณะของผลิตภัณฑ์ ข้างเคียง	23
2.3.4	ศึกษาข้อดี ข้อเสีย ของแต่ละผลิตภัณฑ์	24
2.3.4.1	ขนาดน้ำหนักฐานของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	25
2.3.4.2	วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการออกแบบฐาน	30
2.3.4.3	วิเคราะห์ป้ายบอกคะแนน	31
2.3.4.4	วัตถุดิบที่นำมาใช้ทำถ่วงถ่วงน้ำหนักฐาน	32
2.3.4.5	วิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบฐาน	34
2.3.5	ศึกษาพฤติกรรมของกีฬาแต่ละประเภทที่เกี่ยวข้อง	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.5.1 แบดมินตัน (BADMINTON)	35
2.3.5.2 ตะกร้อ (SAPAK TAKRAW)	38
2.3.5.3 เนตบอล (NET BALL)	42
2.3.5.4 สรูปกีฬาแต่ละชนิดที่มีส่วนร่วมกันได้	46
2.3.5.5 วิเคราะห์ตาข่ายและการใช้งาน	47
2.3.5.6 วิเคราะห์ระบบปรับระดับเสา	49
2.3.5.7 การวิเคราะห์รูปแบบของเสา	50
2.3.5.8 อุปกรณ์ในการปรับยึดตาข่าย	51
2.3.5.9 อุปกรณ์ในการล็อกเชือกตาข่าย	51
2.4 ข้อมูลด้านวัสดุ และการผลิต	52
2.4.1 อลูมิเนียม	52
2.4.1.1 ชนิดและคุณสมบัติอลูมิเนียมผสม	53
2.4.1.2 ANODIZE – ชุบอลูมิเนียม	54
2.4.2 เหล็ก	55
2.4.2.1 การแบ่งประเภทของเหล็ก	56
2.4.3 สแตนเลส	57
2.4.3.1 ประเภทของสแตนเลส	57
2.4.3.2 การใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสแตนเลส	60
2.4.3.3 ความสามารถในการเชื่อม	63
2.4.3.4 การวิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล	65
2.4.4 ยาง	66
2.4.4.1 ยางธรรมชาติ	67
2.4.4.2 ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์	68
2.4.5 การวิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลวัสดุประกอบ	71
2.4.6 ศึกษาข้อมูลของแต่ละประเภทโลหะ	71
2.4.7 ศึกษาข้อมูลการผลิต	71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	จ
สารบัญตารางประกอบ	ช
สารบัญภาพประกอบ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ	3
1.3 ขอบเขตโครงการ	4
1.4 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	5
1.5 แนวทางการศึกษาวิจัย	10
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 การค้นคว้า และสรุปข้อมูล	
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ที่มีส่วนใช้งานผลิตภัณฑ์	11
2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เล่นกีฬา	11
2.1.1.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มเป้าหมาย	11
2.1.1.2 ศึกษาพฤติกรรมใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย	11
2.1.1.3 ระดับความพอใจต่อการใช้งานผลิตภัณฑ์เดิม	11
2.1.1.4 สรุปข้อมูลของผู้เล่นกีฬา เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ	11
2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลรักษา และจัดเก็บ	13
2.1.2.1 ศึกษาพฤติกรรมดูแล การใช้งาน และการจัดเก็บ	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4.7.1 ข้อมูลด้านการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	72
2.4.8 การศึกษาข้อมูลวิธีการตกแต่งผิวสำเร็จ	73
2.4.9 ศึกษากระบวนการผลิตต่อชิ้นส่วนหรือวัสดุ	74
2.5 สรุปข้อมูลด้านวัสดุ	72
2.5.1 ศึกษาข้อมูลของแต่ละประเภทโลหะ	72
2.5.2 ศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์	73
2.5.3 การศึกษาข้อมูลวิธีการตกแต่งผิวสำเร็จ	74
2.5.4 ศึกษากระบวนการผลิตต่อชิ้นส่วนหรือวัสดุ	75
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ	75
3.1 สรุปข้อมูลในการออกแบบ	75
3.2 รูปแบบสอบถามเพื่อการออกแบบ	75
3.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบ	87
บทที่ 4 การนำเสนอผลงานการออกแบบ	88
4.1 การเสนอผลงานการออกแบบ	88
บทที่ 5 บทสรุป	102
5.1 สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะของนักศึกษา	102
5.2 สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการ ตรวจ วิทยานิพนธ์	102
5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา	104
5.4 ภาพถ่ายจำลองและต้นแบบจริง	104
บรรณานุกรม	103
ภาคผนวก	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ก. แบบสั่งงาน (WORKING DRAWING)	112
ข. ตัวอย่างแบบสอบถาม	113
ค. ประวัติการศึกษา	123



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการวิเคราะห์ที่ใส่อุปกรณ์สำหรับพกพา	22
2. แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบฐาน	30
3. แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบฐาน	34
4. แสดงการวิเคราะห์ระบบปรับระดับเสา	49
5. แสดงการวิเคราะห์รูปแบบเสา	50
6. ชนิดและคุณสมบัติของวัสดุที่นิยมผสม	53
7. แสดงส่วนประกอบของเหล็กกล้าไร้สนิมแต่ละชนิด	59
8. การใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสแตนเลส	60
9. การใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสแตนเลส	60
10. แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ	65
11. แสดงการวิเคราะห์วัสดุประกอบที่นำมาใช้ในการออกแบบ	70

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1. ภาพของผู้ที่เล่นกีฬา และสถานที่ที่เล่น	2
2. ภาพแสดงการจัดเก็บอุปกรณ์เพื่อพกพา เคลื่อนย้าย	5
3. ภาพความคิดของการติดล้อเลื่อนที่ฐาน	5
4. ภาพแสดงลักษณะปัญหาของเรื่องพื้นที่ที่ใช้จำกัด และเล่นกีฬาได้ที่ละประเภท	5
5. ภาพแสดงลักษณะความคิดของการปรับเปลี่ยนปรับระดับเพื่อเล่นกีฬาได้หลายชนิด	5
6. ภาพแสดงลักษณะปัญหาเรื่องการเคลื่อนย้ายไม่สะดวก	6
7. ภาพแสดงลักษณะความคิดออกแบบให้มีล้อเลื่อน และติดตั้งได้กับพื้นหลายสภาพ	6
8. ภาพแสดงลักษณะปัญหาเรื่องการจัดเก็บหลังเลิกใช้งาน	6
9. ภาพแสดงลักษณะความคิดวิธีการจัดเก็บอุปกรณ์	6
10. ภาพแสดงลักษณะปัญหาเรื่องตาข่ายหย่อน	7
11. ภาพแสดงลักษณะความคิดให้มีตัวล็อกเชือกตาข่ายไม่ให้หย่อน	7
12. ภาพแสดงลักษณะปัญหาเรื่องฐานเสาไม่มั่นคง	7
13. ภาพแสดงลักษณะความคิดออกแบบให้มีที่ค้ำตรงฐาน	7
14. ภาพแสดงลักษณะปัญหาเรื่องเสียงต่ออุบัติเหตุขณะเล่น	7
15. ภาพแสดงลักษณะความคิดออกแบบถุงกันกระแทกและถ่วงน้ำหนักฐาน	7
16. ภาพแสดงลักษณะปัญหาเรื่องแผ่นป้ายบอกคะแนนหาย	8
17. ภาพแสดงลักษณะความคิดวิธีป้องกันแผ่นป้ายหาย	8
18. ภาพแสดงลักษณะปัญหาเรื่องความงามตัวอุปกรณ์	8
19. ภาพแสดงลักษณะการออกแบบที่สวยงามเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย	8
20. ภาพแสดงลักษณะปัญหาตัวฐานดูไม่กลมกลืน ไม่สวยงาม	9
21. ภาพแสดงลักษณะความคิดออกแบบฐานให้ดูเรียบไปกับพื้นเพื่อความปลอดภัยกับผู้ใช้	9
22. ภาพ แสดงลักษณะฐานใส่น้ำหรือทราย ช่วยลดแรงกระแทก หรือแรงปะทะได้บางส่วน	12
23. ภาพแสดงลักษณะสีของตาข่ายเป็นสีเข้ม ง่ายต่อการมองเห็น	12
24. ภาพแสดงลักษณะรูตาข่ายมีระดับความกว้างเหมาะสม	13
25. ภาพแสดงลักษณะการจัดเก็บ	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
26. ภาพแสดงลักษณะแก้วอ้อและที่ยื่นผู้ตัดสิน	16
27. ภาพแสดงลักษณะตราสินค้า	17
28. ภาพแสดงลักษณะร้านแกรนด์สปอร์ต	18
29. ภาพแสดงลักษณะ การจัดเก็บ	21
30. ภาพแสดงลักษณะประกอบเพื่อใช้งาน	22
31. ภาพแสดงลักษณะผลิตภัณฑ์ข้างเคียง 1	23
32. ภาพแสดงลักษณะผลิตภัณฑ์ข้างเคียง 2	25
33. ภาพแสดงลักษณะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเสามีขนาด 38 มม. รวมน้ำหนักทั้งหมด 2 เส้าหนัก 29 กิโลกรัม	25
34. ภาพแสดงลักษณะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเสามีขนาด 38 มม. รวมน้ำหนักทั้งหมด 2 เส้าหนัก 37.5 กิโลกรัม	25
35. ภาพแสดงลักษณะฐานน้ำหนัก 22 กิโลกรัม	26
36. ภาพแสดงลักษณะฐานน้ำหนัก 154 กิโลกรัม	26
37. ภาพแสดงลักษณะที่เก็บตาข่าย	26
38. ภาพแสดงลักษณะรวมน้ำหนักทั้งหมด 2 เส้าหนัก 75 กิโลกรัม	27
39. ภาพแสดงลักษณะรวมน้ำหนักทั้งหมด 2 เส้าหนัก 40 กิโลกรัม	27
40. ภาพแสดงลักษณะน้ำหนักห่วง 5 กิโลกรัม	27
41. ภาพแสดงลักษณะห่วงโซ่เหล็กเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 16 มิลลิเมตร	28
42. ภาพแสดงลักษณะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเส้า 50 เซนติเมตร	28
43. ภาพแสดงลักษณะฐานกว้าง 60 เซนติเมตร 1 น้ำหนัก 13.6 กิโลกรัม	29
44. ภาพแสดงลักษณะฐานกว้าง 60 เซนติเมตรรวมทั้ง 2 เส้า มีน้ำหนักรวม 82 กิโลกรัม.	29
45. ภาพแสดงลักษณะฐานกว้าง 60 เซนติเมตร 2 น้ำหนักเมื่อใส่ทรายหรือน้ำ 34 กิโลกรัม ใช้เล่น วอลเลย์บอล แบดมินตัน เทนนิสได้	29
46. ภาพแสดงลักษณะป้ายบอกคะแนน	31
47. ป้ายบอกคะแนนที่ได้ทำการออกแบบใหม่	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
48. ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแผ่นยาง	32
49. ประเภทแผ่นยางชนิดที่ 1	32
50. ประเภทแผ่นยางชนิดที่ 2	33
51. ประเภทแผ่นยางชนิดที่ 3	33
52. ภาพแสดงลักษณะภาพสนามแบดมินตัน	36
53. ภาพแสดงลักษณะลูกขนไก่	38
54. ภาพแสดงลักษณะชนิดลูกตะกร้อ	39
55. ภาพแสดงลักษณะกีฬานetบอล	42
56. ภาพแสดงลักษณะสนามnetบอล	44
57. ภาพแสดงลักษณะอุปกรณ์ลูกบอลของกีฬานetบอล	45
58. ภาพแสดงลักษณะลูกnetบอล	45
59. ภาพแสดงลักษณะสีเส้นของตาข่าย	47
60. ภาพแสดงลักษณะวัสดุตาข่าย	48
61. ภาพแสดงลักษณะเสาnetบอล	48
62. ภาพแสดงลักษณะป้ายคะแนน	50
62. ภาพแสดงลักษณะป้ายคะแนน	50
63. ภาพแสดงลักษณะเกลียวแรง	51
64. ภาพแสดงลักษณะดั่งล้อคเชือก	51
65. ภาพแสดงลักษณะการทำสีอะโนไดซ์อลูมิเนียม	55
66. ภาพแสดงลักษณะลุ่มมาร์เทคซิดิก	63
67. ภาพแสดงลักษณะกระบวนการเชื่อม 1	64
68. ภาพแสดงลักษณะกระบวนการเชื่อม 2	64
69. ภาพแสดงลักษณะล้อรถยนต์	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
70. ภาพแสดงลักษณะยางพารา	66
71. ภาพแสดงลักษณะวัตถุดิบประกอบส่วนต่างๆ	70



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

นันทนาการ คือ กิจกรรมที่สมัครใจทำในยามว่าง เพื่อให้เกิดความเพลิดเพลิน ผ่อนคลายความตึงเครียดทั้งร่างกายและจิตใจ นันทนาการ การเล่น และความสนุกสนาน สำหรับมนุษย์ กิจกรรมนันทนาการมักเกิดขึ้นในช่วงสุดสัปดาห์ และวันหยุด ประกอบด้วย ดนตรี การเดิน งานอดิเรก เกมส์ การท่องเที่ยว การดูโทรทัศน์ ฟังเพลง และกีฬา เป็นรูปแบบสามัญของนันทนาการ

เนื่องจากสภาพสังคมในปัจจุบันนี้ คนได้หันมาใส่ใจกับปัญหาสุขภาพมากขึ้น การกีฬานั้น ย่อมเป็นที่ทราบกันอยู่โดยทั่วไปแล้วว่า เป็นปัจจัยหลักในการเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง และฝึกอบรมจิตใจให้ผ่องแผ้ว ร่าเริง รู้จักแพ้ และชนะไม่เอาัดเอาเปรียบกัน มีการให้ อภัยซึ่งกันและกัน สามัคคีกลมเกลียวกัน อย่างที่เรียกกันว่า มีน้ำใจเป็นนักกีฬา ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ การเล่นกีฬาก็ช่วยให้มีสุขภาพกายแข็งแรง สุขภาพใจก็จะดีตามมาด้วย ช่วยผ่อนคลายความเครียดจากการเรียนหรือทำงาน เป็นที่พบปะกับเพื่อนหรือคนในครอบครัว รวมทั้งช่วยสร้างความสัมพันธ์เป็นอย่างดี

ปัญหาของการเล่นกีฬาบางประเภทที่ต้องใช้เสื่อในการยืดเหยียดหรือยืดตาข่ายเล่น เช่น เนตบอล ตะกร้อ หรือแบดมินตัน เมื่อเล่นกีฬาประเภทเดิมทุกวันก็รู้สึกอยากเปลี่ยนไปเล่นประเภทอื่นบ้าง เพราะคนที่เล่นเป็นบุคคลทั่วไปทุกเพศทุกวัย จึงต้องการเล่นกีฬาหลากหลายประเภทแตกต่างกันออกไป

ปัญหาเรื่องพื้นที่ที่จะเล่นกีฬาก็มีอยู่อย่างจำกัด ต้องการเล่นแต่ขาดอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ เช่น เสื่อยืดตาข่ายพกพาไปนอกสถานที่ลำบากไม่สะดวกในการขนย้าย เนื่องจากมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก อีกทั้งพื้นที่ติดตั้งก็มีลักษณะพื้นผิวที่แตกต่างกัน เช่น สภาพพื้นเป็นพื้นดิน พื้นซีเมนต์ พื้นไม้ หรือสนามหญ้า เป็นต้น สนามกีฬาหนึ่งสนามใช้เล่นกีฬาได้หลายประเภท ก็ต้องการอุปกรณ์เสื่อซึ่งตาข่ายอันใหม่มาเวลาเล่นกีฬาต่างประเภทกัน ต้องเสียเวลาเคลื่อนย้ายเมื่อนำเสื่อซึ่งตาข่ายอันใหม่มาเสื่อซึ่งตาข่ายอันเก่าก็ต้องเอาไปตั้งวางหรือจัดเก็บ ทำให้ต้องมีหลายอันเพื่อให้เล่นกีฬาได้ทุกประเภททำให้เปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บอีก ทั้งยังดูเกะกะไม่สวยงามแก่ผู้พบเห็น เกิดอันตรายกับเด็กที่วิ่งเล่นอยู่บริเวณนั้นได้ และอาจจะต้องเสียเงินเพิ่มขึ้นด้วยในการทำเสื่อซึ่งตาข่ายอันใหม่ ทำให้เกิดความไม่สะดวกในอีกหลายปัจจัยด้วยกัน

ที่มาวิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. ความเป็นไปได้ทางนโยบาย

เป็นการตอบสนองการใช้งานได้ตรงกับความต้องการ เกิดการพัฒนาของผลิตภัณฑ์ที่เป็นของคนไทย แนวโน้มในปัจจุบัน คนได้หันมาใส่ใจกับการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ใส่ใจกับปัญหาสุขภาพมากขึ้น จึงหันมาเล่นกีฬาเพิ่มขึ้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าโครงการออกแบบนี้ สามารถตอบสนองความต้องการได้ตรงกับผู้ใช้มากขึ้น เพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้

2. ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ

เนื่องจากตลาดของเสายืดตาข่ายยังตอบสนองได้ไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ไม่ค่อยมีอะไรที่แตกต่าง จึงมีตัวเลือกน้อย กำลังซื้อก็ยังมืออยู่แต่ด้วยทางเลือกที่จำกัด จึงทำให้ยังมีช่องว่างทางการตลาดอยู่อีกพอสมควร ทางบริษัท แกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด จึงสามารถผลิตเพื่อเจาะกลุ่มเป้าหมาย และสร้างความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่

3. ความเป็นไปได้ทางสังคม และสิ่งแวดล้อม

โครงการออกแบบนี้มีส่วนช่วยส่งเสริมให้คนหันมาเล่นกีฬา และใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ เพิ่มความสะดวก ประหยัดเวลาค่าใช้จ่าย ปลอดภัย และช่วยผ่อนคลายทำให้สุขภาพจิตดี อีกทั้งผลิตภัณฑ์จากโลหะยังไม่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมและมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ช่วยลดวัสดุที่จะนำมาผลิตใหม่

4. ความเป็นไปได้ทางการออกแบบ

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยืดห่วงและยืดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์ สามารถออกแบบให้มีการใช้งานที่สอดคล้องกับความต้องการของประเภทกีฬา ประโยชน์ใช้สอย การจัดเก็บ การติดตั้ง และความปลอดภัย อีกทั้งเป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้ใช้ และคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรมให้ใช้ได้จริง

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยัดห่วงและยัดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์ ที่สามารถใช้เล่นกีฬาได้ 3 ประเภท คือ เนตบอล (NETBALL) ตะกร้อ (SAPAK TAKRAW) แบดมินตัน (BADMINTON) ของบริษัท แกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด เพื่อกิจกรรมนันทนาการมีความเป็นไปได้ของโครงการในทุกๆด้าน สามารถผลิตได้จริง

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบอุปกรณ์ยัดห่วงและยัดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์ ที่สามารถใช้เล่นกีฬาได้ 3 ประเภท คือ เนตบอล (NET BALL) ตะกร้อ (SAPAK TAKRAW) แบดมินตัน (BADMINTON) เพื่อกิจกรรมนันทนาการ ที่ผลิตจากโลหะเป็นการรวบรวมประโยชน์ใช้สอยเพื่อให้ตอบสนองกลุ่มเป้าหมายที่ชอบเล่นกีฬาให้ได้ตรงที่สุด

2. ออกแบบให้ใช้กับความสูงของห่วงหรือตาข่ายตามกีฬาทั้ง 3 ประเภทได้

2.1 เนตบอล (NETBALL) สูง 3.05 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของห่วง 38 เซนติเมตร จำนวน 2 ห่วง

2.2 แบดมินตัน (BADMINTON) สูง 150 เซนติเมตร ความกว้างตาข่าย 6.10 เมตร

2.3 ตะกร้อ (SAPAK TAKRAW) ทีมชายสูง 1.55 เมตร ทีมหญิงสูง 1.45 เมตร ความกว้างตาข่าย 6.10 เมตร

3. ออกแบบป้ายแสดงผลคะแนน และลักษณะตัวอักษรให้เป็นรูปแบบ SPORT

4. ออกแบบการใช้งานเพื่อให้ใช้เล่นกีฬาได้ตามประเภท การติดตั้งได้ทั้งพื้นดิน พื้นไม้ พื้นซีเมนต์ และพื้นหญ้า อุปกรณ์มีน้ำหนักเบา ทำให้การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บสะดวก สามารถนำไปจัดกิจกรรมนอกสถานที่ได้ ตลอดจนถึงด้านความปลอดภัย



เป็นถุงสำหรับใส่ น้ำ หรือทรายเพื่อถ่วงน้ำหนักเสาและช่วยลดอันตรายขณะเล่นล้มหรือกระแทกโดนบริเวณเสา เมื่อต้องการเก็บหรือเคลื่อนย้ายก็เทน้ำ หรือทรายออก ทำให้อุปกรณ์มีน้ำหนักเบา สะดวกในการเคลื่อนย้ายมากขึ้น

5. ออกแบบให้ง่ายต่อการเก็บรักษา การติดตั้ง และนำออกมาใช้

5.1 สามารถถอดประกอบเมื่อต้องการเคลื่อนย้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2

5.2 การติดตั้งใช้คน 1-2 คน ระยะเวลาที่ใช้ในการติดตั้งไม่เกิน 10 นาที

5.3 การเคลื่อนย้ายมีล้อติดอยู่ตรงฐานไว้ลาก หรือเลื่อนเมื่อเคลื่อนย้าย



ภาพที่ 3


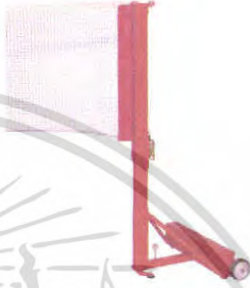


6. ใช้โลหะในการผลิตไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

7. ออกแบบตามขั้นตอนและกรรมวิธีการผลิตสามารถทำได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ


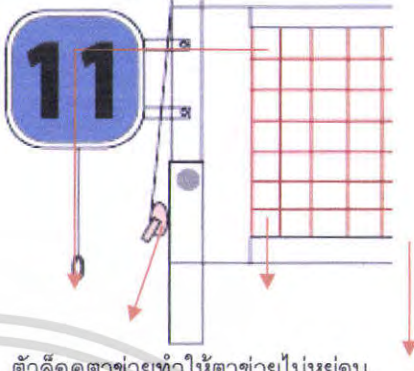



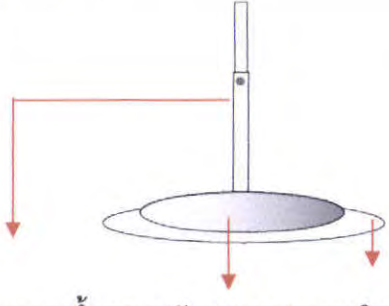
1.4 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>1. ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย</p> <p>1.1) เสายึดตาข่าย 1 คู่สามารถเล่นกีฬาได้ทีละประเภท</p>  <p>ภาพที่ 4</p>	<p>1.1) ออกแบบให้อุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่าย 1 คู่ สามารถปรับเปลี่ยนเล่นได้ 3 ชนิดกีฬาปรับระดับสูง-ต่ำได้ตามความสูงของกีฬาแต่ละชนิดของตาข่าย</p>  <p>ภาพที่ 5</p>

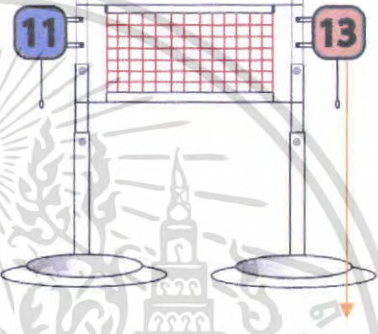

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>1.2) การเคลื่อนย้ายเสาซึ่งตาข่ายที่มีน้ำหนักมากทำให้ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย หรือ ขนย้าย</p>  <p>ภาพที่ 6</p>	<p>1.2) ออกแบบให้มีล้อเลื่อน และมีน้ำหนักเบา เพื่อเคลื่อนย้ายพกพาได้สะดวกสามารถติดตั้งได้กับพื้นดิน พื้นปูนพื้นหญ้า และพื้นไม้ ได้</p>  <p>ภาพที่ 7</p>
<p>1.3) เมื่อเลิกใช้งานแล้วตัวเสาซึ่งตาข่ายไม่สามารถจัดเก็บได้ ทำให้ดูเกะกะ และ อาจเป็นอันตรายกับคนที่ใช้งานอยู่บริเวณนั้นได้ อาจเป็นอันตรายอาจ เป็นอันตรายกับคนที่ใช้งานอยู่</p>  <p>ภาพที่ 8</p>	<p>1.3) ออกแบบให้อุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์ จัดเก็บได้ เมื่อเลิกใช้งานแล้ว ลดพื้นที่ในการจัดเก็บ ดูเรียบร้อยเป็นสัดส่วน และช่วยลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับคนที่อาจอยู่บริเวณนั้นได้</p>  <p>ภาพที่ 9</p>
<p>1.4) การติดตั้งตาข่ายต้องใช้เวลาในการติดตั้งพอสมควร และพอเล่นไปสักครู่ตาข่าย ก็จะเริ่มหย่อนทำให้ต้องเสียเวลาติดตั้ง ตาข่ายใหม่</p>	<p>1.4) ออกแบบให้มีตัวล็อคตาข่าย ไม่ให้ตาข่ายหย่อนเวลาเล่นไปได้สักพัก ช่วยลด เรื่องเวลาที่ ต้องมาติดตั้งตาข่ายใหม่ ใช้งานได้ง่ายขึ้น</p>

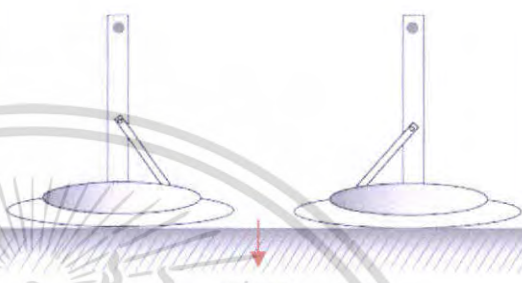
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
 <p>ภาพที่ 10</p>	 <p>ตัวล็อคตาข่ายทำให้ตาข่ายไม่หย่อน</p> <p>ภาพที่ 11</p>
<p>1.5) ตัวเสาชิงตาข่ายไม่มั่นคงแข็งแรง อาจโยก เียง และล้มโดนผู้เล่นก่อให้เกิด อันตรายได้</p>  <p>ภาพที่ 12</p>	<p>1.5) ออกแบบให้อุปกรณ์ยึดตาข่ายหรือยึดห่วง มีความมั่นคงแข็งแรงไม่ล้ม มีตัวช่วยค้ำ ตรฐาน ช่วยเพิ่มความแข็งแรงมากขึ้น</p>  <p>ภาพที่ 13</p>
<p>1.6) ตัวฐานของเสาชิงตาข่ายก่อให้เกิดอันตรายเมื่อผู้เล่นพุ่งหรือล้มไปโดน ขณะเล่นกีฬา</p>  <p>ภาพที่ 14</p>	<p>1.6) ออกแบบให้มีที่กันกระแทกบริเวณตรงฐานและตรงอุปกรณ์ยึดตาข่ายหรือยึดห่วง ป้องกัน และช่วยลดอุบัติเหตุ ที่อาจเกิดขึ้นในขณะเล่นกีฬา</p>  <p>ภาพที่ 15</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>1.7) แผ่นป้ายบอกคะแนนเกิดการสูญหาย หรือ ซ้ำรูดง่าย</p>  <p>ภาพที่ 16</p>	<p>1.7) ออกแบบอุปกรณ์แสดงผลคะแนน ป้องกัน ไม่ให้เกิดการสูญหายของ แผ่นป้ายคะแนน และ แบ่งฝ่ายเป็นสี ต่างกัน มองเห็นง่าย อยู่ใน ระยะใกล้</p>  <p>ดึงเชือกเพื่อเปลี่ยนคะแนน ภาพที่ 17</p>
<p>2. ปัญหาด้านความงาม</p> <p>2.1) เนื่องจากรูปแบบที่มีอยู่ยังมีให้เลือกไม่มาก ทั้งที่กำลังในการซื้อก็พอมิ แต่ไม่มีทางเลือก ซื่อมากนัก</p>  <p>ภาพที่ 18</p>	<p>2.1) ออกแบบให้ดูสวยงาม สอดคล้องกับ ประโยชน์ใช้สอยที่มีเพิ่มขึ้น ดูทันสมัย ใช้งานง่าย</p>  <p>ภาพที่ 19</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>2.2) ตัวฐานของเสาซึ่งต่าช่ายดูโดดเด่นออกมาทำให้ดูไม่ค่อยกลมกลืนกับพื้นและอาจก่อให้เกิดอันตรายเวลาวิ่งไป สะดุดขณะเล่นได้</p>  <p>ภาพที่ 20</p>	<p>2.2) ตัวฐานของเสาซึ่งต่าช่าย ออกแบบให้ดูกลมกลืนกับพื้นสนาม ป้องกันเวลาเล่นไม่ให้เกิดอันตรายได้</p>  <p>FLOOR ภาพที่ 21</p>
<p>3. ปัญหาด้านวัสดุการผลิต</p> <p>3.1) เนื่องจากวัสดุที่ใช้เป็นโลหะทั่วไป แต่เนื่องจากเป็นสินค้านำเข้าชิ้นส่วนจากต่างประเทศ ต้องเสียค่าขนส่งทำให้มีราคาสูงกว่าปกติ แต่ประกอบในไทย</p>	<p>3.1) วัสดุที่ใช้เป็นโลหะ มีราคาเหมาะสมผลิตในประเทศ บางชิ้นส่วนเป็นวัสดุอื่นที่มีน้ำหนักเบา เช่นเมื่อต้องการเล่นก็ ใส่ไม้หรือทรายเป็นตัวถ่วงตรงฐานชน ย้ายก็เทออกพับถุงเก็บเหมาะแก่การพกพา และมีราคาถูกลง ลดต้นทุนการผลิตได้ บางส่วน</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลและประวัติความเป็นมา จนถึงกฎกติกาของกีฬาประเภท เนตบอล (NETBALL) แบดมินตัน (BADMINTON) และตะกร้อ (SAPAK TAKRAW)
2. ศึกษา2.รูปแบบป้ายบอกคะแนนที่มีอยู่แล้วมาปรับปรุงพัฒนาให้เหมาะสมกับการใช้งานมากขึ้น
3. ศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ ผลิตภัณฑ์คู่แข่ง และผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียง
4. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้ในส่วนที่มีผลต่องานออกแบบ
5. ศึกษาเกี่ยวกับข้อจำกัดกำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆ ของกฎกติกาของกีฬาแต่ละประเภทที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ
6. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการประกอบติดตั้ง ใช้งาน และการจัดเก็บ
7. ศึกษาขอบบวนการผลิต และขอบกระบวนการประกอบในระบบอุตสาหกรรม
8. ศึกษาแผนการตลาด กลยุทธ์เชิงธุรกิจ
9. วิเคราะห์วัสดุและคุณสมบัติที่เหมาะสมจะนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์
10. วิธีการถอดประกอบ ยึดต่อ จากผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
11. ศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน
12. ศึกษาลักษณะทางกายภาพ เช่น อายุ เพศ ฐานะความเป็นอยู่ สังคม สภาพแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
13. ศึกษาวัสดุเรื่องของขนาดมาตรฐาน ไปจนถึงเครื่องจักรที่ใช้ผลิตที่มีผลในการออกแบบ

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้ใช้ และความหลากหลายของผลิตภัณฑ์
2. ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้ให้ได้รับความสะดวกสบายมากขึ้น
3. ผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขยายรูปแบบความสามารถในการใช้งานให้ได้มากขึ้น ก่อให้เกิดช่องทางทางการตลาดสามารถสร้างรายได้ให้กับบริษัท ผู้บริโภคก็ได้รับประโยชน์ที่สนองต่อความต้องการมากขึ้น
4. สามารถนำผลิตภัณฑ์ไปพัฒนาต่อไปในอนาคต สร้างรายได้ให้กับบริษัท และประเทศ

บทที่ 2

การค้นคว้า และสรุปข้อมูล

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ที่มีส่วนในงานผลิตภัณฑ์ มีอยู่ 4 กลุ่มหลัก คือ มีผู้ที่เล่นกีฬา ผู้ที่ดูแลจัดเก็บ ผู้ที่ซื้อผลิตภัณฑ์ และกรรมการตัดสิน

พฤติกรรมและลำดับขั้นตอนในการใช้งานผลิตภัณฑ์ สามารถสรุปเป็นขั้นตอนหลักๆได้ ดังนี้



2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เล่นกีฬา คุณภาพชีวิตของมนุษย์นั้นเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายประการ และการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาก็เป็นกิจกรรมหนึ่งซึ่งส่งเสริมให้มนุษย์มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เพราะช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งของการมีสุขภาพดี

2.1.1.1 ลักษณะทั่วไปของผู้เล่นกีฬา ส่วนมากเป็นเพศชาย มากกว่าเพศหญิง ชอบเล่นกีฬาเป็นประจำ ผู้เล่นไม่จำกัดขนาดอายุเล่นได้ทั้งเด็กไปจนถึงผู้ใหญ่ ชอบใช้เวลาว่างเล่นกีฬา สนใจสุขภาพ ต้องการผ่อนคลายความตึงเครียด และพบปะพูดคุยกับเพื่อน ส่วนใหญ่มักชอบไปเล่นกีฬากันตอนเย็นหลังเลิกเรียน หรือเลิกงาน

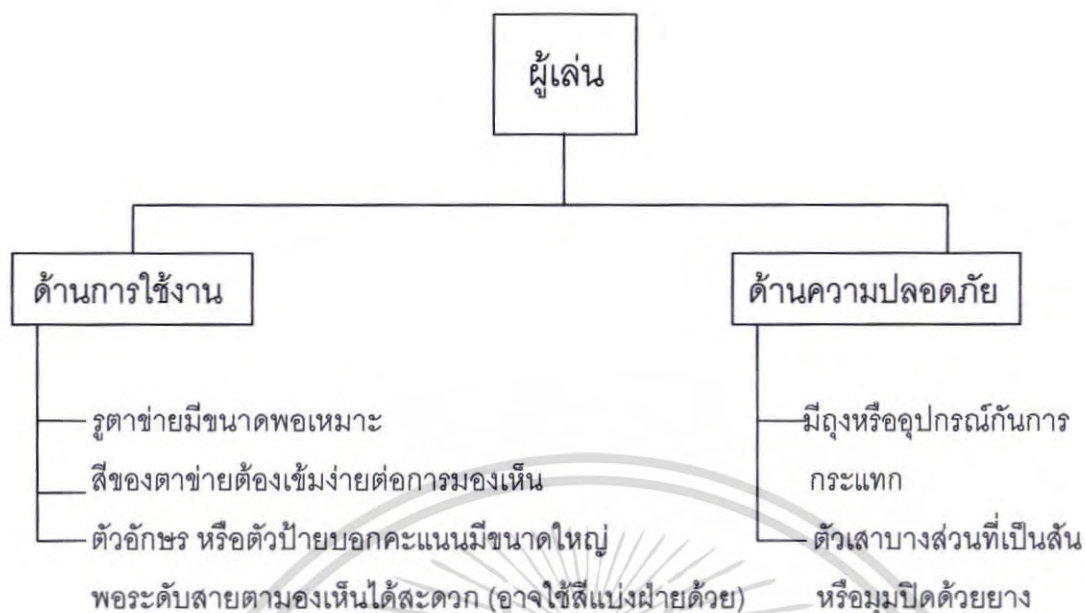
2.1.1.2 ศึกษาพฤติกรรมใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย ส่วนมากชอบไปเล่นกีฬา กับเพื่อน รองลงมาคือคนในครอบครัวญาติพี่น้อง และคนรัก ไปเล่นกีฬาแต่ครั้งจะเล่นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป เฉลี่ยอาทิตย์ละ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ ใช้เวลาเล่นแต่ละครั้งตั้งแต่ 1 ชั่วโมง – 3 ชั่วโมง

2.1.1.3 ระดับความพอใจต่อการใช้งานผลิตภัณฑ์เดิมแบ่งตามปัจจัย 2 ส่วน คือ

- ความพอใจกับประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ ประโยชน์ใช้สอยด้านการใช้งานยังมีน้อย เช่น เล่นกีฬาได้ที่ละประเภท

- ปัจจัยทางด้านความปลอดภัย มีปัญหาด้านความปลอดภัยเวลาเล่น เมื่อไปกระแทกโดนตัวเสาะขณะกำลังเล่น

2.1.1.4 สรุปข้อมูลของผู้เล่นกีฬา เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบได้ ดังนี้

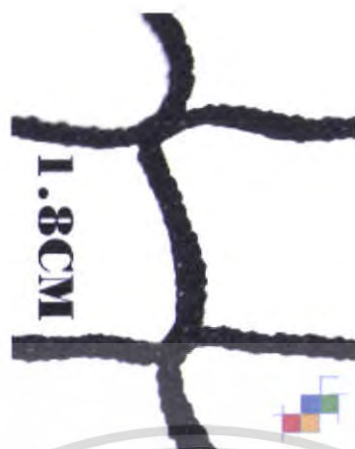


ภาพที่ 22 รูานใส่หน้าหรือทราย ช่วยลดแรงกระแทก หรือแรงปะทะได้บางส่วน



ภาพที่ 23 สีของตาข่ายเป็นสีเข้ม ง่ายต่อการมองเห็น

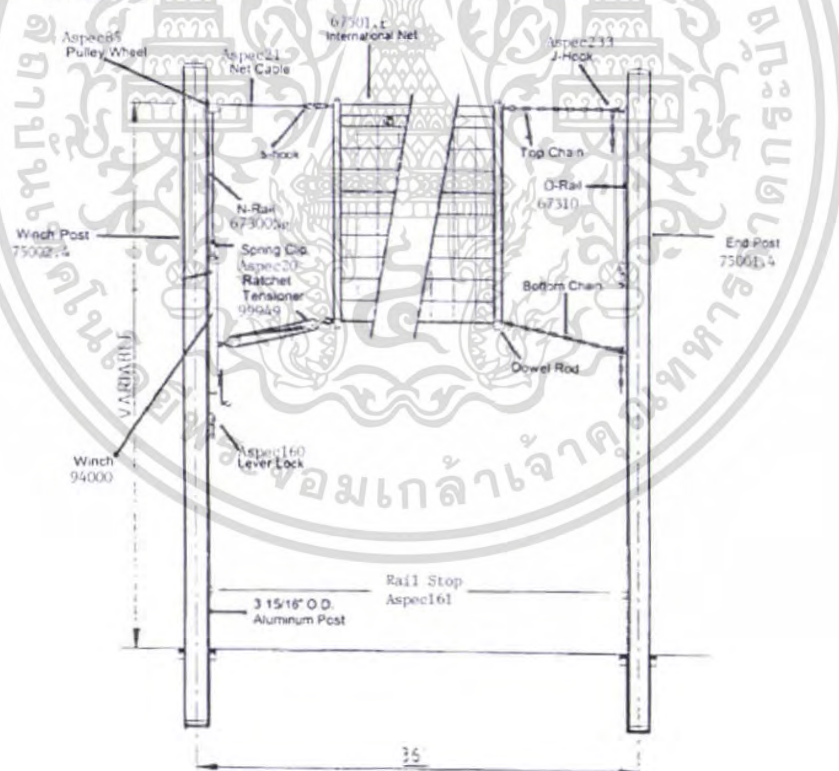
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 รูตาข่ายมีระดับความกว้างเหมาะสม

2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลรักษาและจัดเก็บ

Collegiate 4000 System



ภาพที่ 25 การจัดเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.1 ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานและ การจัดเก็บ ใช้เวลาในการติดตั้งใช้งานไม่เกิน 10 นาที สามารถจัดเก็บ หรือถอดประกอบง่าย ดูแลร์กข่าง่าย มีล้อเลื่อนในการลากขนย้าย ขนาดน้ำหนักเบา ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ- การจัดเก็บ หรือประกอบติดตั้งไม่สะดวกรวดเร็ว ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ การพกพาที่ไม่สะดวกด้วยอุปกรณ์มีขนาดใหญ่ และน้ำหนักมาก

2.1.2.2 ระดับความพอใจต่อการนำออกมาใช้งาน และการจัดเก็บผลิตภัณฑ์เดิม มีขนาดน้ำหนักมาก พกพาเคลื่อนย้ายลำบาก การเก็บก็ยังไม่ดี

2.1.2.3 วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ

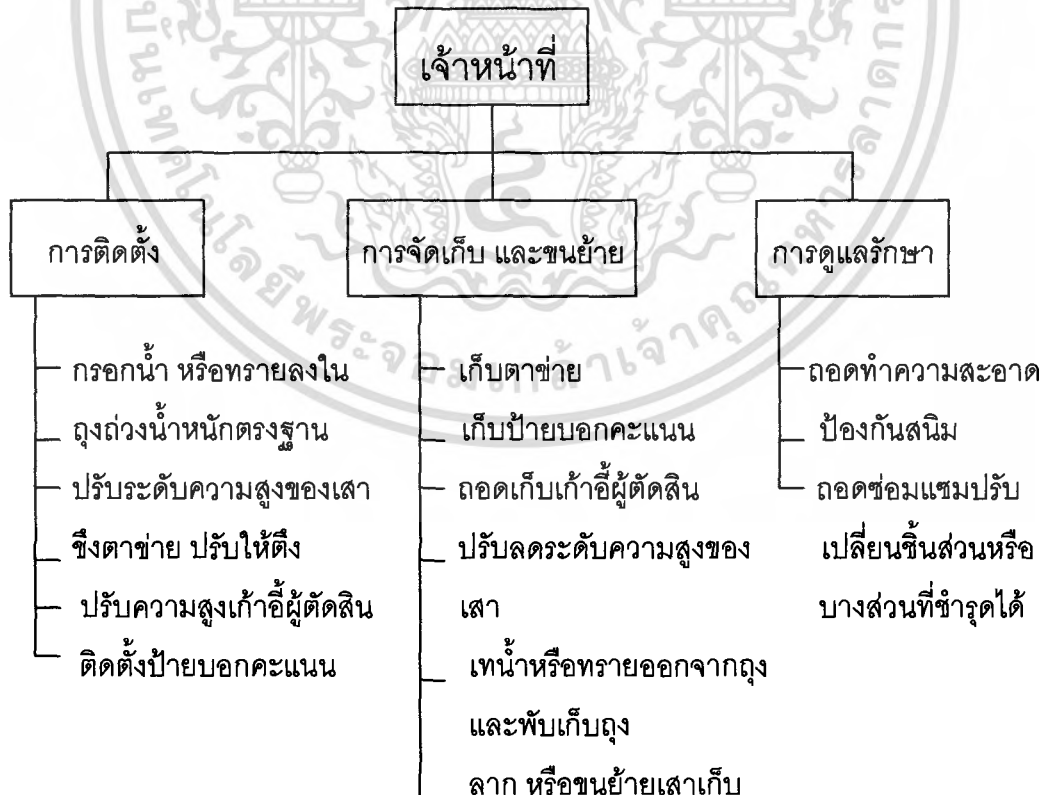
- ออกแบบผลิตภัณฑ์ ให้สร้างความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์เดิม โดยเพิ่มประโยชน์ใช้สอย และความปลอดภัยให้มากขึ้น

- ออกแบบโดยคำนึงถึงด้านประโยชน์ใช้สอยได้มากที่สุดเป็นหลัก

- ออกแบบโดยใช้วัสดุที่เหมาะสมกับราคา

- ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ดูทันสมัย ดูสปอร์ตเหมาะกับกีฬาที่เล่น

2.1.2.4 สรุปข้อมูลเจ้าหน้าที่ติดตั้ง จัดเก็บ ขนย้าย ดูแลร์กษา เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบได้ ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ซื้อ

2.1.3.1 หลักเกณฑ์ประกอบในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์

- ต้องการความแปลกใหม่ ด้านฟังก์ชันการใช้งานเพิ่มมากขึ้น
- ระดับราคามีความเหมาะสมในท้องตลาด
- ได้ความรู้สึกหันมาใส่ใจสุขภาพมากขึ้น มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ครอบครัว

ญาติพี่น้อง และคนรัก ได้ผ่อนคลายความตึงเครียด สนุกสนาน ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

- รูปลักษณ์ผลิตภัณฑ์พัฒนาทันสมัยมากขึ้น

2.1.3.2 ข้อมูลผู้ตัดสิน

ผู้ตัดสิน (Umpire) กรรมการตาข่าย (Net Umpire) กรรมการฟุตฟอลต์ (Foot Fault Judge) ผู้กำกับเส้น (Lines-Man) และเด็กเก็บลูก (Ball Boys) ซึ่งประจำตามหน้าที่

อำนาจหน้าที่ของผู้ตัดสิน (The Authority of the Referee) การแข่งขันแต่ละครั้งจะถูกรับควบคุมโดยผู้ตัดสิน ซึ่งได้รับการแต่งตั้งให้มีอำนาจ และปฏิบัติหน้าที่ตามกติกาการแข่งขันที่ได้กำหนดไว้ นับตั้งแต่ได้ก้าวเข้าสู่สถานที่ตั้งของสนามแข่งขัน และจะสิ้นสุดเมื่อออกจากสถานที่ตั้งนั้นไป

ผู้ตัดสินที่ 2 (THE SECOND REFEREE)

หน้าที่ (Duties)

1. ผู้ตัดสินที่ 2 ได้รับการแต่งตั้งให้ปฏิบัติหน้าที่อยู่ด้านตรงข้ามของสนามแข่งขันกับผู้ตัดสิน เขาได้รับอนุญาตให้ใช้นกหวีดได้
2. ผู้ตัดสินที่ 2 จะช่วยเหลือผู้ตัดสินในการควบคุมการแข่งขันให้เป็นไปตามกติกาการแข่งขัน

ผู้รักษาเวลาและผู้ตัดสินที่ 3 (THE TIMEKEEPER AND THE THIRD REFEREE)

หน้าที่ (Duties)

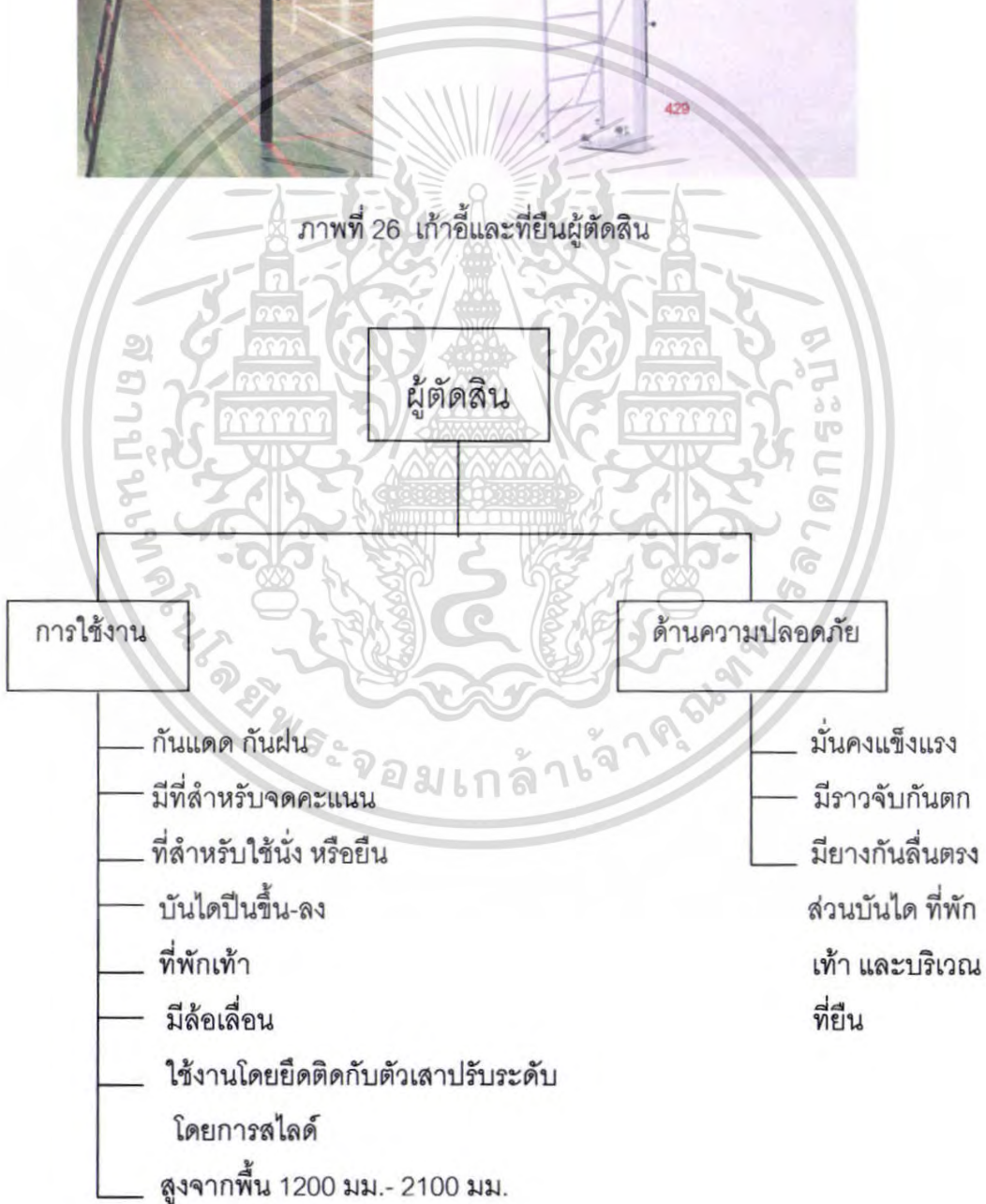
ผู้รักษาเวลาและผู้ตัดสินที่ 3 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้ปฏิบัติหน้าที่ นั่งอยู่ด้านนอกสนามที่บริเวณเส้นแบ่งแดนด้านเดียวกับเขตเปลี่ยนตัว

ผู้รักษาเวลาและผู้ตัดสินที่ 3 จะใช้นาฬิกาจับเวลาที่เที่ยงตรงเหมาะสม และจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ที่แสดงให้เห็นการกระทำผิดกติการวมซึ่งทางสมาคมและสโมสรที่เป็นเจ้าของสนาม จะจัดเตรียมไว้ให้ก่อนเริ่มการแข่งขัน

2.1.3.3 สรุปข้อมูลผู้ตัดสินเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบได้ ดังนี้



ภาพที่ 26 เก้าอี้และที่ยืนผู้ตัดสิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทผู้ผลิต

2.2.1 ประวัติความเป็นมาบริษัท



ภาพที่ 27

บริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด เริ่มก่อตั้งมาตั้งแต่ปี 2504 ปัจจุบันมีอายุก่อตั้งมานานถึง 45 ปี ผู้ก่อตั้งบริษัทฯ คือ คุณกิจ พฤกษ์ชะอุม ปัจจุบัน ก็มีทายาทมาช่วยในเรื่องการบริหารงานบริษัท

"ธิดิ พฤกษ์ชะอุม" เป็นทายาทของคุณ กิจ พฤกษ์ชะอุม ชัดเจนว่าสำหรับตัวเองแล้วคือการเดินหน้า เพื่อให้ธุรกิจการจำหน่ายชุดกีฬา และอุปกรณ์กีฬาภายใต้ชื่อ "แกรนด์สปอร์ต" (Grand Sport) ที่รุ่นพ่อของเขา "กิจ พฤกษ์ชะอุม" ก่อตั้งขึ้นเมื่อ 45 ปีก่อน เติบโตต่อไป

"แกรนด์สปอร์ต" เกิดจากคุณกิจเป็นนักกีฬา เล่นบาสเกตบอล สมัยก่อนนักกีฬาต้องสั่งซื้อเสื้อผ้าจากต่างประเทศ จากปีนัง เขาก็เลยสงสัยว่าทำไมคนไทยต้องไปซื้อ น่าจะทำกันเองได้ ก็มาปรึกษากับพี่น้อง มีคุณอาเรียนตัดเย็บที่รีพี ก็ออกมาช่วยเหลือกัน ในไทยยุคนั้นยังไม่มีแบรนด์ไทยเลย ตอนนั้นเปิดร้านครั้งแรกปี 2504 ที่วงเวียน 22 อยู่ในซอย ถนนมั่งกร ช่วงแรกนั้นก็เน้นผลิตให้คนใกล้ตัวกันก่อน

ด้วยความที่คุณกิจเป็นนักกีฬา มีคอนเนกชัน รู้จักนายทหาร เพราะสมัยก่อนมีลูกคนจีนกับทหารที่เล่นกีฬาส่วนใหญ่ ก็มีผู้หลักผู้ใหญ่แนะนำว่าน่าจะอยู่ริมถนนนะ หาทำเลกันใหม่ ก็มาอยู่เชิงสะพานลอยประตูน้ำ

การขยายกิจการในช่วงเวลานั้น "แกรนด์สปอร์ต" ก็ปรับเปลี่ยนมาเรื่อยๆ จนมาตั้งร้านที่หน้าสนามกีฬาสุภชลาศัย ผลิตทั้งชุดซ้อมกีฬา ชุดแข่ง ชุดที่มันักกีฬา เรียกได้ว่าคนเล่นกีฬาทุกคนในยุคนั้นไม่มีใครไม่รู้จัก "แกรนด์สปอร์ต" และเมื่อประเทศไทยมีการจัดการแข่งขันกีฬาระดับใหญ่ๆ คือได้เป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ก็ทำให้แกรนด์สปอร์ตเริ่มเปิดประตูสู่ต่างประเทศ เพราะมีนักกีฬาต่างชาติมาแข่งในไทย และได้ทดลองใช้สินค้าของแกรนด์สปอร์ต

กีฬาแข่งจบแล้ว แต่ออเดอร์ชุดกีฬาจากต่างประเทศของแกรนด์สปอร์ตเพิ่งเริ่มขึ้น และต่อเนื่องถึงทุกวันนี้ แม้จะมีสัดส่วนไม่มากนัก เมื่อเทียบกับยอดขายรวมปีละหลายพันล้านบาท แต่ก็ถือว่าเป็นการกระจายทาง และสร้างแบรนด์แกรนด์สปอร์ตให้เป็นที่รู้จักในระดับนานาชาติ

ร้านค้าแกรนด์สปอร์ต



ร้านแกรนด์สปอร์ต ซุป ห้วยหมาก

ร้านแกรนด์สปอร์ตเน็กซ์โตรี นวมินทร์



ร้านแกรนด์สปอร์ต เอ็มทีเค

ร้านสเตเดียม

ร้านโปรสปอร์ต



ร้านGSFC

กิจกรรมพิเศษ

ภาพที่ 28 ร้านค้าแกรนด์สปอร์ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 นโยบายแนวทางของทางบริษัท

ปี 2549 นี้ทางบริษัทตั้งที่จะขยายตลาดเข้าไปยังกลุ่มเป้าหมายที่เป็น นักเรียน นักศึกษา และสถานศึกษามากขึ้น โดยทางแกรนด์ สपोर्ट จะทำการตลาดทางด้านราคากับสินค้าในตลาดระดับล่าง เนื่องจากที่ผ่านมามีการแข่งขันทางด้านราคากันมากทั้งจากแบรนด์เนม และสินค้าท้องถิ่น ทำให้แกรนด์สปอร์ตได้รับผลกระทบด้านนี้เช่นกัน ซึ่งในขณะนี้ ทางบริษัทฯ จัดตั้งทีมงานการผลิต การตลาด การขายโดยเฉพาะ ส่วนช่องทางจำหน่ายนั้นจะใช้ร่วมกับแกรนด์สปอร์ตที่มีอยู่ครอบคลุมทั่วประเทศ และต้องการเป็น Asian Brand

2.2.3 แผนทางการตลาดของบริษัท

วิธีการทางการตลาดของแกรนด์สปอร์ต คือการเป็นผู้สนับสนุนในการจัดแข่งกีฬาต่างๆ ทั่วประเทศ และหากมีกิจกรรมที่จัดระดับประเทศ อย่างเอโรบิคที่รัฐบาลจัดเพื่อกระตุ้นการออกกำลังกาย และมุ่งเน้นไปที่กลุ่มคนที่นิยมใช้ของมีคุณภาพดี ไม่ยึดติดกับแบรนด์

เมื่อผสมผสานกับวิธีการโปรโมต ทำให้แบรนด์แกรนด์สปอร์ตได้รับความนิยม กลุ่มสินค้าเครื่องแกรนด์สปอร์ต มี 3 ประเภท คือ

1) เสื้อผ้ากีฬา

- 1.1 กลุ่ม Basic เน้นเสื้อกีฬานักเรียน ราคาถูก เฉลี่ยต่ำกว่าตัวละ 100 บาท
- 1.2 กลุ่ม Premier ชุดแข่งขันกีฬา ราคาตัวละ 100-300 บาท
- 1.3 กลุ่ม Active เป็นชุดคอปก เสื้อสำหรับอีเวนต์ต่างๆ เสื้อแจ็กเกต
- 1.4 กลุ่ม Exercise ชุดกีฬาเอโรบิค วิ่ง แบบออกกำลังกายคนเดียว Individual Sport

หลายระดับ ราคา

1.5 Onyx ชุดกอล์ฟ

1.6 GSX ชุดแฟชั่นกีฬา

2) อุปกรณ์กีฬาอื่นๆ เช่น ลูกฟุตบอล, รองเท้า ฯลฯ

3) เครื่องออกกำลังกาย เช่น จักรยานออกกำลังกาย ฯลฯ

2.2.4 แนวโน้มของตลาดโดยรวมในอนาคต

ข้อมูลด้านการตลาด และแนวโน้มในอนาคตของบริษัทแกรนด์ สपोर्ट

ด้านแกรนด์สปอร์ต ไม่หวังแค่ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้น 5-10 % พร้อมเล็งสร้าง

แบรนด์อีก 2 ยี่ห้อ ONYX เจาะตลาดกอล์ฟ GSX - ฟิตเนส ก่อนขยายเข้าเทนนิส และแบดมินตัน ส่วนยอดขายได้รวมปี 2549 ตั้งเป้าประมาณ 800 ล้านบาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวโน้มสินค้าประเภทอุปกรณ์กีฬาในปีนี้ได้รับการตอบรับจากประชาชนมากพอสมควร อีกทั้งในช่วงครึ่งปีหลังมีการเปิดฤดูกาลการแข่งขันกีฬาต่างประเทศทั่วยุโรป กระตุ้นให้ประชาชนหันมาเล่นกีฬาที่เพิ่มขึ้นอีก 25 % จากปีก่อนที่เติบโตเพียง 15 % ซึ่งเห็นได้จากผู้บริโภคเริ่มต้นตัวกับการออกกำลังกาย และสนุกกับการได้ดูกีฬาจากต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น

ปัจจุบันนอกจากยี่ห้อ แกรนด์สปอร์ต ซึ่งเป็นแบรนด์ที่ได้รับความนิยมและเป็นที่ยอมรับกันดี ในหมู่นักกีฬาในประเทศไทยแล้ว บริษัทได้ขยายธุรกิจโดยการสร้างแบรนด์ขึ้นมาอีก 2 แบรนด์เพื่อจับตลาดกีฬาที่เป็นเซ็กเมนต์เฉพาะ หรือนิชมาร์เก็ต คือ แบรนด์ ONYX เน้นจำหน่ายสินค้าเกี่ยวกับกีฬากอล์ฟ ซึ่งราคาจะสูงกว่าแกรนด์สปอร์ตประมาณ 3 เท่าตัว เพราะต้องการเจาะกลุ่มระดับบน อีกแบรนด์คือ GSX เป็นชุดออกกำลังกายหรือฟิตเนส ถือเป็นเซ็กเมนต์ใหม่ขึ้นมาจากเดิมที่จะเน้นเฉพาะกีฬาฟุตบอล และในปีนี้จะเพิ่มไลน์สินค้าในกลุ่มเทนนิส แบดมินตัน ตะกร้อ ให้มากขึ้น

ภาวะตลาดอุปกรณ์กีฬาปีนี้มีการแข่งขันรุนแรงมากขึ้น คู่ภาพรวมแล้วตลาดโตแต่ไม่มาก เนื่องจากมีคู่แข่งเกิดขึ้นมาก อีกทั้งการตัดราคาเพื่อทำตลาดมีมากขึ้นด้วย โดยเฉพาะในตลาดต่างจังหวัด ที่ผู้บริโภคมักจะไม่ได้ติดกับแบรนด์ เห็นราคายี่ห้อใดถูกก็ซื้อยี่ห้อนั้น ทำให้ผลประกอบการโดยรวมมีการเติบโตเพียงเล็กน้อย ส่วนมูลค่าตลาดรวมในส่วนเสื้อผ้าในปีนี้มีประมาณ 5,000 ล้านบาท และทางบริษัท ตั้งเป้ามีมาร์เก็ตแชร์ประมาณ 30 %

สำหรับกลยุทธ์การตลาด มีการทำอุปกรณ์กีฬา อีกทั้งในช่วงที่มีการเปิดฤดูกาลการแข่งขันของฟุตบอลในประเทศแถบยุโรป โปรโมชันกับสินค้าเพิ่มขึ้นทั้งรองเท้า เสื้อผ้า และ นอกจากนี้ในปี 2006 มีงานมหกรรมฟุตบอลโลกที่จะจัดขึ้นที่ประเทศเยอรมัน ที่จะจัดขึ้นในเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม 2549 ซึ่งแต่ละค่ายกีฬาต่างๆ น่าจะมีการโฆษณา และประชาสัมพันธ์ในช่วงเดือนตุลาคม 2548 เป็นต้น เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ประชาชนสนใจกับกีฬาที่ต้องรอคอยนานถึง 4 ปี

ทั้งนี้ทางบริษัท คาดว่าจะมียอดขายเพิ่มขึ้นจากในช่วงที่มีการจัดแข่งขันทัวร์นาเมนต์ต่างๆ ที่จะจัดขึ้นในเมืองไทย และต่างประเทศประมาณ 20% ส่วนงบการโฆษณา และประชาสัมพันธ์ในปีนี้อยู่ที่ประมาณ 15% ของยอดขาย สำหรับปีที่ผ่านมาทางแกรนด์สปอร์ต มียอดขายจากสินค้าทั้งหมดเพิ่มขึ้น 10% และในปี 2549 คาดว่าจะมียอดขายเติบโตขึ้นประมาณ 20%

2.2.5 สรุป แนวโน้มของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด มีแนวโน้มที่จะพัฒนาด้านอุปกรณ์กีฬา เนื่องจากแนวโน้มสินค้าประเภทอุปกรณ์กีฬาที่เพิ่มขึ้นอีก 25% จากปีก่อนที่เติบโตเพียง 15% ซึ่งเห็นได้จากผู้บริโภคเริ่มต้นตัวกับการออกกำลังกาย และสนุกกับการได้ดูกีฬาจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นใบเซอร์ขอขึ้นต้นการค้นคว้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น ซึ่งปัจจุบันมีการแข่งขันจากบริษัทคู่แข่งสูง แต่ผลิตภัณฑ์ด้านอุปกรณ์กีฬา ก็ยังมีทางเลือกให้กับผู้บริโภคน้อยทั้งด้านกำลังซื้อที่ยังพอมิ จึงน่าจะนำเสนอทางเลือกใหม่ๆ ให้กับผู้บริโภค และตอบสนองให้มากที่สุดโดยอาจเป็นการ สร้างความแตกต่างให้กับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ ให้โดดเด่น ดังนั้นโครงการออกแบบอุปกรณ์ยัดห่วงและตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการ จึงตอบสนองได้ตรงกับความต้องการของบริษัท และผู้บริโภคได้ดี กีฬาในปีนี้ได้รับการตอบรับจากประชาชนมากพอสมควร อีกทั้งในช่วงครึ่งปีหลังมีการเปิดฤดูกาล การแข่งกีฬาต่างประเทศทั่วยุโรป กระตุ้นให้ประชาชนหันมาเล่นกีฬา

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

2.3.1 ศึกษาลักษณะของผลิตภัณฑ์เดิม เนื่องจากผลิตภัณฑ์เดิม ด้านประโยชน์ใช้สอยยังไม่ตอบสนองกับผู้บริโภคได้ตรงความต้องการเท่าที่ควร เล่นกีฬาได้ที่ละประเภท การติดตั้ง จัดเก็บไม่สะดวก พกพาลำบาก



ภาพที่ 29 การจัดเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.1 วิเคราะห์ที่ใส่อุปกรณ์สำหรับพกพา

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ที่ใส่อุปกรณ์สำหรับพกพา

การวิเคราะห์	ค่า ความสำคัญ	กระเป่า สะพาย เป้	กระเป่ามี ล้อลาก	กล่องใส่ อุปกรณ์	กระเป่าถือ
1. ความสะดวกสบายใน การเคลื่อนย้ายพกพา	3	3 (9)	5 (15)	2 (6)	2 (6)
2. ประหยัดเนื้อที่ในการ จัดเก็บ	2	4 (8)	3 (6)	2 (4)	5 (10)
3. ความสะดวกในการ นำออกมาใช้งานและ จัดเก็บ	2	2 (4)	4 (8)	5 (10)	3 (6)
4. ความคงทน แข็งแรง	2	2 (4)	4 (8)	3 (6)	2 (4)
5. ความสวยงาม	1	5 (5)	4 (4)	2 (2)	3 (3)
รวม	10	30	41	30	29

หมายเหตุ : ตัวเลขในช่องค่าความสำคัญ คือ ความสำคัญของเงื่อนไข 5=มีความสำคัญและ
เหมาะสมต่อการออกแบบมากที่สุด 4=เหมาะสมมาก 3=เหมาะสม 2=เหมาะสมปาน
กลาง 1=เหมาะสมน้อย 0=ไม่เหมาะสม

สรุป เลือกที่ใส่อุปกรณ์สำหรับพกพาเป็นแบบกระเป่ามีล้อลากเนื่องจากมีความเหมาะสมมากที่สุด

2.3.2 ศึกษาลักษณะของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง ยังมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน ไม่มีความแตกต่างกัน มากนัก



แบดมินตัน



เทนนิส

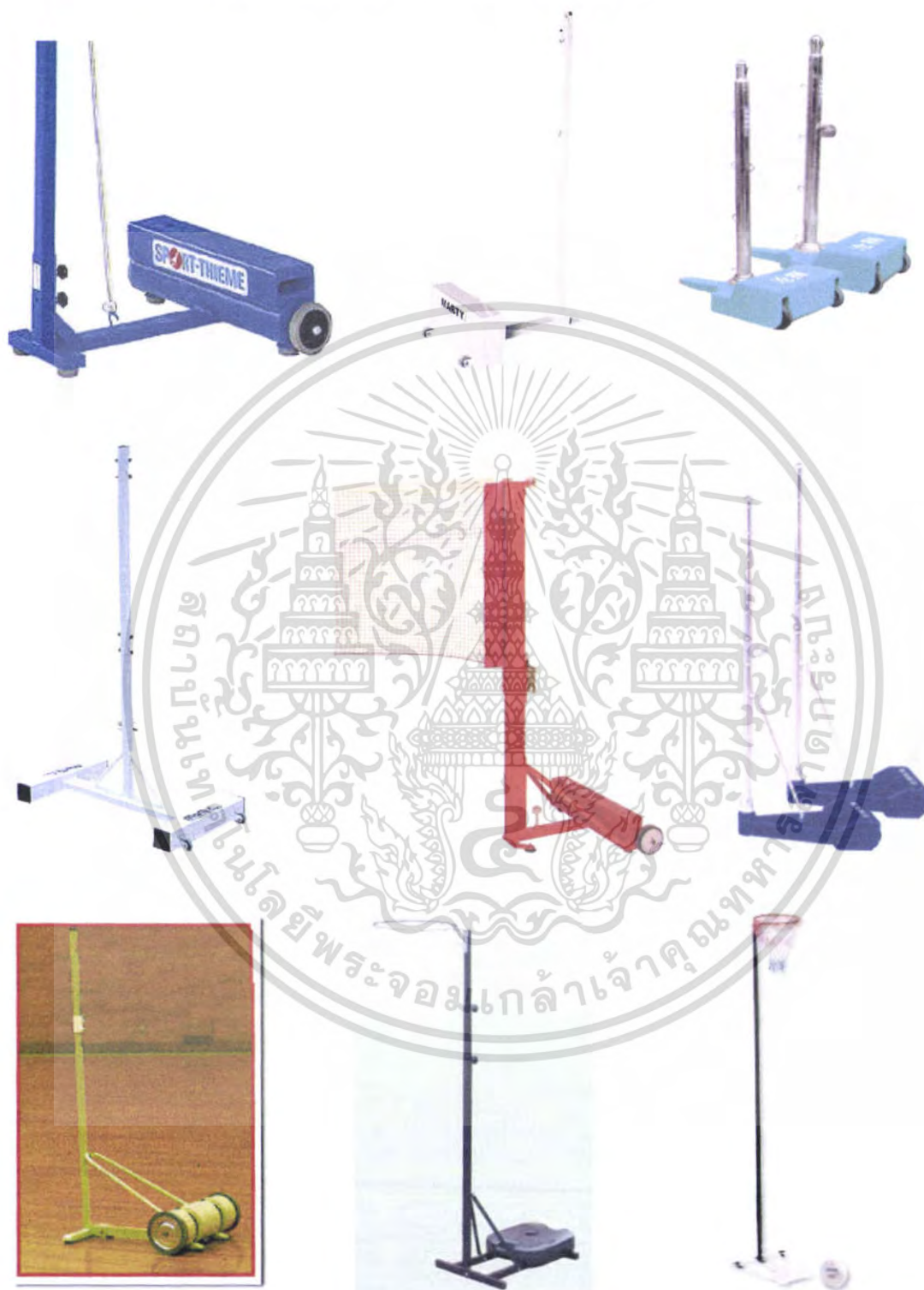


เซปักตะกร้อ

ภาพที่ 30 ประกอบเพื่อใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ศึกษาลักษณะของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง ยังขาดความงาม

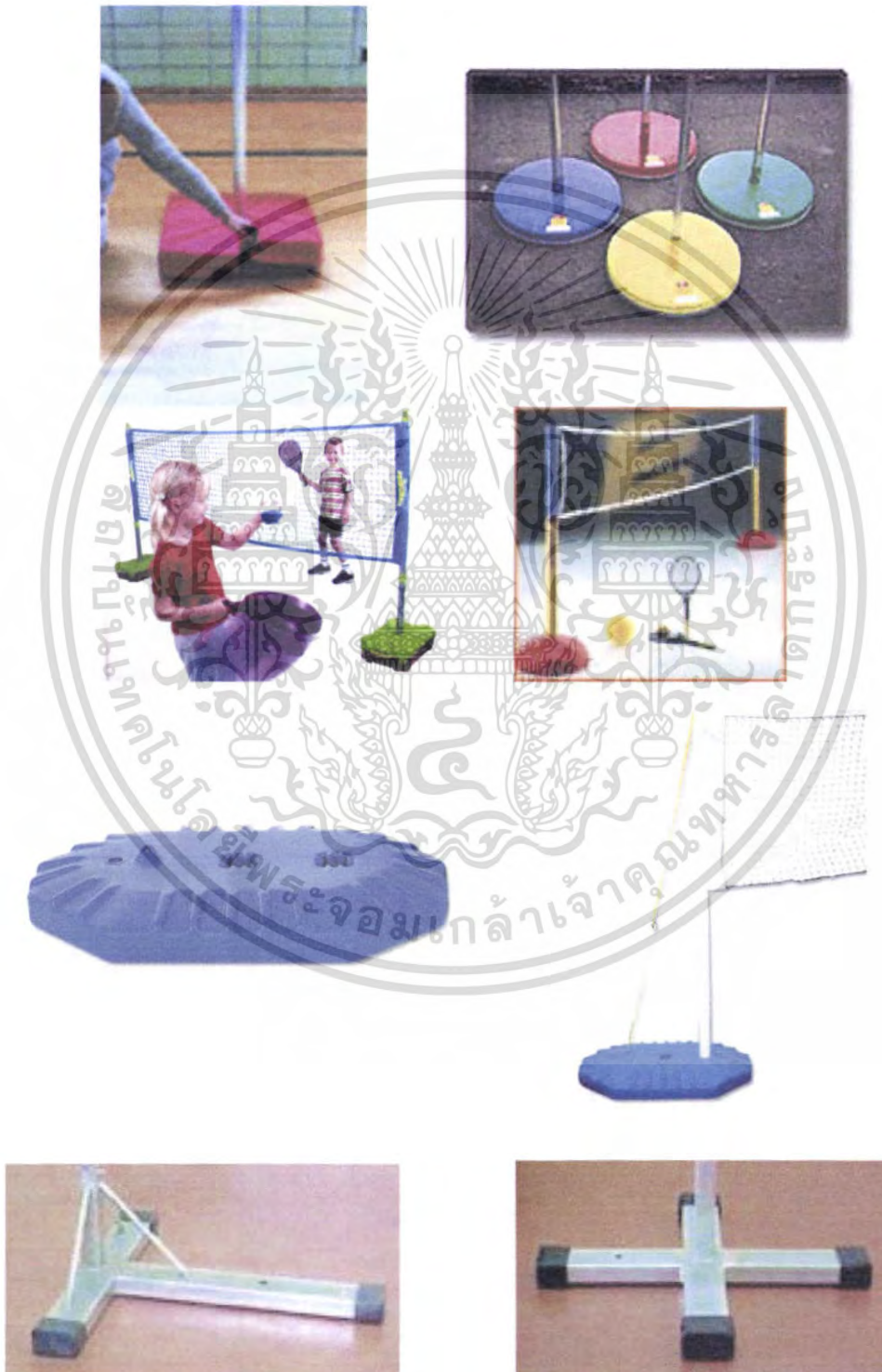


ภาพที่ 31 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

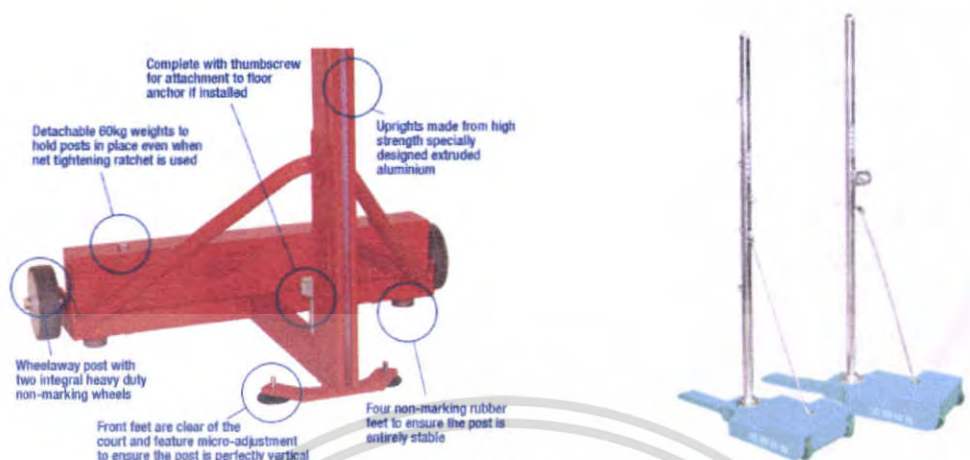
2.3.4 ศึกษาข้อดี ข้อเสีย ของแต่ละผลิตภัณฑ์

- แบบเดิมของผลิตภัณฑ์ยังขาดทางด้านความปลอดภัย มีรูปแบบให้เลือกและประโยชน์ทางการใช้งานน้อย พกพาไม่สะดวก มีน้ำหนักมาก



ภาพที่ 32 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 32 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง 2 (ต่อ)

2.3.4.1 ขนาดน้ำหนักฐานของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง และน้ำหนักของรวมของเสาและฐาน
ฐานและเสาของประเภทกีฬา แบดมินตัน และตะกร้อ



ภาพที่ 33 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเสามี
ขนาด 38 มม. รวมน้ำหนักทั้งหมด 2 เสาหนัก
29 กิโลกรัม



ภาพที่ 34 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเสามี
ขนาด 38 มม. รวมน้ำหนักทั้งหมด 2 เสาหนัก
37.5 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



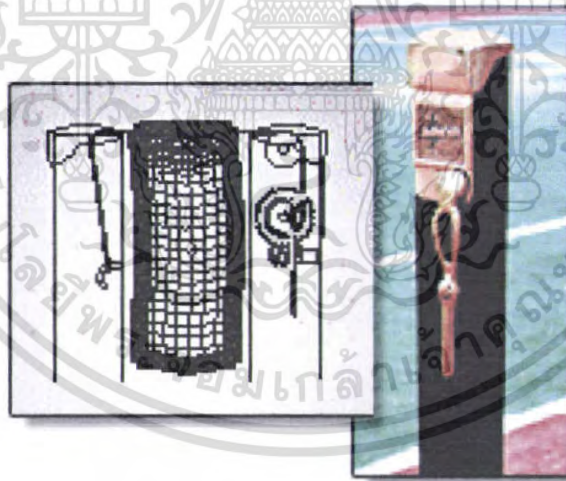
Copyright ACA Sports & Corporate



Copyright ACA Sports & Corporate

ภาพที่ 35 ฐานน้ำหนัก 22 กิโลกรัม

ภาพที่ 36 ฐานน้ำหนัก 154 กิโลกรัม



ภาพที่ 37 ที่เก็บตาข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฐานและเสาของเนตบอล



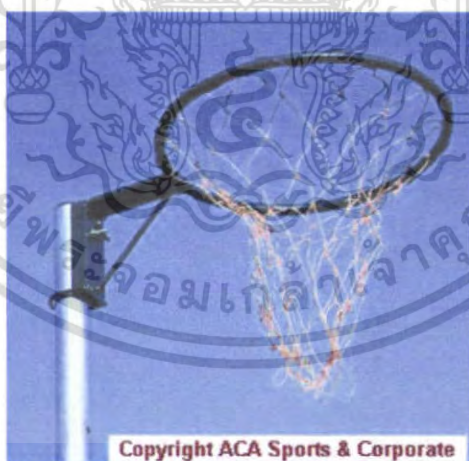
Copyright ACA Sports & Corporate



Copyright ACA Sports & Corporate

ภาพที่ 38 รวมน้ำหนัก 2 เสาหนัก 75 กิโลกรัม

ภาพที่ 39 รวมน้ำหนัก 2 เสาหนัก 40 กิโลกรัม



Copyright ACA Sports & Corporate

ภาพที่ 40 น้ำหนักห่วง 5 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Copyright ACA Sports & Corporate



ภาพที่ 41 ห่วงใช้เหล็กเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 16 มิลลิเมตร



ภาพที่ 42 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเสา 50 เซนติเมตร

น้ำหนักเมื่อใส่ทรายหรือน้ำ 38.5 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 43 ฐานกว้าง 60 เซนติเมตร 1
น้ำหนัก 13.6 กิโลกรัม



ภาพที่ 44 ฐานกว้าง 60 เซนติเมตร
รวมทั้ง 2 เสา มีน้ำหนักรวม 82 กิโลกรัม





ภาพที่ 45 ฐานกว้าง 60 เซนติเมตร 2
น้ำหนักเมื่อใส่ทรายหรือน้ำ 34 กิโลกรัม
ใช้เล่น วอลเลย์บอล แบดมินตัน เทนนิสได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.2 วิเคราะห์วัสดุดิบและกระบวนการผลิตในการออกแบบที่นำมาใช้ทำฐาน

วัสดุดิบหลัก

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบฐาน

การวิเคราะห์	ค่าความสำคัญ	ไฟเบอร์กลาส 	พลาสติก 	โลหะ 	อลูมิเนียม 
1. น้ำหนัก	1.5	4 (6)	5 (7.5)	2 (3)	3.5 (5.25)
2. ทำสี	0.5	3 (1.5)	3 (1.5)	4 (2)	3 (1.5)
3. ความคงทนแข็งแรง	2	4 (8)	1 (2)	5 (10)	5 (10)
4. ราคา	0.5	3 (1.5)	5 (2.5)	5 (2.5)	4 (2)
5. สะดวกในการพกพา	1.5	4 (6)	5 (7.5)	4 (6)	4 (6)
6. ความสวยงาม	0.5	4 (2)	3 (1.5)	3 (1.5)	5 (2.5)
7. ไม่เป็นสนิม	1	5 (5)	5 (5)	1 (1)	5 (5)
8. ความปลอดภัย	2.5	4 (10)	4 (10)	3 (7.5)	3.5 (8.75)
รวม	10	40	37.5	33.5	41

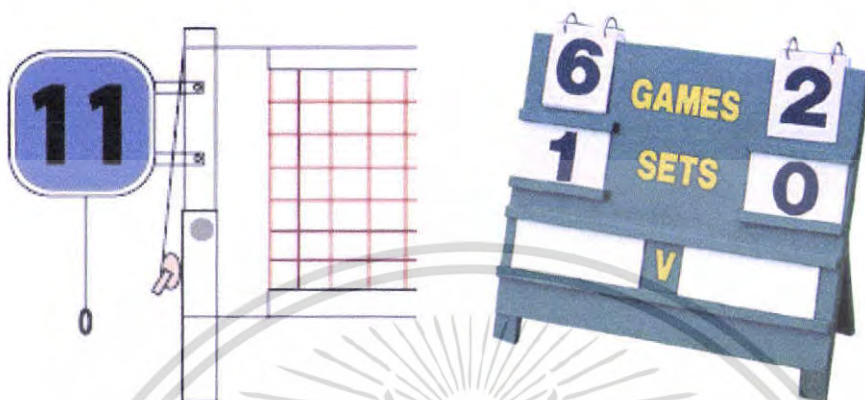
หมายเหตุ : ตัวเลขในช่องค่าความสำคัญ คือ ความสำคัญของเงื่อนไข 5=มีความสำคัญและเหมาะสมต่อการออกแบบมากที่สุด 4=เหมาะสมมาก 3=เหมาะสม 2=เหมาะสมปานกลาง 1=เหมาะสมน้อย 0=ไม่เหมาะสม

สรุป เลือกวัสดุที่ใช้ออกแบบฐานเป็นอลูมิเนียม เนื่องจากมีความเหมาะสมกับแนวทางการออกแบบมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.3 การออกแบบวิเคราะห์ป้ายบอกคะแนน

-ในด้านฟังก์ชันการใช้งานยังไม่มีตัวป้ายบอกคะแนน



ภาพที่ 46 ป้ายบอกคะแนน



ภาพที่ 47 ป้ายบอกคะแนนที่ได้ทำการออกแบบใหม่

-ด้านฟังก์ชันการใช้งาน มีตัวบอกคะแนน, บอกเกมส์หรือเซต, บอกฝั่งของผู้เสิร์ฟ, สามารถใส่ชื่อทีมได้ อุปกรณ์ป้ายบอกคะแนนสามารถเสริมเข้าไปต่อกับเสาได้ ถอดประกอบติดตั้งง่าย

-จัดเก็บลงในกระเป๋าตัวเสาได้

-วัสดุผลิตจากแผ่นอะคริลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ออกแบบ Style modern เจาะรูด้านบนเพื่อไม่ให้ด้านลม และเพื่อความสวยงาม น้ำหนักเบา และประหยัดวัสดุ

2.3.4.4 วัสดุที่นำมาใช้ทำถุงถ่วงน้ำหนักฐาน

ใช้ชนิด Waterproof หมายถึง การสะท้อนน้ำจะไม่อนุญาตให้น้ำแทรกผ่านผิวผ้าเข้าสู่ด้านในได้



ภาพที่ 48 ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแผ่นยาง

ประเภทของแผ่นยาง

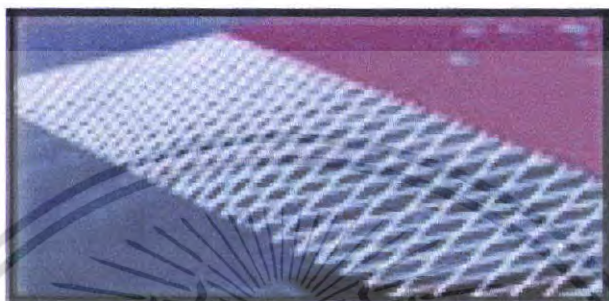
ชนิดที่ 1 อย่างหนาพิเศษ 3 ชั้น หนา 0.45 มิลลิเมตร แกนกลางเสริมเส้นใยโพลีเอสเตอร์สานทอรอยขีดช่วงดีเยี่ยม ทดแตกทนฝน เชื่อมด้วยความร้อน จึงกันน้ำได้ 100% (ไม่ได้ติดกาว หรือใช้เข็มเย็บ) ไม่มีสารพิษที่เป็นอันตราย ไม่มีสารรบกวนสิ่งแวดล้อม ใช้งาน มีความยืดหยุ่นสูง(ทนแรงดึงได้ 150-300 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ทน UV จึงไม่แตกกรอบ มีน้ำหนักมากที่สุด



ภาพที่ 49 ประเภทแผ่นยางชนิดที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดที่ 2หนา 0.5 มิลลิเมตร แกนกลางเสริมเส้นใยในลอนสานทอรอยขีดช่วงดีเยี่ยม ทด
 แดดทนฝน เชื่อมด้วยความร้อน จึงกันน้ำได้ 100% (ไม่ได้ติดกาว หรือใช้เข็มเย็บสารพิษที่เป็น
 อันตราย ไม่มีการรื้อซึมตลอดอายุการใช้งาน มีความยืดหยุ่นสูง(ทนแรงดึงได้ 130-270 ปอนด์ต่อ
 ตารางนิ้ว) ทน UV จึงไม่แตกกรอบ มีน้ำหนักปานกลาง) ไม่มี



ภาพที่ 50 ประเภทแผ่นยางชนิดที่ 2

ชนิดที่ 3หนา 0.25 มิลลิเมตร น้ำหนัก 600 กรัม/เมตร เบาที่สุดมากกว่าประเภทอื่น ๆ
 แกนกลางเสริมเส้นใยในลอนสานทอ ทอรอยขีดช่วงดีเยี่ยม ทดแดดทนฝน เชื่อมด้วยความร้อน จึง
 กันน้ำได้ 100% (ไม่ได้ติดกาว หรือใช้เข็มเย็บ) ไม่มีสารพิษที่เป็นอันตราย ไม่มีการรื้อซึมตลอดอายุ
 การใช้งาน มีความยืดหยุ่นสูง(ทนแรงดึงได้ 100-250ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ทน UV จึงไม่แตกกรอบ






ภาพที่ 51 ประเภทแผ่นยางชนิดที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.5 วิเคราะห์วัสดุดิบและความเหมาะสมในการออกแบบที่นำมาใช้ทำถุงถ่วงน้ำหนัก

ฐาน

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบฐาน

คุณภาพ	ค่า ความสำคัญ	ชนิดที่ 1 	ชนิดที่ 2 	ชนิดที่ 3 
น้ำหนัก	2	1(2)	4(8)	5(10)
ความ หนา	1.5	5(7.5)	4(6)	2(3)
ความ ทนทาน	3	5(15)	4(12)	3(6)
แรงดึง	2	5(10)	4(8)	2(4)
ความ เหมาะสม ตามการ ใช้งาน	1.5	2(3)	5(7.5)	3(4.5)
รวม	10	37.5	41.5	27.5

หมายเหตุ : ตัวเลขในช่องค่าความสำคัญ คือ ความสำคัญของเงื่อนไข 5=มีความสำคัญและเหมาะสมต่อการออกแบบมากที่สุด 4=เหมาะสมมาก 3=เหมาะสม 2=เหมาะสมปานกลาง 1=เหมาะสมน้อย 0=ไม่เหมาะสม

สรุป เลือกวัสดุที่หนา 0.5 มิลลิเมตร แกนกลางเสริมเส้นใยไนลอนสาน(ทนแรงดึงได้ 130-270 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) มีน้ำหนักปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 ศึกษากฎกติกาของกีฬาแต่ละประเภทที่เกี่ยวข้อง

2.3.5.1 แบดมินตัน

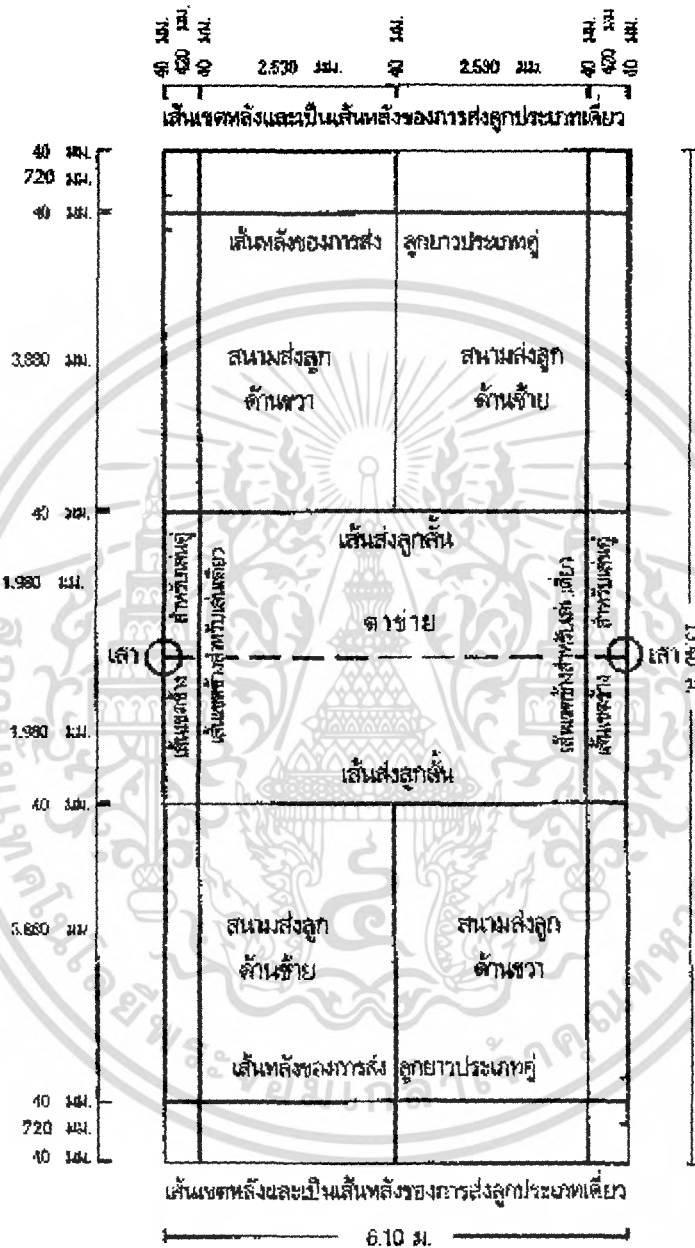
แบดมินตัน เป็นกีฬานานาชาติหนึ่งที่ใช้ไม้ตีลูก ลูกสำหรับใช้ตีนั้น เรียกกันมาช้านานว่า "ลูกขนไก่" เพราะสมัยก่อนกีฬานี้ใช้ขนของไก่มาติดกับลูกบอลทรงกลมขนาดเล็ก ปัจจุบันลูกขนไก่ผลิตจากขนเป็ดที่คัดแล้ว ลูกบอลทรงกลมขนาดเล็กที่ทำเป็นหัวลูกขนไก่ทำด้วยไม้คอร์ก ราคาลูกขนไก่ที่ใช้ในการแข่งขันจะอยู่ที่ประมาณลูกละ 40-50 บาท

กีฬาแบดมินตันจะแบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 ฝ่าย และแบ่งการเล่นออกเป็น 2 ประเภท คือ "ประเภทเดี่ยว" แบ่งผู้เล่นออกเป็นฝ่ายละ 1 คน และ "ประเภทคู่" แบ่งผู้เล่นออกเป็นฝ่ายละ 2 คน การเล่นรอบหนึ่งเรียกว่า 1 เกม เกมละ 3 เซ็ต ตัดสินแพ้ชนะ 2 ใน 3 เซ็ต มีกำหนดคะแนนสูงสุด 21 คะแนน ฝ่ายใดทำคะแนนได้ถึง 21 คะแนนก่อนจะเป็นผู้ชนะในเซตนั้น

1. สนามและอุปกรณ์สนาม

- 1.1 สนามจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าประกอบด้วยเส้นกว้างขนาด 40 มม. ตามภาพผัง ก.
- 1.2 เส้นทุกเส้นต้องเด่นชัด และควรทาด้วยสีขาวหรือสีเหลือง
- 1.3 เส้นทุกเส้นเป็นส่วนประกอบของพื้นที่ซึ่งกำหนดไว้
- 1.4 เสาดำชายจะต้องสูง 1.55 เมตรจากพื้นสนาม และตั้งตรงเมื่อชิงตาข่ายให้ตั้งตามที่ได้กำหนดไว้ในกติกาข้อ 1.10 โดยที่จะต้องไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดของเสายื่นเข้ามาในสนาม (เฉพาะรายการที่รับรองโดย IBF จะต้องใช้ระเบียบนี้ จนกระทั่ง 1 สิงหาคม 2547 ทุกรายการที่แข่งขันจะต้องยึดตามระเบียบนี้)
- 1.5 เสาดำชายจะต้องตั้งอยู่บนเส้นเขตข้างของประเภทคู่ตามที่ได้แสดงไว้ในภาพผัง ก. โดยไม่ต้องคำนึงว่าจะเป็นประเภทเดี่ยวหรือเล่นคู่
- 1.6 ตาข่ายจะต้องถักด้วยเส้นด้ายสีเข้ม และมีขนาดตาข่ายไม่น้อยกว่า 15 มม. และไม่เกิน 20 มม.
- 1.7 ตาข่ายต้องมีความกว้าง 760 มม. และความยาวอย่างน้อย 6.1 เมตร
- 1.8 ขอบบนของตาข่ายต้องมีแถบผ้าสีขาวพับสอง ขนาดกว้าง 75 มม. ทับบนเชือกหรือลวดที่ร้อยตลอดแถบผ้าขาว
- 1.9 เชือกหรือลวดต้องมีขนาดพอที่จะชิงให้ตั้งเต็มที่กับหัวเสา

ภาพผัง ก.



ภาพที่ 52 สนามแบดมินตัน

1.10 สุดขอบบนตาข่ายต้องสูงจากพื้นที่ตรงกึ่งกลางสนาม 1.524 เมตร และ 1.55 เมตร เหนือเส้นเขตข้างของประเภทคู่

1.11 ต้องไม่มีช่องว่างระหว่างสุดปลายตาข่ายกับเสา ถ้าจำเป็น ต้องผูกร้อยปลายตาข่ายทั้งหมดกับเสา

2. เส้า

เส้าแบนมีต้นจะต้องมีความสูง 5 ฟุต 1 นิ้ว จากพื้นสนาม เส้าจะต้องมีความมั่นคงพอที่จะรักษาตาข่ายให้ตั้งอยู่ได้และจะต้องตั้งอยู่บนเส้นเขตข้างสนาม ในกรณีที่ปฏิบัติดังกล่าวไม่ได้ จะต้องใช้วิธีหนึ่งแสดงให้เห็นว่าเส้นเขตข้างอยู่ใต้ตาข่าย ตรงจุดใดก็ได้ เช่น เส้ายาว ๆ หรือหาวัตถุอย่างหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว ฟุต ไว้ที่เส้นเขตข้างให้ตั้งขึ้นมา ที่ตาข่ายถ้าใช้วิธีนี้กับสนามเล่นประเภทคู่ เส้ายาว ๆ นี้ต้องปักที่เส้นเขตข้างของสนาม ส่วนสนามการเล่นประเภทเดี่ยว ก็ปักไว้ที่เส้นเขตข้างของสนามเหมือนกัน

3. ตาข่าย

ตาข่ายจะต้องทำด้วยสายเส้นละเอียดสีเข้มและมีขนาดตาเท่า ๆ กัน มีตากว้างยาว 5 ส่วน 8 ฟุต ตาข่ายต้องขึงให้ตึงจากเสาต้นหนึ่งถึงอีกต้นหนึ่ง ตาข่ายต้องกว้าง 2 ฟุต 6 นิ้ว ส่วนบนของตาข่ายต้องอยู่ห่างจากจุดกึ่งกลางสนาม 5 ฟุต และเสาต้องอยู่ห่างจากพื้นสนาม 5 ฟุต 1 นิ้ว ตอนบนของตาข่ายติดแถบสีขาว พับสองขนาดกว้าง 3 นิ้ว มีเชือกหรือเส้นลวดตลอดแถบผ้าขาวนี้ และขึงตั้งอยู่ระดับกับหัวเสาทั้ง 2 ข้าง

ความแตกต่างของตาข่ายที่ขึงด้วยเชือก กับเส้นลวดนั้นอยู่ที่การสับัดของลูกชนไก่ ถ้าเป็นเชือก เมื่อลูกชนไก่กระทบลูกขอบบนสุดของตาข่ายจะมีโอกาสสับัดพลิกตาข่าย แต่ถ้าเป็นการขึงด้วยเส้นลวดนั้นความยืดหยุ่นมีน้อย ดังนั้นเมื่อชนกับลูกชนไก่ที่เกิดจากแรงตีจะไม่ค่อยมีโอกาสพลิก ซึ่งปัจจุบันสนามที่เป็นมาตรฐานนิยมขึงด้วยลวดสลิงเป็นส่วนมาก และตาข่ายในบางสถานที่นิยมใช้เส้นด้ายคู่ ซึ่งมีสภาพทนทานกว่าและไม่ผิดกติกาแต่อย่างใด

4. ลูกชนไก่

ลูกชนไก่เป็นอุปกรณ์สำคัญชิ้นหนึ่งที่ทำขึ้นอย่างละเอียดอ่อน คุณภาพของลูกชนไก่มีความสำคัญมาก เพราะหากนำลูกชนไก่ที่ด้อยคุณภาพมาใช้ในการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน อาจเป็นผลทำให้การฝึกซ้อมหรือแข่งขันไม่ประสบผลเท่าที่ควร

สหพันธ์แบดมินตันนานาชาติ ได้กำหนดให้ลูกชนไก่ที่ใช้ในการแข่งขัน อาจจะทำด้วยวัสดุธรรมชาติ หรือวัสดุสังเคราะห์ก็ได้ แต่ต้องมีวิธีการวิ้งเหมือนวัสดุธรรมชาติมีหัวเป็นไม้คอร์กเป็นฐาน ห่อหุ้มด้วยหนังบาง มีขน 16 ขน ปักบนฐานบนเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ถึง 1 เศษหนึ่งส่วนแปด นิ้ว ความยาวของขน 2 นิ้วครึ่ง ถึง 2 นิ้วเศษสามส่วนสี่นิ้ว โดยตอนปลายของขนแผ่เป็นวงกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เศษหนึ่งส่วนสี่นิ้ว ถึง 2 เศษห้าส่วนแปดนิ้ว มีด้ามมัดติดกันจนแน่น มีน้ำหนักตั้งแต่ 4.74 กรัม ถึง 5.50 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ลูกขนไก่ของกีฬาแบดมินตัน



พลาสติก

ขนไก่

ภาพที่ 53 ชนิดของลูกขนไก่

2.3.5.2 ตะกร้อ (SAPAK TAKRAW)

1. สนามแข่งขัน (THE COURT)

1.1 พื้นที่ของสนามมีความยาว 13.40 เมตร และกว้าง 6.10 เมตร จะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางใดๆ เมื่อวัดจากพื้นสนามสูงขึ้นไป 8 เมตร (พื้นสนามไม่ควรเป็นสนามหญ้าหรือสนามทราย)

1.2 เส้นสนาม ขนาดของเส้นสนามทุกเส้นที่เป็นขอบเขตของสนามต้องไม่กว้างกว่า 4 เซนติเมตร ให้ตีเส้นจากกรอบนอกเข้ามาในสนามและถือเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่สนามแข่งด้วย เส้นเขตสนามทุกเส้นต้องห่างจากสิ่งกีดขวางอย่างน้อย 3 เมตร

1.3 เส้นกลาง มีขนาดกว้างของเส้น 2 เซนติเมตร โดยจะแบ่งพื้นที่ของสนามออกเป็น ด้านซ้ายและด้านขวาเท่าๆกัน

1.4 เส้นเสี้ยววงกลม ที่มุมของสนามของแต่ละด้านตรงเส้นกลางให้จุดศูนย์กลางอยู่ที่กึ่งกลางของเส้นกลางตัดกับขอบด้านในของเส้นข้าง เขียนเส้นเสี้ยววงกลมทั้งสองด้านรัศมี 90 เซนติเมตร ให้ตีเส้นขนาดความกว้าง 4 เซนติเมตร นอกรัศมี 90 เซนติเมตร

1.5 วงกลมเสิร์ฟ ให้รัศมี 30 เซนติเมตร โดยวัดจากจุดกึ่งกลางของเส้นหลังไปในสนาม 2.45 เมตร และวัดจากขอบด้านนอกของเส้นข้างไปในสนาม 3.05 เมตร และวัดจากขอบด้านนอกของเส้นข้างเข้าไปในสนาม 3.05 เมตร ให้ตรงจุดตัดจากเส้นหลังและเส้นข้างเป็นจุดศูนย์กลาง ให้เขียนเส้น

วงกลมขนาดความกว้าง 4 เซนติเมตร นอกเขตรัศมี 30 เซนติเมตร (ดูรูปขนาดสนามจากภาคผนวก) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เสา (THE POSTS)

2.1 เสามีความสูง 1.55 เมตร (ผู้หญิง 1.45 เมตร) ตั้งอยู่อย่างมั่นคงพอที่จะทำให้ตาข่ายตึง โดยต้องทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรงและมีรัศมีไม่เกิน 4 เซนติเมตร

2.2 ตำแหน่งของเสา ให้ตั้งหรือวางไว้อย่างมั่นคงนอกสนามตรงกับแนวเส้นกลาง ห่างจากเส้นข้าง 30 เซนติเมตร

3. ตาข่าย (THE NET)

3.1 ตาข่ายให้ทำด้วยเชือกอย่างดีหรือไนลอน มีรูตาข่ายกว้าง 6 – 8 เซนติเมตร ความกว้างของพื้นตาข่าย 70 เซนติเมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 6.10 เมตร ให้มีวัสดุที่ทำเป็นแถบ ขนาดความกว้าง 5 เซนติเมตร ตรงด้านข้างของตาข่ายทั้งสองด้านจากด้านบนถึงด้านล่างตรงกับแนวเส้นข้างซึ่งเรียกว่า "แถบแสดงเขตสนาม"

3.2 ตาข่ายให้มีขนาดความกว้าง 5 เซนติเมตร ทั้งด้านบนและด้านล่าง โดยมีเชือกธรรมดาหรือเชือก ไนลอนอย่างดี ร้อยผ่านแถบและซึ่งตาข่ายให้ตึงเสมอระดับหัวเสา ความสูงของตาข่ายโดยวัดจากพื้นถึงส่วนบนของตาข่ายที่กึ่งกลางสนามมีความสูง 1.52 เมตร (ผู้หญิง 1.42 เมตร) และวัดตรงเสาทั้งสองด้านมีความสูง 1.55 เมตร (ผู้หญิง 1.45 เมตร)

4. ลูกตะกร้อ (THE SEPAKTRAKRAW BALL)

ลูกตะกร้อต้องมีลักษณะเป็นทรงกลม ทำด้วยหวายหรือใยสังเคราะห์ชั้นเดียวมี 12 รู กับ 20 จุดตัดไขว้ หากทำด้วยหวายต้องมีจำนวน 9 – 11 เส้น ขนาดของเส้นรอบวงต้องไม่น้อยกว่า 42 เซนติเมตร และไม่มากกว่า 44 เซนติเมตร (ผู้หญิง 43 – 45 เซนติเมตร) น้ำหนักก่อนใช้แข่งขันต้องไม่น้อยกว่า 170 กรัม และไม่เกินกว่า 180 กรัม (ผู้หญิง 150 – 160 กรัม)

อุปกรณ์ลูกตะกร้อของกีฬาเซปักตะกร้อ



ลูกหวาย



ลูกพลาสติก

ภาพที่ 54 ชนิดลูกตะกร้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตำแหน่งของผู้เล่นระหว่างการส่งลูก (POSITION OF PLAYERS DURING SERVICE)

- 5.1 เมื่อเริ่มผู้เล่นทั้งสองทีม (both regus) ต้องยืนอยู่ในที่ที่กำหนดไว้ในแดนของตน
ลักษณะที่เตรียมพร้อม
- 5.2 ผู้เสิร์ฟ (tekong) ต้องวางเท้าหลักอยู่ในวงกลมเสิร์ฟ
- 5.3 ผู้เล่นด้านหน้าทั้งสองคนของฝ่ายเสิร์ฟจะต้องยืนอยู่ในเส้นวงกลมตนเอง
- 5.4 ผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามจะยืนอยู่ที่ใดก็ได้ในแดนของตน

6. การเริ่มเล่นและการส่งลูก (THE START OF PLAY AND SERVICE)

การเริ่มเล่นให้ฝ่ายที่ได้เสิร์ฟ เป็นฝ่ายส่งลูกก่อนในเซตแรก ทีมที่ชนะในเซตแรกจะได้รับสิทธิ์เลือกการเสิร์ฟในเซตที่ 2

เมื่อกรรมการผู้ตัดสินขานคะแนนแล้ว ถือเป็นการเริ่มเล่น ผู้โยนจะต้องโยนลูกตะกร้อออกไปให้ผู้เสิร์ฟลูก หากผู้โยนโยนลูกตะกร้อออกไปก่อนกรรมการผู้ตัดสินขานคะแนนต้องโยนใหม่ และต้องเตือนผู้โยนนั้น

ระหว่างการเสิร์ฟ ในทันทีที่ผู้เสิร์ฟได้เตะลูกตะกร้อแล้วผู้เล่นทุกคนสามารถเคลื่อนที่ในแดนของตนได้

การเสิร์ฟที่ถูกต้อง เมื่อลูกตะกร้อได้ข้ามไปยังฝ่ายตรงข้ามระหว่างแถบตาข่าย ไม่ว่าจะสัมผัสตาข่ายหรือไม่ก็ตาม ต้องให้ลูกตกสู่พื้นอยู่ในขอบเขตของสนาม

7. การผิดกติกา (FAULTS)

7.1 สำหรับผู้เล่นฝ่ายเสิร์ฟ ระหว่างการเสิร์ฟ

7.1.1 ผู้เล่นหน้า คนที่ทำหน้าที่โยนลูกกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งโดยไม่ได้โยนให้ผู้เสิร์ฟเตะลูกส่ง เช่น โยนลูกเล่น เคาะลูกเล่น โยนลูกให้ผู้เล่นหน้าอีกคน ฯลฯ หลังจากผู้ตัดสินขานคะแนนแล้ว

7.1.2 ผู้เล่นหน้ายกเท้าหรือเหยียบเส้น หรือถูกตาข่าย หรือส่วนของร่างกายล้ำเข้าไปในแดนฝ่ายตรงข้ามขณะที่โยนลูก

7.1.3 ผู้เสิร์ฟ กระโดดเสิร์ฟ

7.1.4 ผู้เสิร์ฟไม่ได้เตะลูกที่โยน

7.1.5 ลูกตะกร้อถูกผู้เล่นฝ่ายเดียวกันก่อนข้ามตาข่าย

7.1.6 ลูกตะกร้อข้ามตาข่ายแต่ออกนอกเขตสนาม

7.1.7 ลูกตะกร้อไม่ข้ามตาข่าย

7.2 สำหรับผู้เล่นฝ่ายรับ ระหว่างการเสิร์ฟ เจตนากระทำในลักษณะที่ทำให้ฝ่ายเสิร์ฟลูกเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมาธิ หรือส่งเสียงรบกวน หรือร้องตะโกน

7.3 สำหรับผู้เล่นทั้งสองฝ่าย ระหว่างการแข่งขัน

7.3.1 ถูกลูกตะกร้อในแดนฝ่ายตรงข้าม

7.3.2 ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายล้ำเข้าไปในแดนของฝ่ายตรงข้ามไม่ว่าจะเป็นด้านบนหรือด้านล่างของตาข่าย ยกเว้นการติดตามลำตาข่ายหรือการลงสู่พื้นภายหลังการเล่นลูก (follow through)

7.3.3 เล่นลูกเกิน 3 ครั้ง

7.3.4 ลูกถูกมือหรือแขน

7.3.5 หยดลูก หรือยัดลูกไว้ใต้แขน ระหว่างขาหรือลำตัว

7.3.6 ส่วนหนึ่งของร่างกายหรืออุปกรณ์ของเครื่องแต่งกายผู้เล่น ถูกตาข่ายหรือลูกเส้าหรือลูกเก้าอ้อมกรรมการผู้ตัดสิน หรือตกลงในพื้นที่ฝ่ายตรงข้าม

7.3.7 ลูกตะกร้อถูกเพดาน หลังคา ผนัง หรือสิ่งกีดขวางอื่นๆ

8. การนับคะแนน (SCORING SYSTEM)

8.1 ไม่ว่าจะเป็ฝ่ายเสิร์ฟหรือฝ่ายรับก็ตาม เมื่อมีการทำผิดกติกาเกิดขึ้น (fault) ฝ่ายตรงข้ามจะได้คะแนนทันทีและจะเป็นฝ่ายเสิร์ฟต่อไป

8.2 ทีมที่ชนะการแข่งขันในแต่ละเซตจะต้องทำคะแนนได้ 21 คะแนน แต่ถ้าคะแนนเท่ากันที่ 20 : 20 ผู้ชนะจะต้องมีคะแนนต่างกัน 2 คะแนนและคะแนนสูงสุดไม่เกิน 25 คะแนน เมื่อคะแนน 20 เท่า ผู้ตัดสินต้องขานว่า “ตีวส์คู่” ไม่เกิน 25 แต้ม

8.3 การแข่งขันจะต้องชนะกัน 2 เซต โดยมีการพักระหว่างเซต 2 นาที

8.4 ถ้าแต่ละทีมชนะกันทีมละ 1 เซต จะต้องทำการแข่งในเซตที่ 3 ซึ่งเรียกว่า “ไทเบรค” โดยแข่งขันกัน 15 คะแนน แต่ถ้าคะแนนเท่ากันที่ 14 : 14 ผู้ชนะจะต้องมีคะแนนต่างกัน 2 คะแนน และคะแนนสูงสุดไม่เกิน 17 คะแนน เมื่อคะแนน 14 เท่า ผู้ตัดสินต้องขานว่า “ตีวส์คู่” ไม่เกิน 17 แต้ม

8.5 ก่อนเริ่มการแข่งขันในเซตที่ 3 ผู้ตัดสินต้องทำการเสี่ยง ผู้ชนะในการเสี่ยงจะได้สิทธิ์เลือกการเสิร์ฟและให้มีการเปลี่ยนแดนเมื่อฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งทำคะแนนได้ 8 คะแนน

ที่มา: การกีฬาแห่งประเทศไทย

2.3.5.3 กีฬาเนตบอล (NET BALL)



ภาพที่ 55 กีฬาเนตบอล

กำลังจะเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายทั่วไป จะเห็นได้จากการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ในปี 2544 ประเทศมาเลเซีย ซึ่งเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันได้บรรจุกีฬาชนิดนี้เข้าแข่งขันด้วย ตลอดจนรายการแข่งขันชิงชนะเลิศในรายการต่าง ๆ แถบประเทศตะวันตก สำหรับประเทศไทย กีฬาเนตบอลเป็นกีฬาอีกชนิดหนึ่งที่จะจัดการแข่งขันในกีฬาโรงเรียน กรมพลศึกษา และในโอกาสต่อไปในอนาคต อาจจะมีการแข่งขันในระดับสูงขึ้นไปอีก เช่นการแข่งขันในกีฬาเอเชียนเกมส์ และกีฬาโอลิมปิกเกมส์

ปัจจุบันกีฬาชนิดนี้ได้รับการพัฒนาการเล่นระบบต่าง ๆ นำมาผสมผสานกัน เป็นกีฬาที่ดูแล้วสนุกสนาน โดยมีกติกาเป็นตัวควบคุมการแข่งขัน ฉะนั้นกติกาที่ใช้ในการเล่นจะต้องมีการเผยแพร่ให้ทราบโดยทั่วกัน เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ ยุติธรรมกับผู้เล่นทุกคน เพื่อให้กีฬาเนตบอลในประเทศไทยได้พัฒนาการเล่นให้ถูกต้องตามหลักกติกาสากลที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน กรมพลศึกษา จึงได้มอบหมายให้กลุ่มพัฒนาหลักสูตรและฝึกอบรม จัดทำกติกาการแข่งขันเนตบอล รวมทั้งการตีความในกติกา และแนวปฏิบัติการณ์นำไปตัดสินให้เป็นปัจจุบัน ซึ่งสมาคมกีฬาเนตบอลสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ประกาศใช้อย่างเป็นทางการ

1. สนาม

1.1 สนามเป็นผิวพื้นแข็ง ยาว 30.5 เมตร (100 ฟุต) กว้าง 15.25 เมตร (50 ฟุต) เส้นด้านยาว เรียกว่า เส้นข้าง (Side Lines) เส้นด้านกว้าง เรียกว่า เส้นประตู (Goal Lines)

1.2 สนามแบ่งเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน เป็นแดนกลาง (Center Third) 1/3 ส่วน และแดนประตู (Goal Third) 2 ข้าง ขนาด 1/3 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วลากเส้นขนานกับเส้นประตู ณ บริเวณจุดแบ่งระหว่างบริเวณ กึ่งกลางและบริเวณประตูทั้ง 2 ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ครึ่งวงกลม รัศมี 4.9 เมตร (16 ฟุต) โดยมีจุดกึ่งกลางอยู่ที่จุดกึ่งกลางของเส้นประตูครึ่งวงกลมนี้จะอยู่ในแดนประตูทั้งสองด้าน บริเวณนี้เรียก วงกลมประตู (Goal Circle)

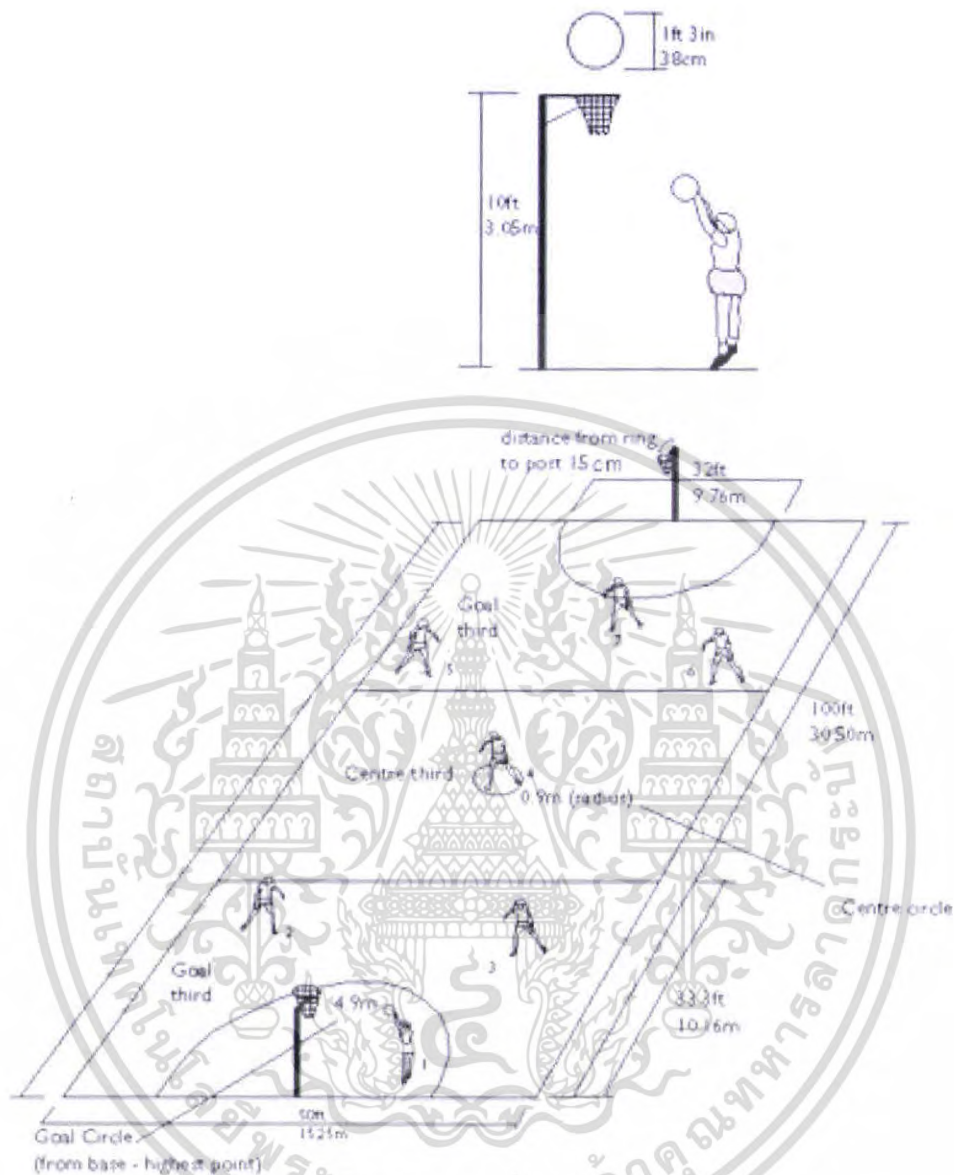
1.4 วงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.9 เมตร (3 ฟุต) เป็นวงกลมกลาง (Center Circle) อยู่บริเวณกึ่งกลางสนาม

1.5 ขนาดความกว้างของเส้นทุกเส้นในสนาม จะต้องกว้างไม่เกิน 50 มม. (2 นิ้ว)

1.6 สำหรับการแข่งขันนานาชาติทุกรายการต้องจัดในร่ม สนามจะต้องเป็นพื้นไม้ที่มีความแห้งได้

2. เสาประตู

2.1 เสาประตู สูง 3.05 เมตร (10 ฟุต) ตั้งอยู่ที่จุดกึ่งกลางของเส้นประตู ห่วงทำด้วยโลหะ เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 380 มม. (15 นิ้ว) ยื่นจากยอดเสาออกไป 150 มม. โดยขนานกับพื้นตัวยึด ระหว่างเสาและขอบห่วงด้านใกล้เสายาว 150 มม. (6 นิ้ว) ห่วงต้องเป็นแท่งเหล็ก ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 มม. (5/8 นิ้ว) ใสตาข่ายที่เปิดทั้งข้างบนและข้างล่าง และมองเห็นได้ง่าย ซึ่งห่วงและตาข่ายถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของเสาประตู ถ้ามีผ้าหุ้มที่เสาประตู ต้องหนาไม่เกิน 25 มม.



ภาพที่ 56 สนามเนตบอล

2.2 เสাপระตุกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 65 มม. (2.5 นิ้ว) - 100 มม. (4 นิ้ว) หรือ เสาเหลี่ยมขนาด 65 มม. (2.5 นิ้ว) - 100 มม. (4 นิ้ว) เสาสวมอยู่ในเบ้าบนพื้น หรืออาจใช้ฐานเป็นโลหะซึ่งไม่ยื่นเข้าไปในสนาม เสাপระตุจะตั้งอยู่โดยให้ด้านนอกของเสাপระตุอยู่ที่ด้านนอกของเส้นประตุ สำหรับการแข่งขันนานาชาติ เสাপระตุจะฝังจมอยู่บนพื้นหรือถูกสวมอยู่ใต้พื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลูกบอล

ลูกบอลเป็นลูกเนตบอล หรือลูกฟุตบอล เบอร์ 5 วัดเส้นรอบวงระหว่าง 690 มม. (27 นิ้ว) ถึง 710 มม. (28 นิ้ว) น้ำหนัก ระหว่าง 400 กรัม (14 ออนซ์) ถึง 450 กรัม (16 ออนซ์) ลูกบอลอาจเป็นหนัง ยาง หรือวัสดุอื่นคล้ายคลึง

อุปกรณ์ลูกบอลของกีฬาเนตบอล



ลูกแบบยาง

ลูกแบบหนัง

ภาพที่ 57 อุปกรณ์ลูกบอลของกีฬาเนตบอล

สรุปลูกเนตบอล

มี 2 ขนาด แต่ขนาดที่ใช้ตามมาตรฐาน คือ ขนาด 05 ขนาด ลูกเนตบอล 05 มีดังนี้

ลูกบอลเป็นลูกเนตบอล หรือลูกฟุตบอล เบอร์ 5 วัดเส้นรอบวงระหว่าง 690 มม. (27 นิ้ว) ถึง 710 มม. (28 นิ้ว) น้ำหนัก ระหว่าง 400 กรัม (14 ออนซ์) ถึง 450 กรัม (16 ออนซ์) ลูกบอลอาจเป็นหนัง ยาง หรือวัสดุอื่นคล้ายคลึง



ขนาด 05

ขนาด 04

ภาพที่ 58 ลูกเนตบอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาการแข่งขัน

1. การเล่นประกอบด้วย 4 ช่วง ช่วงละ 15 นาที เวลาพักระหว่าง ช่วง 1-2 และช่วง 3-4 เป็นเวลา 3 นาที ส่วนการพักครึ่งเวลา 5 นาที ระยะเวลาอาจเพิ่มได้โดยผู้ตัดสินสั่งในกรณีที่มีอุบัติเหตุ ต้องเปลี่ยนแดนทุกครั้งเมื่อเริ่มช่วงใหม่

2. เวลาการเล่นที่เสียไปเนื่องจากอุบัติเหตุหรืออื่น ๆ ต้องถูกบันทึกและเพิ่มเวลาในช่วงนั้น หรือเมื่อครึ่งเกม เมื่อการส่งลูกโทษหรือการยิงลูกโทษได้รับการชานและยังไม่ได้ดำเนินการให้เสร็จสิ้น ก่อนนทหวีดเป่าจบช่วง ผู้เล่นจะได้รับอนุญาตให้ได้เล่นลูกโทษนั้น อ้างถึงกติกาข้อ 19

3. เมื่อทีมใดทีมหนึ่งเล่นสองครั้งหรือมากกว่าใน 1 วัน หรือเมื่อเวลาจำกัด ระยะเวลาการแข่งขัน อาจตกลงกันได้ระหว่างเจ้าหน้าที่ทีมที่ร่วมแข่งขัน ในกรณีที่ไม่มีการตกลง เกมอาจแบ่งเป็น 2 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที พักระหว่างครึ่ง 5 นาที เปลี่ยนแดนเมื่อหมดครึ่งเวลา อาจต้องเพิ่มโดยผู้ตัดสินอันเนื่องมาจากต้องหยุดเวลาเพราะอุบัติเหตุ

ผู้บันทึกคะแนน

1. มีผู้บันทึกคะแนน 2 คน ต่อ 1 เกม ทำงานเป็นอิสระแก่กัน โดยแยกเป็นผู้บันทึกคะแนน

- ผู้บันทึกคะแนนจะบันทึกรายชื่อผู้เล่น การเปลี่ยนตัว การเปลี่ยนทีม และการพักผู้เล่น

- ผู้บันทึกคะแนน 1 จะเป็นผู้บันทึกคะแนนที่เป็นทางการของเกม

2. ผู้บันทึกคะแนนจะชานการผ่านแดนกลาง (Center Pass) ถ้าได้ถูกร้องขอโดยผู้ตัดสินจะเป็นผู้บันทึกคะแนนที่เป็นทางการของเกม

3. มีผู้ชาน (Caller) 1 คน ในแต่ละเกม ผู้ชานจะชาน Attempts, Misses, Goals สำหรับแต่ละทีมเมื่อมีเหตุการณ์ปรากฏขึ้น

2.3.5.4 สรุปกีฬาแต่ละชนิดที่มีส่วนร่วมกันได้ ดังนี้

1. ตาข่ายของแบดมินตัน กับตะกร้อ ด้านความยาวมีขนาด 6.10 เมตรเท่ากัน

2. ตาข่ายของแบดมินตันมีความกว้าง 76 เซนติเมตร ตะกร้อมีความกว้าง 70 เซนติเมตร

3. ความกว้างของรูตาข่ายแบดมินตันมีขนาด 1.5 - 2.0 เซนติเมตร ส่วนใหญ่ที่นิยมใช้คือขนาด

1.8 เซนติเมตร ความกว้างของรูตาข่ายตะกร้อมีขนาด 6.0 - 8.0 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตาข่ายแบดมินตันขอบบนของตาข่ายต้องมีแถบผ้าสีขาวพับสอง ขนาดกว้าง 75 มม. พับบนเชือกหรือลวดที่ร้อยตลอดแถบผ้าขาว ตาข่ายตะกร้อขอบบนของตาข่ายต้องมีแถบผ้าสีขาวพับสอง ขนาดกว้าง 50 มม.

2.3.5.5 วิเคราะห์ตาข่ายและการใช้งาน

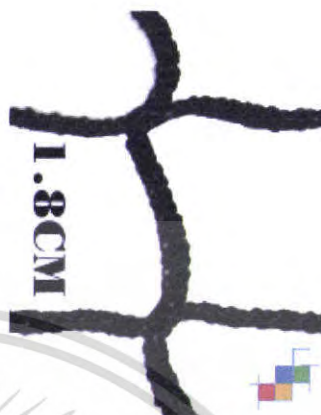
1. ความกว้างของตาข่าย 1.8 เซนติเมตร เพราะสามารถเล่นกีฬาได้ทั้งแบดมินตันและตะกร้อ ลูกแบดมินตัน และตะกร้อไม่สามารถลอดรูตาข่ายออกไปได้
2. ลวดลายของตาข่ายเป็นแบบตารางสี่เหลี่ยม เนื่องจากมีลักษณะที่เรียบง่ายไม่รบกวนสายตาของผู้เล่นขณะเล่นกีฬา
3. ผ้าหุ้มขอบตาข่าย สามารถปรับขนาดความกว้างโดยการพับเก็บได้ในตัวให้เหมาะสมกับประเภทของกีฬานั้น ๆ
4. สีลันของตาข่าย ขอบตาข่ายใช้สีเหลือง ตัวตาข่ายเป็นสีน้ำเงิน เพราะจะได้ไม่รบกวนสายตาของผู้เล่น มองเห็นได้ชัดเจนโดยใช้โทนสีสว่าง ส่วนตาข่ายใช้สีน้ำเงิน เพราะจะได้ไม่รบกวนสายตาของผู้เล่น โดยเลือกเป็นโทนสีเข้ม เมื่อนำสองสีมารวมกันจึงทำให้ดูมีสไตล์เป็นแนวสปอร์ตมากขึ้น



ภาพที่ 59 สีลันของตาข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

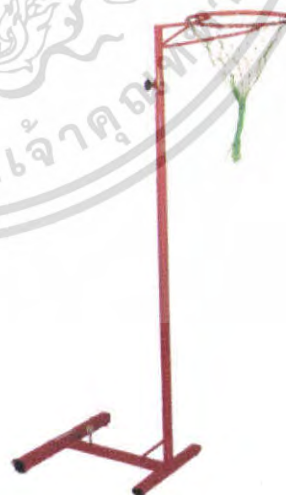
1. วัสดุที่เลือกใช้ Cotton / Polypropylene



ภาพที่ 60 วัสดุตาข่าย

5. ระดับความสูงของเสาเบตมินตันสูง 1.55 เมตร ระดับความสูงของเสาตะกร้อสูง 1.55 เมตร ผู้หญิงสูง 1.45 เมตร และเสาของเน็ตบอลสูง 3.05 เมตร ห่วงทำด้วยโลหะ เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 380 มิลลิเมตร (15 นิ้ว) ยื่นจากยอดเสาออกไป 150 มิลลิเมตร

6. เนตบอลใช้เสาประตูกกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 65 มิลลิเมตร (2.5 นิ้ว) - 100 มิลลิเมตร(4 นิ้ว) หรือ เสาเหลี่ยมขนาด 65 มิลลิเมตร (2.5 นิ้ว) - 100 มิลลิเมตร(4 นิ้ว)





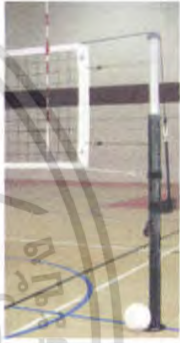
ภาพที่ 61 เสาเน็ตบอล

เสาเบตมินตัน กว้างไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว

เสาตะกร้อเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 8 เซนติเมตร (2.5 นิ้ว) เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5.6 วิเคราะห์ระบบปรับระดับเสา

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ระบบปรับระดับเสา

การวิเคราะห์	ค่าความสำคัญ	แบบถอดประกอบแยก ชิ้นส่วน	แบบยึดหดปรับ ระดับความสูง
			 
1. ความสะดวกรวดเร็วใน การถอดประกอบและ ติดตั้ง	4	3 (12)	4 (16)
2. ความแข็งแรงและ คงทน	5	4 (20)	3 (15)
3. การประหยัดพื้นที่ใน การจัดเก็บ	5	5 (25)	3 (15)
4. ความสะดวกในการ พกพา	5	5 (25)	3 (15)
รวม		82	61

หมายเหตุ : ตัวเลขในช่องค่าความสำคัญ คือ ความสำคัญของเงื่อนไข 5=มีความสำคัญและเหมาะสมต่อการออกแบบมากที่สุด 4=เหมาะสมมาก 3=เหมาะสม 2=เหมาะสมปานกลาง 1=เหมาะสมน้อย 0=ไม่เหมาะสม

สรุป เลือกระบบแบบถอดประกอบแยกชิ้นส่วน เนื่องจากมีความเหมาะสมมากที่สุด ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การนับแต้มเบดมินตันประเภทชายคู่และประเภทชายเดี่ยว นับเซตละ 15 แต้ม ในประเภทหญิงเดี่ยว หญิงคู่ คู่ผสม ฝ่ายที่ได้ 11 คะแนน

การนับแต้มตะกร้อนับเซตละ 15 แต้ม

การนับแต้มเนตบอล นับทีละแต้มไปเรื่อยๆจนกว่าจะหมดเวลาการแข่งขัน



ภาพที่ 62 ป้ายคะแนน

2.3.5.7 วิเคราะห์รูปแบบของเสารูปแบบตามมาตรฐานของเสาที่ใช้กัน จะมี 6 แบบ คือ ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบเสา

การวิเคราะห์	ค่า ความ สำคัญ	เสาแบบ ที่ 1	เสาแบบ ที่ 2	เสาแบบ ที่ 3	เสาแบบ ที่ 4	เสาแบบ ที่ 5	เสาแบบ ที่ 6
1. ความงาม	4	3 (12)	3 (12)	4 (16)	5 (20)	4 (16)	4 (16)
2. ประโยชน์ ใช้สอย	5	4 (20)	3 (15)	2 (10)	3 (15)	4 (20)	5 (25)
3. มีเอกลักษณ์ โดดเด่น	3	3 (9)	2 (6)	4 (12)	4 (12)	3 (9)	4 (12)
4. ความ ปลอดภัย	3	3 (9)	5 (15)	3 (9)	4 (12)	5 (15)	4 (12)
รวม		59	48	47	59	60	65

หมายเหตุ : ตัวเลขในช่องค่าความสำคัญ คือ ความสำคัญของเงื่อนไข 5=มีความสำคัญและ

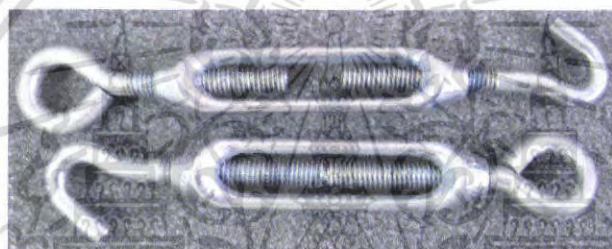
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสมต่อการออกแบบมากที่สุด 4=เหมาะสมมาก 3=เหมาะสม 2=เหมาะสมปานกลาง 1=เหมาะสมน้อย 0=ไม่เหมาะสม

สรุป เลือกลูกเสียบแบบที่ 6 เนื่องจากมีความเหมาะสมมากที่สุด

2.3.5.8 อุปกรณ์ในการปรับยึดตาข่าย

เกลียวเร่ง หรือ TurnBuckle คือ ตัวปรับความตึง ใช้ในการช่วยปรับความตึงให้ง่ายขึ้น เพียงทำการหมุนตัวเกี่ยวเพื่อขยายหรือลดความตึง ง่ายต่อการใช้งาน ส่วนมากเห็นได้บ่อย ในการใช้ยึดสลิงค์ต่าง ๆ ให้ตึงพอดี สามารถใช้รับน้ำหนัก ขนาดของเกลียวเร่งที่มีขายทั่วไป ขนาด 3/16", 1/4", 5/16", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4" สามารถสั่งทำตามขนาดที่ต้องการได้ด้วย



ภาพที่ 63 เกลียวเร่ง (Turnbuckle)

2.3.5.9 อุปกรณ์ในการล็อกเชือกตาข่าย

ตัวล็อกเชือก เป็นอุปกรณ์ในการล็อกเชือกให้ไม่เลื่อนหลุด นำมาใช้ในการล็อกเชือกตาข่าย แทนการผูก หรือมัด ง่ายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 64 ตัวล็อกเชือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลด้านวัสดุ และการผลิต

2.4.1 อลูมิเนียม เป็นโลหะที่สำคัญ ได้รับการใช้งานมากที่สุดในกลุ่มโลหะที่มีน้ำหนักเบา (Light Metals) ทั้งนี้เพราะ อลูมิเนียมมีคุณสมบัติ ที่ดีเด่นหลายประการ

1. มีความหนาแน่นน้อย น้ำหนักเบา และมีกำลังวัสดุต่อน้ำหนักสูง จึงนิยมใช้ทำเครื่องใช้ไม้สอย ตลอดจนชิ้นส่วนบางอย่าง ในเครื่องบิน จรวด ซีปนาอูธ และอุปกรณ์ในรถยนต์ เพื่อลดน้ำหนักของรถให้น้อยลง จะได้ประหยัดเชื้อเพลิง ตลอดจนชิ้นส่วนอากาศยาน
2. มีความเหนียวมาก สามารถขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีต่างๆ ได้ง่าย และรุนแรง โดยไม่เสี่ยงต่อการแตกหัก
3. จุดหลอมเหลวต่ำ หลอมง่าย และมีอัตราการไหลตัวสูง
4. ค่าการนำไฟฟ้า คิดเป็น 64.94 % IACS (Internation Association of Classification Societies) ซึ่งไม่สูงนัก แต่เนื่องจากมีน้ำหนักเบา ดังนั้นจึงใช้เป็น ตัวนำไฟฟ้า ในกรณีที่คำนึงถึง เรื่องน้ำหนักเป็นสำคัญ
5. เป็นโลหะที่ไม่มีพิษต่อร่างกาย และไม่มีค่าการนำความร้อนสูง ใช้ทำภาชนะหุงต้มอาหาร และห่อหุ้มรับอาหาร
6. ผิวหน้าของ อลูมิเนียมบริสุทธิ์ มีดัชนีการสะท้อนแสงสูงมาก จึงใช้ทำแผ่นสะท้อน ในแฟลชถ่ายรูป , จานสะท้อนแสงในโคมไฟ และไฟหน้ารถยนต์
7. ทนทานต่อการเกิดเป็นสนิม และการผุกร่อน ในบรรยากาศที่ใช้งานโดยทั่วไปได้ดีมาก แต่ไม่ทนทาน ต่อการกัดกร่อนของกรดแก่ และด่างต่างๆไป
8. ซื้อหาได้ง่าย ในท้องตลาด และราคาไม่แพงนัก
9. ใช้ในการตกแต่ง ในงานเฟอร์นิเจอร์ ตลอดจนใช้เป็น อุปกรณ์ตกแต่งบ้าน
10. เป็นโลหะที่ยังมีการพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง

2.4.1.1 ชนิดและคุณสมบัติอลูมิเนียมผสม มีดังนี้

ตารางที่ 6 ชนิดและคุณสมบัติอลูมิเนียมผสม

ชื่อ/ชนิดอลูมิเนียม	เกรด	คุณสมบัติการใช้งาน
1.อลูมิเนียม – ทองแดงหล่อผสม (Aluminum – Copper Phase) (AL+CuAL ₂)	201.0	ทางความแข็งแรงทนแรงดึงเพิ่มขึ้น เพื่อใช้กับงานที่
	A206.0	ต้องการ ความแข็งแรงทนแรงดึงสูงๆ
	224.0	เป็นที่นิยมใช้หล่องาน ที่มีราคาสูงๆ มีคุณภาพสูงๆ
	249.0	เช่น เครื่องบิน และ ยานอวกาศ อุณหภูมิสูง ได้ถึง 400°F หรือ 204°C และสูงกว่านั้น
2.อลูมิเนียม - ซิลิกอน - ทองแดงหล่อผสม (Aluminium - Silicon - Copper casting alloys)	319.0	คุณสมบัติทางการหล่อดีถึงดีมากที่สุด
	333.0	ทนทานต่อการผุกร่อนได้ดีมาก
		สามารถเชื่อมประสานได้ดีมาก
		สามารถกลึง ตัด เจาะ ตบแต่ง ด้วยเครื่องจักร ได้ดีมาก ถึงดีเยี่ยมมากที่สุดถ้าขึ้นงานได้ผ่านการปฏิบัติการทางความร้อน
		คุณสมบัติทางการกลึง ตัด เจาะ ดีมาก แม้ว่าจะผ่านการอบชุบ หรือไม่ ก็ตาม
		ใช้กับงานประเภท ชิ้นส่วนโครงสร้างของ รถบรรทุก , เครื่องยนต์ , ยานอวกาศ และ อุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆ ทางการค้า
3.อลูมิเนียม - ซิลิกอน - ทองแดง - แมกนีเซียมหล่อผสม (Aluminium - Silicon - Copper -Magnesium casting alloys)	A332	มีคุณสมบัติที่เหมาะสม กับการใช้งานมากมาย เช่น
	336.0	สามารถเพิ่มความแข็งแรง
	355.0	นำไปใช้ทำพวก ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ ชิ้นส่วนเรือเดินสมุทร หรือ จะเป็นชิ้นส่วนอากาศยาน
	C355.0	
	354.0	คุณสมบัติทางการกลึง กัด ตัด ไส เจาะดีมาก
	A390.0	ทนการขัดสีได้สูง
	393.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ชนิดและคุณสมบัติอลูมิเนียมผสม (ต่อ)

ชื่อ/ชนิดอลูมิเนียม	เกรด	คุณสมบัติการใช้งาน
4.อลูมิเนียม – ซิลิกอนหล่อผสม (ALUMINIUM SILICON CASTING ALLOYS) (AL+SI)	A444.0	เนื้อแน่นทนแรงอัดได้ดีมาก ทนทานต่อการผุกร่อนได้ดี คุณสมบัติทางการหล่อดีเยี่ยมตกแต่งผิวได้เงางามดี มาก และ ยืดอายุใช้งานของเครื่องมือตัด ให้ยาวนานขึ้น ถ้าใช้ Cutting Tool พวก Polycrystalline Diamond (PCD) สามารถนำไปใช้งานได้เลย ไม่ต้องนำไปผ่านการทำปฏิบัติการทางความร้อน
	443.0	
	440.0	
5.อลูมิเนียม – แมกนีเซียมหล่อผสม (ALUMINIUM MAGNESIUM CASTING ALLOYS)	518.0	ทนการผุกร่อนจากบรรยากาศภายนอกได้ดี โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อม ของเรือเดินสมุทร ที่เด่นที่สุด คือ ความสามารถใน การกลึง กัด ตัด เจาะดีกว่า alloys กลุ่มอื่นๆ ชุบ Anodized ให้ความแวววาวกว่า กลุ่มอื่นทั้งหมด
	535.0	
	A535.0	
	520.0	
6.อลูมิเนียม – สังกะสีหล่อผสม (ALUMINIUM ZINC CASTING ALLOYS)	713.0	ไม่นิยมนำไปใช้งานหล่อ เพราะการไหลตัวไม่ดี มีแนวโน้มเกิดการแตกร้าวจากสภาพพร้อม ไม่เหมาะกับการหล่อด้วยแบบหล่อถาวรทนทานต่อการผุกร่อนได้ดี กลึง กัด ตัด เจาะ ด้วยเครื่องจักรได้ง่ายสามารถเชื่อมประสานด้วยวิธี Brazing ได้เพราะทนความร้อนสูง

2.4.1.2 ANODIZE - ชุบอลูมิเนียม

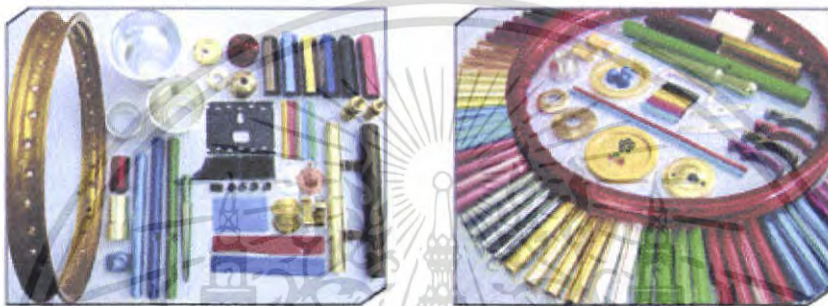
กระบวนการชุบอลูมิเนียม (Anodize หรือ Alumite) ของแผ่นอลูมิเนียมจัดเป็นการชุบอลูมิเนียมเพื่อความสวยงาม หรือเพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากการใช้งานไม่ได้เน้นในงานชุบที่ต้องการความหนามาก ๆ อย่างเช่น Hard anodize หลักการชุบอลูมิเนียม คือ การทำให้ชิ้นงานอลูมิเนียมเกิด Oxide ในรูปแบบที่เราต้องการเพื่อปกป้องผิวอลูมิเนียมให้คงความสวยงาม หลังจากที่ได้ถูกใช้งานไปแล้ว หรือ เพื่อทำให้เกิดสีที่สวยงามบนชิ้นงานนั้น โดยใช้ประโยชน์จาก Oxide ของอลูมิเนียมที่ถูกสร้างขึ้น

Anodized เป็นการนำสารเคมี (พิกเซลของสี pixel) ผสมลงในเนื้ออลูมิเนียมที่ผ่านความร้อนจนพื้นผิวอลูมิเนียมขยายตัวเปิดขึ้น ทำให้สารเคมีสามารถแทรกตัวเข้าไปในเนื้ออลูมิเนียมจนเป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้แข็งแรง สีไม่ลอก ส่วน Power Coated Anodize วิธีนี้จะต่างจาก Anodized ตรงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่ออลูมิเนียมผ่านความร้อนจนถึงจุดหนึ่ง จะใช้สีสเปรย์พ่นเข้าไป แทนการใช้สารเคมีที่เป็นสี เมื่อแห้งสีจะเกาะตัวกับโครงเป็นเนื้อเดียวกัน

สี อะโนไดซ์ อลูมิเนียม ANODIZE.....สามารถทำให้ออกมาเป็นสีต่างๆได้ ทั้งชุบให้ผิวมัน และ ผิวด้านหลากหลายสี เช่น ทอง เขียว แดง ม่วง ฟ้ำ เหลือง น้ำเงิน ดำ ทำให้ชิ้นงานมีความสวยงาม และผิวมีความแข็ง คงทนต่อรอยขีดข่วน



ภาพที่ 65 การทำสีอะโนไดซ์อลูมิเนียม

คุณสมบัติของ Anodize

1. ผิวแข็งลื่น
2. ทำเป็นสีได้ โดยไม่ลอก เพราะเนื้อสีซึมลงไปเนื้อโลหะ

ความสามารถในการผลิต

3. ผิวมีความแข็ง คงทนต่อรอยขีดข่วน สามารถผลิตได้ตั้งแต่ชิ้นงานขนาดเล็กไปจนถึงชิ้นงานขนาดใหญ่

การใช้งาน

เหมาะสำหรับวัสดุอลูมิเนียมทุกเกรด ทุกรูปทรง เช่น กล่อง Amplifier ลูกบิดหน้าปัดเครื่องเสียง ชิ้นส่วนเครื่องจักรอุตสาหกรรม เครื่องประดับ อุปกรณ์ตกแต่งบ้าน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องจักรกล

2.4.2 เหล็ก เหล็กจัดเป็นวัสดุที่มีบทบาทสำคัญมากในงานวิศวกรรม โดยเฉพาะเมื่อเทียบกับวัสดุในกลุ่มโลหะด้วยกันเหล็กจะมีการนำไปใช้งานมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของเหล็กและราคาที่ค่อนข้างถูก นอกจากนี้ยังสามารถปรับปรุงคุณสมบัติได้หลากหลายทำให้สามารถนำไปใช้งานในด้านต่างๆได้มากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การแบ่งประเภทของเหล็ก
- กระบวนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าในอุตสาหกรรม
 - การผลิตเหล็ก (Iron Making)
 - การผลิตเหล็กกล้า (Steel Making)
 - การแปรรูปเหล็กกล้า
- โครงสร้างจุลภาคของเหล็ก
 - เฟอไรท์ (Ferrite)
 - ซีเมนไตท์ (Cementite)
 - เพิร์ไลท์ (Pearlite)
- เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel)
- อื่นๆ

2.4.2.1 การแบ่งประเภทของเหล็ก

เราสามารถแบ่งเหล็กออกเป็นกลุ่มกว้างๆ ได้ 2 กลุ่ม โดยพิจารณาจากปริมาณของธาตุคาร์บอนที่มีอยู่ในเหล็ก โดยแบ่งออกได้เป็น

เหล็กหล่อ คือเหล็กที่มีปริมาณธาตุคาร์บอนมากกว่า 1.7% หรือ 2% ซึ่งเหล็กชนิดนี้จะขึ้นรูปได้ด้วยวิธีหล่อเท่านั้นเพราะปริมาณคาร์บอนที่สูงทำให้โครงสร้างมีคุณสมบัติที่แข็งแต่เปราะจึงไม่สามารถขึ้นรูปด้วยวิธีการรีดหรือวิธีทางกลอื่นๆได้ เรายังสามารถแบ่งย่อยเหล็กหล่อออกได้อีกหลายประเภท โดยพิจารณาจากโครงสร้างทางจุลภาค กรรมวิธีทางความร้อน ชนิดและปริมาณของธาตุผสม ได้แก่

1. เหล็กหล่อเทา (grey cast iron) เป็นเหล็กหล่อที่มีปริมาณคาร์บอนและซิลิคอนสูง ทำให้มีโครงสร้างคาร์บอนอยู่ในรูปของกราฟไฟต์
2. เหล็กหล่อขาว (white cast iron) เป็นเหล็กหล่อที่มีปริมาณซิลิคอนต่ำกว่าเหล็กหล่อเทา ทำให้ไม่เกิดโครงสร้างคาร์บอนในรูปกราฟไฟต์ โดยคาร์บอนจะอยู่ในรูปคาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไบต์ของเหล็ก (Fe_3C) ที่เรียกว่า ซีเมนไตต์ เป็นเหล็กที่มีความแข็งสูงทนการเสียดสี แต่จะเปราะ

3. เหล็กหล่อกราฟไฟต์กลมหรือเหล็กหล่อเหนียว (spheroidal graphite cast iron, ductile cast iron) เป็นเหล็กหล่อเทาที่ผสมธาตุแมกนีเซียมและหรือธาตุซีเรียลงไปลงในน้ำเหล็ก ทำให้กราฟไฟต์ที่เกิดเป็นกลุ่มและมีรูปร่างกลม ซึ่งส่งผลถึงคุณสมบัติทางกลในทางที่ดีขึ้น
4. เหล็กหล่ออบเหนียว (malleable cast iron) เป็นเหล็กหล่อขาวที่นำไปอบในบรรยากาศพิเศษเพื่อให้คาร์บอนในโครงสร้างคาร์ไบต์แตกตัวออกมารวมกันเป็นกราฟไฟต์เม็ดกลม และทำให้เหล็กอบชุบที่มีปริมาณคาร์บอนลดลงปรับโครงสร้างกลายเป็นเฟอร์ไรต์และหรือเพิร์ลไลต์ เหล็กชนิดนี้จะมีความเหนียวดีกว่าเหล็กหล่อขาว แต่จะด้อยกว่าเหล็กหล่อกราฟไฟต์กลมเล็กน้อย
5. เหล็กหล่อโลหะผสม (alloy cast iron) เป็นเหล็กหล่อที่เติมธาตุผสมอื่นๆลงไป ในปริมาณที่ค่อนข้างมาก เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติเฉพาะด้านให้ดีขึ้น เช่นเติม निकิล และโครเมียมเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านทนการเสียดสีและทนความร้อน เป็นต้น

เหล็กกล้าเป็นเหล็กที่ใช้มากที่สุด เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอน ระหว่างร้อยละ 0.1-1.4 มักจะเรียกเหล็กกล้าว่า เหล็กกล้าคาร์บอน (carbon steel) เหล็กกล้ามีคุณสมบัติเด่นคือสามารถชุบเพิ่มความแข็ง หรือเปลี่ยนคุณสมบัติทางกายภาพอื่น ๆ ได้ เหล็กกล้าที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำจะเพิ่มหรือลดความแข็งได้ไม่ดีเท่าเหล็กกล้าที่มีปริมาณคาร์บอนสูง เหล็กกล้าแบ่งออกตามปริมาณคาร์บอนในเนื้อเหล็ก 3 ชนิด คือ เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (low carbon steel) มีคาร์บอนในเหล็กไม่เกินร้อยละ 0.30 เหล็กกล้า คาร์บอนปานกลาง (medium carbon steel) มีคาร์บอนในเหล็กร้อยละ 0.30-0.70 และเหล็กกล้าคาร์บอนสูง (high carbon steel) มีคาร์บอนร้อยละ 0.70-1.40

2.4.3 สแตนเลส เกิดจากโลหะอะไรบ้าง มีคุณสมบัติอย่างไร

2.4.3.1 ประเภทของสแตนเลส

แบ่งออกเป็นกลุ่มพื้นฐาน ได้ 5 กลุ่มคือ ออสเทนนิติก, เฟอร์ริติก, ดูเพล็กซ์, มาร์เทนซิติก และ กลุ่มเพิ่มความแข็งโดยวิธีการตกผลึก

กลุ่มออสเทนนิติก (Austenitic grade) มีคุณสมบัติไม่เป็นแม่เหล็ก (non - magnetic) ตัวอย่างเช่น มีส่วนผสมของโครเมียม 18% มีส่วนผสมของธาตุนิกเกิล 8% เพื่อปรับปรุง

คุณสมบัติในการสร้าง, ประกอบ (Fabrication) เข้าด้วยกันและเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน เป็นเกรดที่ใช้งานแพร่หลายมากที่สุด

กลุ่มเฟอร์ริติก (Ferritic grade) มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็ก (magnetic) มีธาตุคาร์บอนผสมปริมาณที่ต่ำ และมีโครเมียมเป็นธาตุผสม หลักที่สำคัญ ตัวอย่างเช่นส่วนผสมโครเมียม 12 % และ 18 %

กลุ่มมาร์เทนซิติก (Martensitic grade) มีสมบัติเป็นแม่เหล็ก (magnetic) ตัวอย่างชนิดที่มีส่วนผสมของโครเมียม 12-18% และมี ธาตุคาร์บอนผสมอยู่ปานกลาง สามารถปรับความแข็งได้ โดยการให้ความร้อนแล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็ว (Quenching) และอบคืนตัว (Tempering) สามารถลดความแข็งได้ คล้ายกับเหล็กกล้าคาร์บอน และพบการใช้งานที่สำคัญในการผลิตเครื่องตัด, อุตสาหกรรมเครื่อง บินและงานวิศวกรรมทั่วไป

กลุ่มดูเพล็กซ์ (Duplex grade) มีโครงสร้างผสมระหว่างโครงสร้างเฟอร์ริติก และออสเทนนิติก มีโครเมียมเป็นธาตุผสมอยู่ระหว่าง 18-28% และมีนิกเกิลผสม 4.5% ถึง 8% พบใช้งานมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบรรยากาศแวดล้อมของคลอไรด์

กลุ่มเพิ่มความแข็งโดยการตกผลึก (Precipitation hardening steels) ตัวอย่างชนิดที่มีส่วนผสมของโครเมียม 17% และเพิ่ม ส่วนผสมของนิกเกิล ทองแดงและไนโอเบียม ชนิดที่มีส่วนผสมของโครเมียมต่ำสุด 17% และมีธาตุอื่นผสม สามารถเพิ่มความแข็งแรง ได้โดยกลไกเพิ่มความแข็งแรงจากการตกผลึก (Precipitation hardening mechanism) โดยสามารถเพิ่มความแข็งแรงสูงมาก มีค่าความเค้น พิสูจน์ (Proof stress) อยู่ระหว่าง 1,000 ถึง 1,500 เมก้าปาสคาล (MPa) ขึ้นอยู่กับชนิดและกรรมวิธีปรับปรุงคุณสมบัติด้วยความร้อน (Heat treatment)

หมายเหตุ : Austenitic นิยมใช้กันมากที่สุด มีคาร์บอนผสมอยู่ต่ำ โครเมียมประมาณ 17-25% มีนิกเกิลผสม 8-22% เพื่อให้ เปลี่ยนจาก Matrix Ferrite เป็น Austenite แม่เหล็กดูไม่ติด แต่หากผ่าน Cold Working อาจมีสมบัติแม่เหล็กได้เล็กน้อย ขึ้นรูปได้ดี

ข้อมูลด้านวัสดุ (Material)

เหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) หมายถึง เหล็กกล้าที่มีปริมาณของคาร์บอนต่ำกว่าร้อยละ 0.2 และมีส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่อย่างน้อย 10.5 % และมีการเติมนิกเกิล โมลิบดีนัม ไททาเนียม ไนโอเบียมหรือโลหะอื่นแตกต่างกันไปตามชนิด ตามความต้องการใช้งานและคุณสมบัติที่ต้องการ มีสมบัติต้านทานการกัดกร่อน และไม่เป็นสนิม

สแตนเลสที่นิยมใช้ทั่วไปคือ ออสเทนนิติกและเฟอริติก ซึ่งคิดเป็น 95% ของสแตนเลสที่ใช้งานในปัจจุบัน

เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดออสเทนนิติก โครเมียม 18% นิกเกิล 8% เกรดมาตรฐาน AISI (USA) 304 หรือเทียบเท่า TISI (THAILAND) SST 304 ที่เหมาะกับการทำเครื่องใช้ในครัว ประเภทภาชนะหุงต้ม เนื่องจากมีคุณลักษณะเด่น ดังนี้

- ด้านทานการกัดกร่อนได้ดี
- มีความอ่อนตัว (ดีกว่าโลหะทั่วไป และโลหะผสม)
- เชื่อมได้ดี (ทุกกระบวนการ) ชนิดแผ่นหนา 0.3-0.4 มม.
- สามารถขึ้นรูปได้ง่าย
- สามารถขัดพื้นผิวได้ง่าย
- ทำความสะอาดได้ง่าย

เครื่องใช้เหล็กกล้าไร้สนิม แบ่งออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ตามส่วนประกอบทางเคมีของแผ่นเหล็กไร้สนิมที่ใช้ทำ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

- ชั้นคุณภาพพิเศษ เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 304 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 304
- ชั้นคุณภาพ A เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 430 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 430
- ชั้นคุณภาพ B เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 410 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 410

ตารางที่ 7 แสดงส่วนประกอบของเหล็กกล้าไร้สนิมแต่ละชนิดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ,มอก.808-2531

ส่วนประกอบทางเคมี	ชั้นคุณภาพ 304	ชั้นคุณภาพ 430	ชั้นคุณภาพ 410
คาร์บอน ร้อยละ ไม่เกิน	0.08	0.12	0.15
ซิลิกอน ร้อยละ ไม่เกิน	1.00	0.75	1.00
แมงกานีส ร้อยละ ไม่เกิน	2.00	1.00	1.00
ฟอสฟอรัส ร้อยละ ไม่เกิน	0.04	0.04	0.04
กำมะถัน ร้อยละ ไม่เกิน	0.03	0.03	0.03
นิกเกิล ร้อยละ ไม่เกิน	8.00-10.50	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด
โครเมียม ร้อยละ ไม่เกิน	18.00-20.00	16.00-18.00	11.50-13.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.2 การใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสแตนเลส

ตารางที่ 8 การใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสแตนเลส Conditions which favour use of stainless steel

Conditions which favour use of stainless steel	
<ul style="list-style-type: none"> • ใช้ในสิ่งแวดล้อมที่กัดกร่อน (Corrosive Environment) • งานอุณหภูมิต่ำ [Very low (cryogenic)] ป้องกันการแตกเปราะ • ใช้งานอุณหภูมิสูง (High temperature) ป้องกันการเกิดคราบออกไซด์ (scale) และยังคงความแข็งแรง (maintain strength) • มีความแข็งแรงสูงเมื่อเทียบกับมวล (High strength vs. mass) • งานสุขภาพศาสตร์ (Hygienic condition) ต้องการความสะอาดสูง 	<ul style="list-style-type: none"> • งานด้านสถาปัตยกรรม (Aesthetic appearance) ไม่เป็นสนิม ไม่ต้องทาสี • ไม่ปนเปื้อน (No contamination) ป้องกันการทำ ปฏิกิริยากับสารเร่งปฏิกิริยา • ทำภาชนะบรรจุ มีผิวลื่นไหลได้ง่าย (slide ability) • ด้านทานการขัดถูแบบเปียก (Wet abrasion resistance) • มีสมบัติไม่เป็นแม่เหล็ก (เฉพาะเกรดออสเทนนิติก)

ตารางที่ 9 การใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสแตนเลส Key considerations in Working stainless steel

Key considerations in Working stainless steel	
<ul style="list-style-type: none"> • ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ (Know the material) : ความรู้จะช่วยการตัดสินใจไม่เกิดปัญหา ผิดพลาดและประหยัดราคา • ความรู้เรื่องเกรดของวัสดุ (Know the grade of material) : เลือกใช้เกรดวัสดุ ถูกต้อง ลดความเสี่ยง จากการจัดซื้อที่มีราคาแพง • ความรู้ในการออกแบบ (Know the design) : การออกแบบที่ดีจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการ ประกอบ (fabricator) 	<ul style="list-style-type: none"> • การประยุกต์ใช้ในงานตกแต่งหรืองาน เครื่องใช้ภายในบ้าน (Apply good house keeping) : ใช้เป็นอุปกรณ์เครื่องใช้ในบ้านจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงหรือแก้ไข • การจำแนกการใช้งานอย่างแม่นยำ (Apply of material) : เลือกใช้เกรดวัสดุ (grade accurate identification) : จะช่วยลดหรือประหยัดจากการใช้วัสดุราคาแพงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<ul style="list-style-type: none"> • ความรู้ในการตกแต่งผิว (Know surface finishes) : การตกแต่งผิวทำให้ดู สวยงามและมีราคาเพิ่มขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> • การใช้การวางแผนการผลิต (Apply production planning) : การวางแผนการผลิตจะช่วย ประหยัดค่าใช้จ่ายและเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ • การประยุกต์ใช้ความรู้ (Apply knowledge)
--	---

ค่าการนำความร้อน (Thermal conductivity)

สแตนเลสทุกชนิดจะมีค่าการนำความร้อนต่ำกว่าเหล็กกล้าคาร์บอน [carbon (mild) steel] มาก สแตนเลสเกรดที่มีส่วนผสมโครเมียมอย่างเดียว (plain chromium steel) มีค่าการนำความร้อน 1/3 และเกรดออสเทนนิติกมีค่าการนำความร้อน 1/4 ของเหล็กกล้าคาร์บอน ทำให้มีผลต่อการใช้งานที่อุณหภูมิสูง เช่นมีผลต่อการควบคุมปริมาณความร้อนเข้า (heat input) ระหว่างการเชื่อม, ต้องให้ความร้อนเป็นระยะเวลาสั้นขึ้น เมื่อต้องทำงานขึ้นรูปร้อน (hot working)

สัมประสิทธิ์การขยายตัว (Expansion coefficient)

สแตนเลสเกรดที่มีส่วนผสมโครเมียมอย่างเดียว มีสัมประสิทธิ์การขยายตัวคล้ายกับเหล็กกล้าคาร์บอน แต่เกรดออสเทนนิติกจะมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวสูงกว่าเหล็กกล้าคาร์บอน 1 เท่า การที่สแตนเลสมีการขยายตัวสูงแต่มีค่าการนำความร้อนต่ำทำให้ต้องหามาตรการป้องกันเพื่อหลีกเลี่ยงผลเสียหายที่ตามมาเช่น ใช้ปริมาณความร้อนในการเชื่อมต่ำ, กระจายความร้อนออกโดยใช้แท่งทองแดงรองหลัง, การจับยึดป้องกันการบิดงอ ปัจจุบันเหล่านี้ต้องพิจารณาการใช้งานร่วมกันของวัสดุ เช่นท่อแลกเปลี่ยนความร้อน (heat exchanger) ระหว่างเปลือกโครงสร้างเหล็กกล้าคาร์บอน และท่อออสเทนนิติกเป็นต้น

ฟิล์มป้องกันและการสร้างฟิล์ม (Passive film / Passivity)

สแตนเลสจะมีฟิล์มบางๆ ด้านทานการกัดกร่อน จำเป็นต้องรักษาความสมบูรณ์ของฟิล์มป้องกัน ดังนี้

- หลีกเลี่ยงความเสียหายหรือการสัมผัสรุนแรงทางกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซ่อมปรับปรุงพื้นที่ที่มีผลต่อการเสียหายเช่น บริเวณที่เกิดสะเก็ดหรือคราบออกไซด์เนื่องจากอุณหภูมิสูงใกล้ๆ แนวเชื่อม, บริเวณที่เกิดความเสียหายทางกลหรือมีการเจียรไน, มีการปนเปื้อน โดยวิธีการสร้างฟิล์มป้องกัน (passivation) อย่างเดียวหรือใช้ทั้งวิธีการแช่กรดเพื่อกำจัดคราบจากออกไซด์ (pickling) หรือ การแช่กรดหรือทาน้ำยาสร้างฟิล์มออกไซด์ (passivation) ที่ผิวสแตนเลส
- แนใจว่ามีออกซิเจนเพียงพอและสม่ำเสมอที่สร้างออกไซด์ที่ผิวของสแตนเลสได้

การเสียหายที่ผิวเนื่องจากการเสียดสีที่ผิวโลหะกับโลหะอย่างรุนแรง (Galling / Pick up / Seizing)

ผิวหน้าสแตนเลสมีแนวโน้มที่จะเกิดการเสียหายเนื่องจากการเสียดสีอย่างรุนแรง ต้องหลีกเลี่ยงและระมัดระวัง ความเสียหายที่จะเกิดขึ้นดังกล่าวโดย

- สำหรับผิวหน้าที่มีการเสียดสีกันตลอดเวลา
- ใช้ Load หรือแรงเสียดสีต่ำสุด
- แนใจว่าการเสียดสีไม่สร้างความร้อนเกิดขึ้น
- รักษาผิวสัมผัสไม่ให้เกิดการบดกับผงฝุ่น เม็ด ทราย ฯลฯ
- ใช้น้ำมันหล่อลื่นหรือเคลือบผิว
- ในส่วนที่เป็นเกลียวกับสลักเกลียว ผิวต้องมีความละเอียดสูง
- มีระยะสวม แน่นปานกลาง หลีกเลี่ยงการใช้แรงบิดในการขันนอตแน่นเกินไป

ความสามารถในการเชื่อม (Weldability)

กลุ่มออสเทนนิติก (Welding of Austenitic Stainless Steel)

การเชื่อมมีความเหมาะสมมาก บางชนิดไม่จำเป็นต้องอุ่นงานก่อนและใช้ลวดเชื่อม หรือโลหะเติมประเภทออสเทนนิติกทำการเชื่อมได้ดีมาก

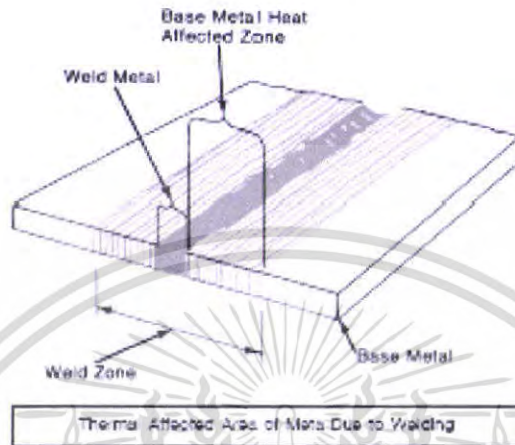
กลุ่มเฟอร์ริติก (Welding of Ferritic Stainless Steel)

การเชื่อมยอมรับได้แต่ต้องมีการอุ่นงาน (Preheat) และใช้ลวดเชื่อมหรือโลหะเติมประเภทเฟอร์ริติก – ออสเทนนิติก

กลุ่มมาร์เทนซิติก (Welding of Martensitic Stainless Steel)

การเชื่อมมีความยากมาก และไม่นิยมเชื่อมถ้าไม่จำเป็นเพราะมีโครงสร้างที่แข็ง และแตกได้ง่าย หาก

ต้องการเชื่อมต้องมีการอุ่นงานทั้งก่อนและหลังเชื่อม (Preheat & Post-heat) และใช้โลหะเติมประเภทออสเทนนิติก

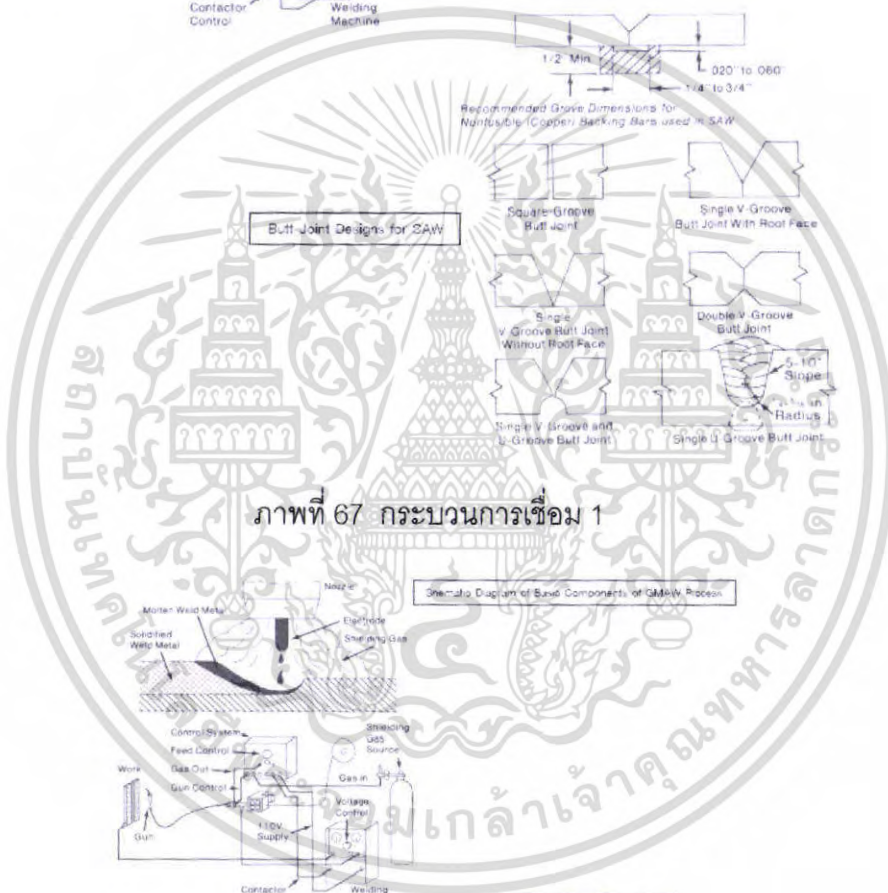
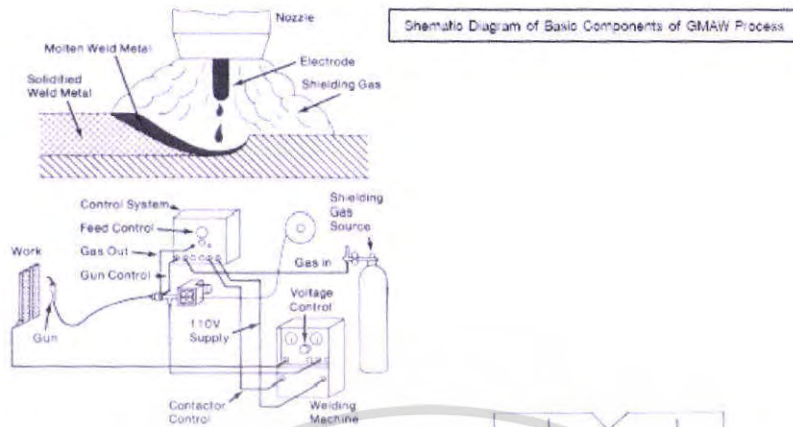


ภาพที่ 66 กลุ่มมาร์เทคซิดิก

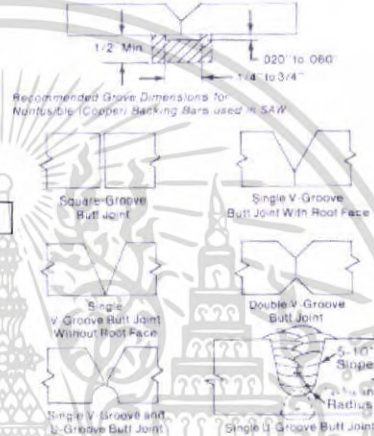
2.4.3.3 กระบวนการเชื่อม (Welding Processes)

- การเชื่อมแบบอาร์กโลหะปกคลุม (Shielded metal arc welding) SMAW
- การเชื่อมแบบอาร์กทังสเตนใช้แก๊สปกคลุม (Gas Tungsten arc welding) GTAW หรือ TIG
- การเชื่อมแบบอาร์กโลหะใช้แก๊สปกคลุม (Gas metal arc welding) GMAW หรือ MIG หรือ MAG
- การเชื่อมแบบอาร์กพลาสมา (Plasma arc welding) PAW
- การเชื่อมแบบอาร์กใต้ฟลักซ์ (Submerge arc welding) SAW
- การเชื่อมแบบอาร์กหลอดเชื่อมไส้ฟลักซ์ (Flux core arc welding) FCAW
-

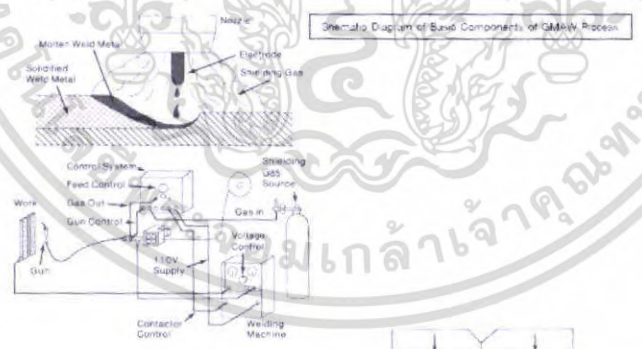
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



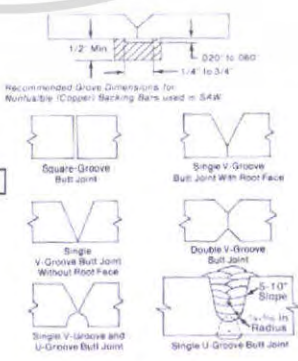
Butt Joint Designs for SAW



ภาพที่ 67 กระบวนการเชื่อม 1



Butt Joint Designs for SAW



ภาพที่ 68 กระบวนการเชื่อม 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.4 การวิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล

ด้านวัตถุดิบและกระบวนการผลิต (Material & Process)

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการทำตัวโครงสร้างเสา เป็นแป๊บ และเป็นแผ่น (Material 1)

ตารางที่ 10 แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ

การวิเคราะห์	ค่าความสำคัญ	อลูมิเนียม	สแตนเลส	เหล็ก
1. ขึ้นรูปได้ง่าย	1	4 (4)	3 (3)	4 (4)
2. สามารถทำสีได้	1.5	3 (4.5)	1 (1.5)	4 (6)
3. ความสวยงาม	0.5	4 (2)	5 (2.5)	2 (1)
4. ง่ายต่อการทำ ลวดลาย	0.5	4 (2)	4 (2)	4 (2)
5. ราคาถูก	1	4 (4)	3 (3)	5 (5)
6. น้ำหนัก	2.5	5 (12.5)	3 (7.5)	4 (10)
7. ไม่เป็นสนิม	1.5	5 (7.5)	5 (7.5)	1 (1.5)
8. ความแข็งแรง คงทน	1.5	4 (6)	5 (7.5)	4 (6)
รวม	10	42.5	34.5	35.5

หมายเหตุ : ตัวเลขในช่องค่าความสำคัญ คือ ความสำคัญของเงื่อนไข 5=มีความสำคัญและเหมาะสมต่อการออกแบบมากที่สุด 4=เหมาะสมมาก 3=เหมาะสม 2=เหมาะสมปานกลาง 1=เหมาะสมน้อย 0=ไม่เหมาะสม

สรุป วัตถุดิบหลักที่เลือกนำมาใช้คือ อลูมิเนียม เนื่องจากมีความเหมาะสมกับแนวทางการออกแบบมากที่สุด

สรุปข้อมูลเลือกใช้วัสดุอลูมิเนียม

1. มีขนาดน้ำหนักที่เบาว่าสแตนเลส และเหล็ก จึงเหมาะแก่การพกพามากกว่า
2. ด้านราคาถูกกว่าสแตนเลสหลายเท่าตัว แต่สูงกว่าเหล็กไม่มากนัก ช่วยลดต้นทุนการผลิต

และมีราคาใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน

3. อลูมิเนียมไม่เกิดสนิม เช่นเดียวกับสแตนเลส แต่เหล็กเกิดสนิมได้
4. อลูมิเนียมและเหล็กสามารถทำสีได้ แต่สแตนเลสทำสีไม่ได้

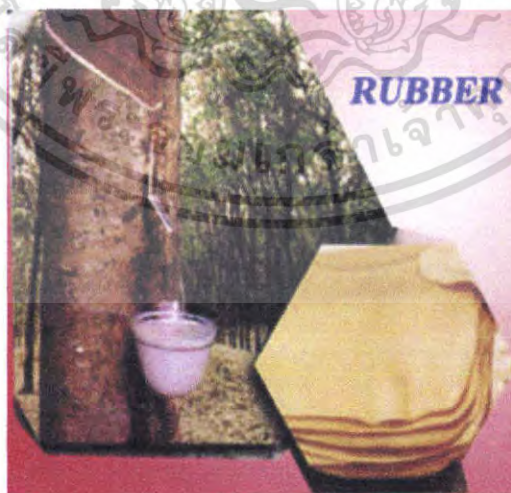
2.4.4 ยาง

ยางเป็นน้ำยางเหนียว ซึ่งซึมออกจากต้นยาง ต้นยางมีต้นกำเนิดที่ประเทศบราซิลและบริเวณเขตร้อนแต่เป็นสินค้าทางเศรษฐกิจที่สำคัญ ในกลุ่มประเทศอินเดียตะวันออกเฉียงและแอฟริกา ในน้ำยางจะประกอบด้วยยางไม้ 35% และ 65% เป็นน้ำน้ำยางจะถูกทำให้เป็นก้อนแข็งหรือการ จับเป็นก้อนด้วยการใส่กรดน้ำส้ม หลังจากนั้นน้ำจะถูกขจัดออกไปจากเนื้อยางโดยการบีบคั้น จะได้เป็น ยางดิบยางดิบจะเป็นกาวได้ดีเยี่ยม และ ใช้เป็น ตัว ประสานได้มากมายหลายชนิด โดยการ ละลายยางดิบในสารละลายที่เหมาะสม



ภาพที่ 69 ล้อรถยนต์

2.4.4.1 ยางธรรมชาติ



ภาพที่ 70 ยางพารา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยางพารา

ยางพาราเป็นวัตถุดิบธรรมชาติที่โรงงานอุตสาหกรรมยางทั่วโลก ใช้ผลิตวัตถุดิบสำเร็จรูปยางได้มากมาย ทั้งใช้ในด้านการศึกษา การวิทยาศาสตร์ การก่อสร้าง การสื่อสาร การขนส่ง ตลอดจนของใช้ต่าง ๆ ภายในบ้าน และเนื่องจากทุกประเทศต่างก็ต้องการใช้ยางเพื่อพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า ความต้องการใช้ยางของโลกจึงเพิ่มมากขึ้นทุกปี แต่ยางที่ได้จากต้นยางพารา หรือที่เรียกกันว่า ยางธรรมชาติ ไม่สามารถผลิตได้ทันความต้องการของโลก การผลิตวัตถุดิบยางบางอย่างจึงจำเป็นต้องใช้ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์ที่ผลิตจากน้ำมันปิโตรเลียมแทน ยางเทียมจึงกลายเป็นคู่แข่งของยางธรรมชาติ แต่เนื่องจากคุณสมบัติบางอย่างของยางเทียมยังไม่ได้เท่ากับยางธรรมชาติ และต้นทุนการผลิตก็ยิ่งสูงกว่ายางธรรมชาติมาก ชาวสวนยางก็คงสบายใจและไม่ต้องวิตกว่าจะขายยางธรรมชาติได้ยากขึ้น แต่ถึงกระนั้นก็ตามผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำสวนยางก็ต้องไม่ลืมที่จะต้องพัฒนาสวนยางให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ จึงจะช่วยให้มีรายได้สูงขึ้นด้วยเช่นกัน.

ยางธรรมชาติ ถูกนำมาใช้งานใน อุตสาหกรรม ต่างๆ มากมาย และได้ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในด้านต่างๆ เช่น เพิ่มการ ทนสารเคมี (Chemical resistance) การ ทนน้ำมัน (Oil resistance) ทนกรด ทนด่าง เพิ่ม คุณสมบัติทางกายภาพ (Mechanical property) คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical resistance) ตัวอย่าง ยาง คือ NR, NBR, EPDM, Silicone, Polyurethane, Fluoroelastomer ในวงการอุตสาหกรรม ยาง ถูกนำไปใช้ เป็น ข้อต่อ ปะเก็น (Seal O-ring) เช่น อุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม เครื่องสำอางค์ น้ำมัน อุตสาหกรรมผลิตสารเคมี นอกจากนี้ยังถูกนำไปใช้ใน อุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์ (Auto part)

2.4.4.2 ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์

ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์เป็นวัสดุที่มีคุณภาพคล้ายกับยางธรรมชาติ มีความต้านทานต่อน้ำมัน สารเคมี และความร้อนได้สูงและมีอายุ ใช้งานยาวนานยางสังเคราะห์ไม่มีความยืดหยุ่นเหมือนยางธรรมชาติดังนั้นในการใช้งานจึงมีการผสมระหว่างยางแท้กับยางเทียมซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติของยางแท้และยางเทียมในตัวเดียวกัน ยางสังเคราะห์มีหลายชนิดได้แก่

1. ยางสไตรีน-บิวทาไดน์ (styrene-butadiene rubber; SBR) เป็นยางสังเคราะห์ที่ใช้งานกันมากในสหรัฐอเมริกา นำมาผสมกันที่ 40 องศาฟาเรนไฮต์ยางจะมีคุณสมบัติพิเศษกว่า ยางธรรมชาติ ใช้ทำยางรถยนต์ ยางสังเคราะห์มีความต้านทานต่อการขูดถลอก สภาพะของลมฟ้าอากาศที่แปรเปลี่ยนไป ต้านทานไฟฟ้าได้ดี ยางนี้ยังใช้ทำท่อ ยาง พื้นฉนวน สายพานลำเลียง วัสดุหีบห่อ พื้นรองเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ยางบิวทิล (butyl rubber) มีโครงสร้างที่ทนต่ออากาศ เพราะว่ายางนี้ให้ก๊าซซึมซาบได้ต่ำมาก ดังนั้นจึงใช้ทำยางรถยนต์แบบไม่มียางใน และสารผสมกันรั้ว ยางนี้มีความแข็งแรงต่อแรงดึงมากกว่ายางธรรมชาติมีความต้านทานต่อการ ฉีกขาดได้ดี ด้านทานการชูดกลอกด้านทานผลิตภัณฑ์แก๊สไฮลีนได้ดี ด้านทานกรดได้ดี ด้านทานสารละลายได้ดีและด้านทานการแข็งตัว ในอากาศเย็นได้พอใช้ แต่ไม่ด้านทานต่อเปลวไฟ ด้านทานไฟฟ้าได้ดี จึงเป็นฉนวนไฟฟ้าในอุปกรณ์ไฟฟ้า

3. ยางเอทิลีน-โพรพิลีน (ethylene-propylene rubber; EPR) เป็นยางที่มีน้ำหนักเบา ด้านทานแสงแดด ยางสังเคราะห์นี้ด้านทานการชูดกลอกได้ดี ทนต่อการตากแดดตากฝน และการออกซิเดชัน ใช้ทำท่อ ยาง รองเท้าบูต สายพานตัววี ยางรถยนต์ และเป็นฉนวนสายเคเบิลไฟฟ้า

4. ยางฟลูออโร (fluoro rubber) มีคุณสมบัติด้านทานแสงแดด น้ำมันการออกซิเดชัน และสารละลาย เมื่อผสมกับโบรไมน์ ยางนี้จะให้ก๊าซซึมซาบผ่านได้ต่ำ ทนต่ออุณหภูมิสูงและต่ำ

5. ยางไนไตรล์ (nitrile rubber) ความสามารถกลับคืนสภาพเดิม กลุ่มไนไตรล์อาจจะเสริมแรงด้วยคาร์บอน ยางจะทนต่อจาระบี สารละลาย และน้ำมันได้ดี เป็นวัสดุกันรั้วในงานที่มีความร้อน ยางนี้ถูกทำให้เป็นตัวประสาน และเคลือบผลิตภัณฑ์กระดาษใช้เคลือบภายในท่อที่ใช้ในการขนส่งผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เคลือบภายในของถังเชื้อเพลิงทำยางโริง และสันรองเท้า

6. ยางโพลีคลอโรเพรน (polychloroprene rubber) หรือที่เรียกว่า ยางนีโอเพรน (neoprene rubber) เป็นยางที่ใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ทำจากสารคลอโรเพรนและคลอโรบิวทาไดน ยางนี้มีคุณสมบัติทางกลและโครงสร้างคล้าย ๆ กับยางธรรมชาติ ด้านทานต่อผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม โอโซน แสงแดด และการชูดกลอก ยางนี้จะไม่เกิดการไหม้แม้ว่าจะถูกเผาจึงใช้ทำปะเก็น ถุงมือ ผ้าป้องกันไฟ ตัวประสาน ท่อและเคลือบท่อ สายพานลำเลียงและฉนวนไฟฟ้า

7. ยางโพลีซัลไฟด์ (polysulfide rubber) หรือที่เรียกว่า ไทโอคอลหรือโครโซล (thiokol or Koroseal) ยางนี้มีการซึมซาบของก๊าซต่ำ และด้านทานสารละลายได้ดี ใช้ทำตัวประสานสำหรับโลหะ ด้านทานต่อการฉีกขาดและการชูดกลอกพอใช้ ด้านทานแสงแดดและออกซิเดชันได้ดี ด้านทานการบวมจากน้ำร้อน ด้านทานกรดได้ดี และด้านทานความร้อนจากเปลวไฟได้ดี ใช้ทำวัสดุอุดรั้ว เคลือบภายในถังเชื้อเพลิงและถังกรด ปะเก็น วัสดุกันรั้ว ท่อน้ำมันแก๊สไฮลีน และหุ้มสายเคเบิลไฟฟ้า

8. ยางโพลียูรีเทน (polyurethane rubber) ถูกใช้ทำตัวประสานหรือยางรถยนต์ทำสันรองเท้า กันน้ำมันรั้ว แผ่นไดอะแฟรม เฟือง อุปกรณ์กันสั่นสะเทือน ปะเก็น ด้านทานต่อการชูดกลอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉีกขาดและสึกหรอ มีเปอร์เซ็นต์การยืดตัวสูง และมีความแข็งแรงต่อแรงดึงถึง 8,000 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ใช้ทำยางรถยนต์ ของยานยนต์ที่เคลื่อนตัวช้า เช่น รถยก ยางชนิดนี้ก็มีสมบัติของความเสียดทานต่ำ

9. ยางซิลิโคน (silicone rubber) ยางนี้มีความเสถียรมาก ไม่ได้รับผลกระทบจากแสงแดด ด้านทานต่อน้ำมันร้อน และมีความสามารถต่อการบิดงอภายใต้อุณหภูมิ -100 ถึง +500 องศาฟาเรนไฮต์ มีความแข็งแรงต่อแรงดึงเฉลี่ยที่อุณหภูมิห้อง 300 ถึง 600 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว มีความสามารถยืดขยายให้ยาวได้ถึง 120%

1. ยางธรรมชาติ (natural rubber)

ยางธรรมชาติเป็นโพลิเมอร์ที่มีมวลโมเลกุลสูง เกิดจากโมโนเมอร์ที่เรียกว่า ไอโซพรีน (isoprene) ยางธรรมชาติที่เกิดขึ้นจึงเรียกว่า โพลีไอโซพรีน (polyisoprene) มีสูตรโครงสร้างดังนี้

สมบัติที่สำคัญ

- 1.1 มีความยืดหยุ่นสูง
- 1.2 ด้านทานแรงดึงสูง ทนต่อการขีดถู เป็นฉนวนที่ดี
- 1.3 ทนน้ำ ทนต่อน้ำมันจากพืชและสัตว์ แต่มีทนน้ำมันเบนซินและตัวทำละลายอินทรีย์
- 1.4 เหนียวและอ่อนตัวเมื่อได้รับความร้อน

กระบวนการวัลคาไนเซชัน (vulcanisation) หรือการรมควัน คือ การนำยางมาทำปฏิกิริยากับกำมะถัน โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยาซึ่งจะได้ยางที่มีความยืดหยุ่นสูงขึ้น คงตัวที่อุณหภูมิต่างๆ ดีขึ้นทนความร้อน ทนต่อสารเคมีต่างๆ ได้ดีขึ้น ทำให้ยางพาราใช้ประโยชน์ได้ดียิ่งขึ้น

2. ยางสังเคราะห์ (synthetic rubber)

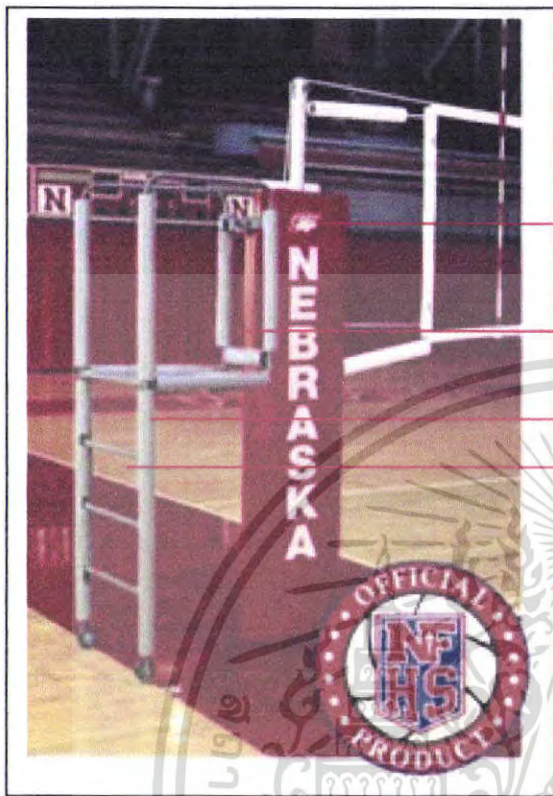
เป็นยางที่สร้างขึ้นมาเลียนแบบธรรมชาติโดยกระบวนการโพลิเมอไรเซชันของบิวตะไดอีน (CH₂ = CH - CH = CH₂) ได้เป็นยางชนิดแรกคือ โพลีบิวตะไดอีน (polybutadiene) ซึ่งพบว่ามีความยืดหยุ่นน้อยกว่ายางธรรมชาติต่อมาได้มีการผลิตยางสังเคราะห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโพลิเมอร์ที่เกิดจากบิวตะไดอีนกับ สไตรีน เรียกว่า โคโพลิเมอร์ และมีการใช้กันมากในปัจจุบัน แต่คุณภาพยังแข็งและเปราะกว่ายางธรรมชาติ

ปัจจุบันมีการผลิตยางสังเคราะห์น้อยลง เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ล้วนมาจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียม แต่สถานการณ์น้ำมันโลกที่มีความแปรปรวน จึงส่งผลกระทบต่อการผลิตยางสังเคราะห์

ทำให้วงการอุตสาหกรรมยาง หันมาใช้ยางจากธรรมชาติเป็นวัตถุดิบในการผลิต ผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพิ่มมากขึ้น

วัตถุดิบประกอบส่วนต่างๆ (Material 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วัสดุหุ้มกันกระแทก

เก้าอี้ และที่ยืนของผู้ตัดสิน

Finish ผิว

แผ่นรองกันลื่น

ภาพที่ 71 วัสดุประกอบส่วนต่างๆ

2.4.5 การวิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลวัสดุประกอบที่นำมาใช้ในการออกแบบ ตารางที่ 11 แสดงการวิเคราะห์วัสดุประกอบที่นำมาใช้ในการออกแบบ

การวิเคราะห์	ยาง	ผ้าหนัง PVC	อะคริลิค	พลาสติก	UPVC
1. แผ่นรองกันลื่น	●				
2. วัสดุหุ้มกันกระแทก		●			
3. ป้ายคะแนน			●		
4. Finish	●			●	
5. เก้าอี้ และที่ยืนของผู้ตัดสิน					●

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : ช่องที่มีสัญลักษณ์ • แสดงว่าช่องนั้น ๆ มีความเหมาะสมเป็นอย่างมากในการนำมา

ทำเป็นส่วนประกอบ

สรุป เลือกวัตถุดิบที่ใช้ประกอบตามความเหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละประเภท

2.4.6 ศึกษาข้อมูลของแต่ละประเภทโลหะ(METALLIC) เพราะจะต้องมีความเข้าใจในการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน วัสดุแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทางคุณสมบัติ เช่น การทนต่อการสึกหรอ ความเหนียว การขึ้นรูปทางเครื่องจักร ตลอดจนอายุของการทำงาน นอกจากนี้จะคำนึงถึงคุณสมบัติแล้ว ยังต้องคำนึงถึงราคาต้นทุนในการผลิตด้วย วัสดุที่ใช้งานมีมากมายหลายชนิด ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติ โดยแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

2.4.1.1 โลหะกลุ่มเหล็ก (FERROUS) เช่น เหล็ก โลหะผสมต่างๆของเหล็ก

2.4.1.2 โลหะนอกกลุ่มเหล็ก (NONFERROUS) เช่น อลูมิเนียม ทองแดง สังกะสี และอื่นๆ

2.4.1.3 พวกละหะ (NONMETALLIC) ได้แก่

- สารอินทรีย์ (ORGANIC) เช่น พลาสติก ยาง ไม้

2.4.7 ศึกษาข้อมูลการผลิต เนื่องจากปัจจุบันได้มีการพัฒนาเครื่องมือ เครื่องจักร ที่ใช้ในการผลิตให้มีประสิทธิภาพ เพื่อศึกษาวิธีการผลิตให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์คุณภาพดี ให้เกิดความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.4.7.1 ข้อมูลด้านการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ มีทั้งการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของโลหะ และการลดรูปให้ได้ขนาดโดยใช้เครื่องจักร

- การหล่อขึ้นรูป (CASTING) ปัจจุบันการหล่อมีหลายแบบ ได้พัฒนาจากเมื่อก่อนมาก ประเภทของแบบหล่อที่นิยมใช้จะแบ่งตามวัสดุที่ใช้ทำ ดังนี้ แบบกรีนแซนโมลด์ (GREEN-SEND MOLD) แบบสกินดรายโมลด์ (SKIN-DRIED MOLD) แบบหล่อทรายแห้ง (DRY-SAND MOLD) แบบโลมโมลด์ (LOAM MOLD) แบบโลหะ (METAL MOLD) โมลด์พิเศษ (SPECIAL MOLD)

ทรายใช้ทำแบบหล่อ (MOLDING SAND) ส่วนมากทำมาจากทรายซิลิกา (silica sand; SiO_2) เนื่องจากสามารถทนต่อความร้อนได้ดี มีราคาถูก มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ประกอบกับเม็ดทรายมีรูปร่างและขนาดต่างๆ ให้เลือกมากมาย แต่ก็มีข้อเสียคือ การขยายตัวสูงเมื่อได้รับความร้อน และมีโอกาสที่จะละลายไปกับโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรายซิลิกาบริสุทธิ์ (PURE SILICA SAND) จะขาดคุณสมบัติในการเกาะยึด (binding qualities) จำเป็นต้องผสมทรายเข้ากับดินเหนียว 8-15% ในการใช้งานจริงจะต้องผสมทรายเก่ากับทรายใหม่ ดินเหนียว ผงถ่านหิน และน้ำ จะต้องทำอย่างมีขั้นตอนและมีกระบวนการผสมด้วยเครื่อง เรียกทรายแบบนี้ว่า “ทรายแห้ง”

นอกจากแบบทรายแห้งแล้ว ยังมีทรายเปียกที่ทำมาจากทรายสังเคราะห์ (synthetic molding sand) ในการทำจะใช้ผสมกับทรายเก่า 5-10% ดินที่มีคุณสมบัติเป็นวัสดุประสาน เช่น เบนโนไนต์ 1-2% ผงถ่านหิน 0.6% และน้ำ 3-5% แบบทรายเปียกจะมีข้อดีคือ จะทำให้เกิดขึ้นจากการหล่อผ่านทะลุแบบออกไปได้เร็ว จึงทำให้ชิ้นงานไม่เสียหาย ข้อเสียคือ เนื่องจากแก๊สและไอน้ำออกจากแบบเป็นจำนวนมาก ทำให้ชิ้นงานหล่อเย็นตัวลงได้รวดเร็ว มีผลทำให้ผิวชิ้นหล่อแข็งมากกว่าแบบทรายแห้ง

- การบีมขึ้นรูป (COINING AND EMBOSSING)

การบีมเหรียญ (coining) แม่แบบจะกักการไหลของเนื้อโลหะอยู่ในเขตจำกัดไปในทิศทางรอบข้าง ชิ้นงานที่มีรอยตื้นมีรูปร่างแบนๆ เช่น เหรียญ จะผลิตขึ้นจากกรรมวิธีนี้ เนื่องจากในการกดอัดนี้ต้องใช้แรงในการกดค่อนข้างสูง จึงเหมาะที่จะใช้กับวัสดุที่เป็นโลหะผสมอ่อน

การบีมูน (embossing) เป็นการรวมกันของการดึง และการดึงยึดที่ไม่ต้องการแรงดันที่สูงเหมือนการบีมเหรียญ หัวกด(PUNCH) จะใช้กดให้เกิดรอยนูนบนหน้าสัมผัสของชิ้นงาน ในบางส่วน การจับคู่ของแม่แบบจะต้องพอดีกับรูปทรงของหัวกด ในการทำงาน การบีบของโลหะจะมีน้อย และในทางปฏิบัติจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของความหนาของโลหะชิ้นงานเลย

- **การตี (FORGING)** การตีโลหะให้ขึ้นเป็นรูปทรงขณะโลหะร้อน โลหะนั้นต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมกับงานชนิดนี้ด้วยการตีเป็นกระบวนการขึ้นรูปที่ไม่มีเศษโลหะ วิธีการจะใช้การออกแรงทุบตีหรือแรงกดก็ได้ ชิ้นงานที่ได้จากการตีขึ้นรูปจะตรงข้ามกับวิธีขึ้นรูปด้วยการตัดและปาดผิวโลหะ เนื่องจากเส้นไฟเบอร์ของมวลโลหะในกรณีขึ้นรูปด้วยงานตีเหล็กจะยังคงอยู่ ไม่ขาด แต่จะอัดแน่นเข้าด้วยกัน ทำให้มีความแข็งแรงสูงกว่า ส่วนเส้นไฟเบอร์เนื่องงานตัดและปาดผิวโลหะจะถูกตัดขาด

โลหะทุกชนิดสามารถทำการตีได้ แต่สำหรับโลหะประเภทเหล็กกล้า นอกจากจะมีส่วนผสมของคาร์บอนแล้ว จะต้องมีการกำมะถันและฟอสฟอรัสรวมกันต้องไม่เกิน 0.1% เพื่อเวลาตีจะได้ไม่มีรอยแตก ส่วนแมงกานีส (Mn) และซิลิคอน (Si) จะไม่มีผลในการตีมากนัก

- **การกลึง (TURNING)** ชิ้นงานจะถูกปาดผิวโลหะออกด้วยมีดกลึงซึ่งจะเคลื่อนที่ไปตามยาวของชิ้นงาน ซึ่งชิ้นงานที่ถูกปาดจะเป็นรูปทรงกระบอก เรียกการกลึงชนิดนี้ว่าการเอ็กสตรูชันเบนเอ็กสตรูชันหรือปาดผิวเพื่อกำไรเชิงเรขาคณิตที่แน่นอน เมื่อผู้ปฏิบัติงานใช้ใบเซาะประเอ็กสตรูชันในการตัดไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดเปลี่ยนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปอก (TURNING) แต่ถ้ามีดกลิ้งเคลื่อนที่ไปตามแนวขวาง (ACROSS THE WORK) จะเรียกรากกลิ้งแบบนี้ว่า “การกลิ้งปาดหน้า (FACING)” นอกจากนี้เครื่องกลิ้งยังสามารถทำการเจาะ คว้าน และ ผายปากได้ในแนวศูนย์กลางเครื่อง

2.4.8 การศึกษาข้อมูลวิธีการตกแต่งผิวสำเร็จ

- การฉีดพ่นโลหะ (METAL SPAYING) การปฏิบัติงานที่ดี

กำหนดมาตรฐานวิธีการพ่นสีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการพ่นสี/ลดปริมาณสีและตัวทำละลายที่กระจาย ดังนี้

- พ่นสีโดยพยายามตั้งปืนพ่นสีเป็นมุมฉากกับระนาบพื้นผิวที่จะพ่น และลากพ่นไปในแนวขนานชิ้นงาน
- ถือปืนพ่นสีห่างจากชิ้นงาน 6-8 นิ้ว
- พ่นสีให้ซ้อนทับแนวเดิมไปเรื่อยๆทีละครั้งแนว โดยไม่จำเป็นต้องลากพ่นตั้งแต่ช่วงแรกไปยังช่วงสุดท้าย จึงสามารถประหยัดสีได้ดี อย่างไรก็ตาม เทคนิคนี้ไม่สามารถใช้ได้ ในกรณีที่เป็นสี High Metallic, High Solid Paint ที่สีมีความหนืดมาก
- พ่นบริเวณขอบชิ้นงานก่อนส่วนอื่นๆ
- ใช้ความเร็วในการลากพ่นที่เหมาะสม คือ 1 ฟุตต่อวินาที สำหรับปืนพ่นสีแบบ HLVP
- เก็บสีและตัวทำละลายในภาชนะปิดป้องกันการระเหย
- พ่นสีในห้องพ่นสีที่มีระบบบำบัดอากาศที่เหมาะสม เช่น มีระบบดูดอากาศผ่านวัสดูดกรอง

การปรับเปลี่ยนวัตถุดิบ

- การใช้สีที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ (water-based) แทนตัวทำละลาย
- การใช้สีที่มีสัดส่วนตัวทำละลายต่ำ เช่น สี high solid

การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยี

- การใช้ปืนพ่นสีประสิทธิภาพสูง เช่น HVLP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้เทคโนโลยีอื่นๆที่ไม่ต้องใช้ตัวทำละลายในการเคลือบสี เช่น powder coating technology

2.4.9 ศึกษากระบวนการผลิตต่อชิ้นส่วนหรือวัสดุ

- การเชื่อม (WELDING) แบ่งตามลักษณะการให้ความร้อน และอุปกรณ์ได้ 2 กลุ่มใหญ่ คือ การเชื่อมหลอม เป็นการเชื่อมประสานให้โลหะชนิดเดียวกันให้ติดกัน โดยใช้วัสดุลวดเชื่อมหลอมพอกลงในแนวเชื่อมหรือไม่ก็ได้ และการเชื่อมอัด เป็นการประสานชิ้นงานเข้าด้วยกันด้วยความร้อนและแรงกดอัด โดยไม่ต้องใช้ลวดเติมโลหะแต่อย่างใด

- การกด (PRESSING) เป็นงานที่ใช้เวลาไม่มาก สามารถทำได้ในปริมาณมาก การเลือกใช้เครื่องกด ให้พิจารณาถึงลักษณะงานให้เหมาะสมเป็นอันดับแรก เช่น กดแบบข้อต่อร่วม (KNUCKLE-JOINT PRESS) จะใช้กับงานบีบ งานตี การบีบเหรียญ งานกดลึก (DEEP DRAWING) ต้องใช้ความเร็วในการเคลื่อนกดช้าๆ ใช้เครื่องจักรที่ทำงานโดยระบบไฮดรอลิก และเครื่องกดแบบข้อเหวี่ยงหรือแบบเยื้องศูนย์กลาง (CRANK OR ECCEN-TRIC-TYPE PRESS) จะใช้กับงาน ตอก บีบรู และ ตัดขอบ

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

3.1 แนวทางการออกแบบ

-การออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิดเอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เป็นอุปกรณ์ที่ส่งเสริมกิจกรรมนันทนาการ สามารถปรับเปลี่ยนเพื่อเล่นได้หลายชนิด กีฬาออกแบบโดยคำนึงถึงฟังก์ชันการใช้งานเป็นหลัก

-นอกจากฟังก์ชันการใช้งานแล้ว ต้องคำนึงถึงเรื่องของน้ำหนัก ความแข็งแรง ความปลอดภัย

-แรงบันดาลใจในการออกแบบ มาจากความชอบเล่นกีฬาหลายประเภท จึงมีแนวคิดต้องการที่จะปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ 1 ชิ้นให้สามารถเล่นกีฬาได้หลายประเภทสนองความต้องการด้านการใช้งาน และฟังก์ชันที่ครบครันในหนึ่งเดียว

-ออกแบบรูปทรงให้แข็งแรง Style Sport and Modern

3.2 สรุบบแบบสอบถามเพื่อการออกแบบ

-จากการทำแบบสอบถาม

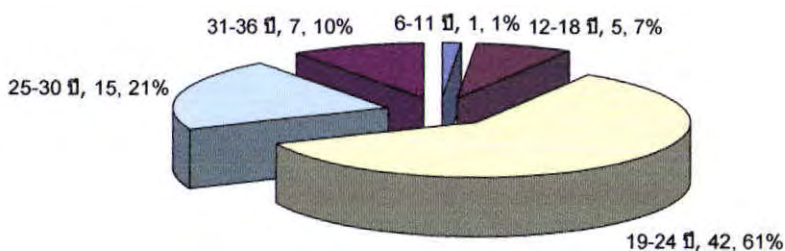
ผู้ใช้งาน

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

-เพศ

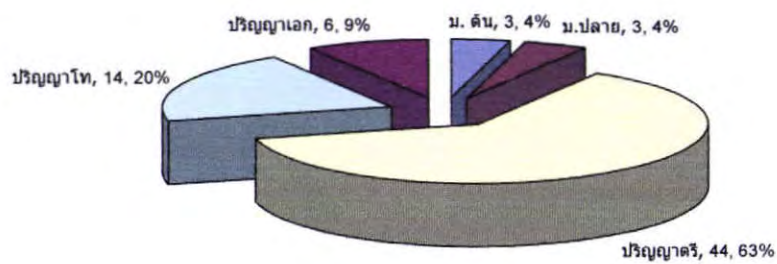


-อายุ



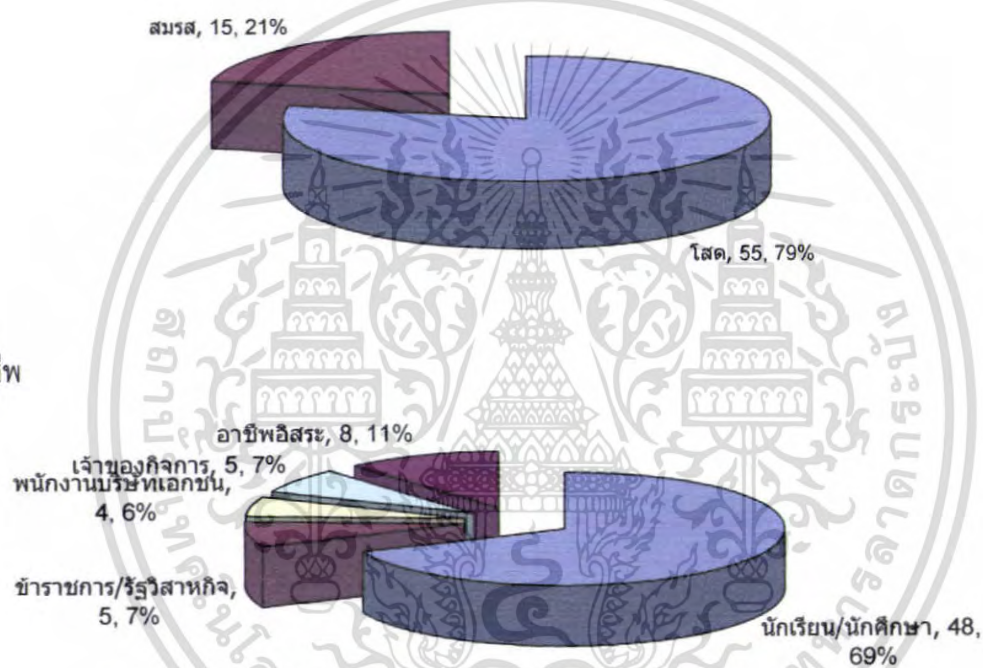
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-การศึกษา

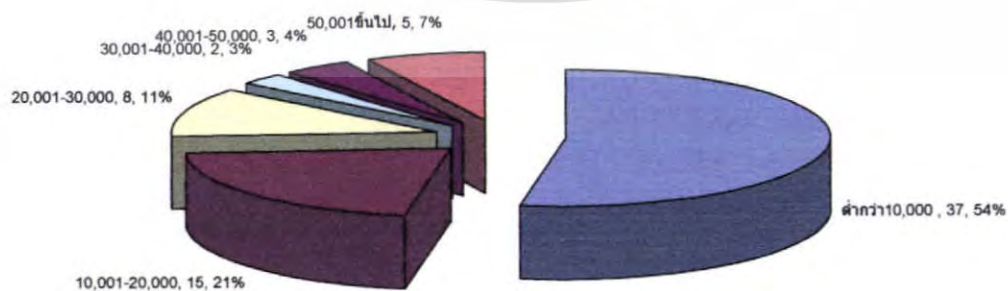


-สถานภาพ

-อาชีพ

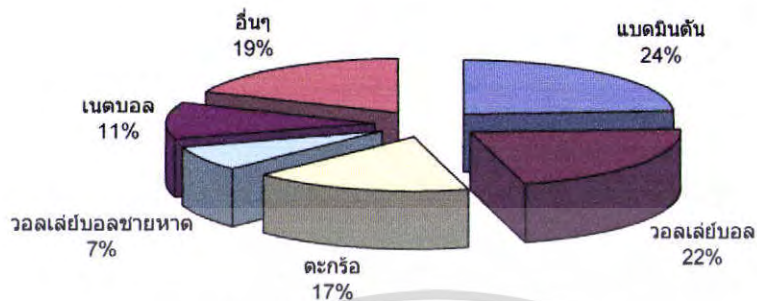


-รายได้

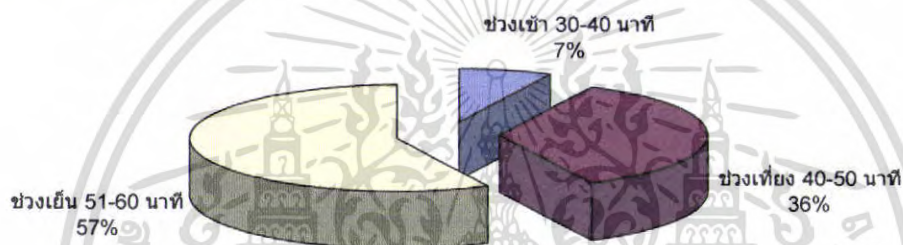


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมนันทนาการที่ท่านสนใจเกี่ยวกับการเล่นกีฬา
-ท่านชอบเล่นกีฬาชนิดใด และเล่นอยู่เป็นประจำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)



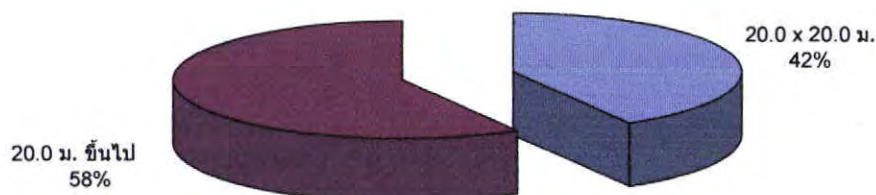
-ระยะเวลาโดยเฉลี่ยในการเล่นกีฬา



-พื้นที่การใช้สอยในการในการเล่นกีฬาแบบแยกประเภทของกีฬา หรือเล่นร่วมกันหลายประเภท ต่อการใช้งาน 1 สนาม

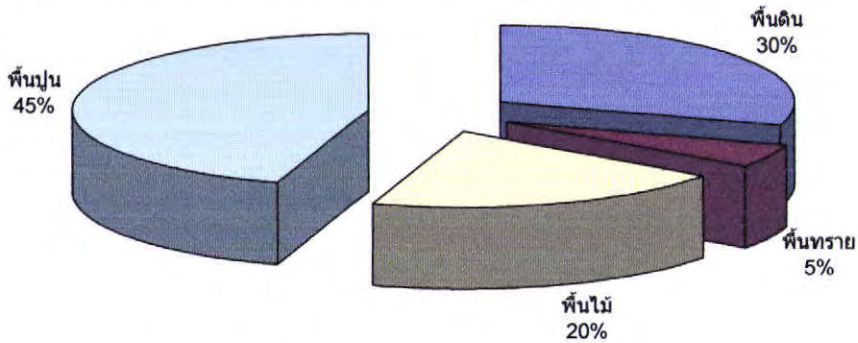


-ขนาดพื้นที่โดยประมาณของสถานที่ที่ท่านใช้ในการเล่นกีฬาของท่าน



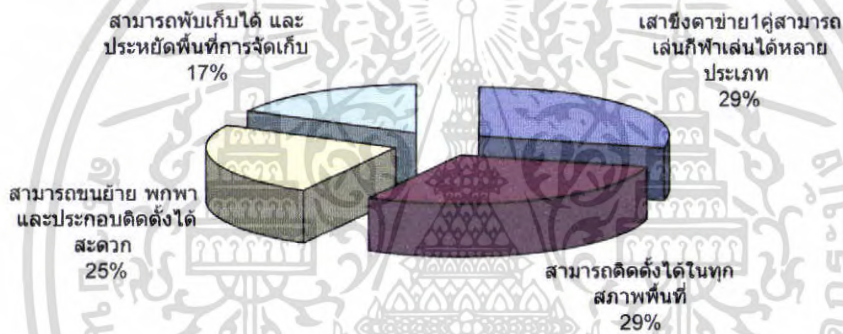
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ลักษณะของสภาพพื้นในการติดตั้งเสาซึ่งตายเป็น(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)



ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับฟังก์ชันการใช้งานเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

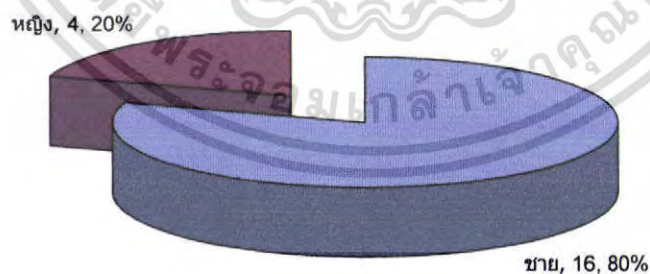
-ท่านคิดว่าอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตายชนิดเอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา ควร มีฟังก์ชันการใช้งานอะไรบ้างเพื่ออำนวยความสะดวก
(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)



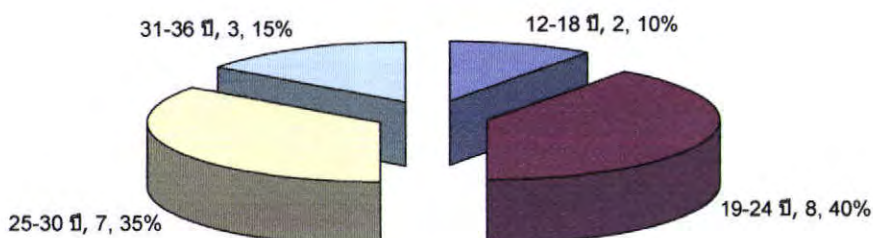
เจ้าหน้าที่

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

-เพศ

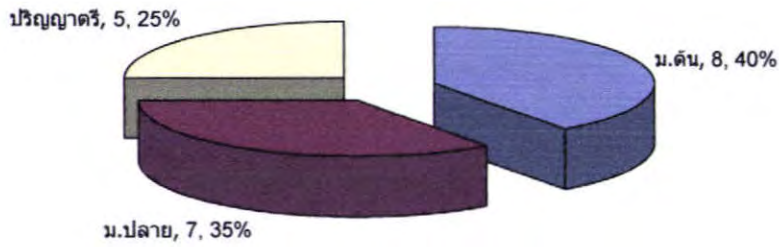


-อายุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-การศึกษา



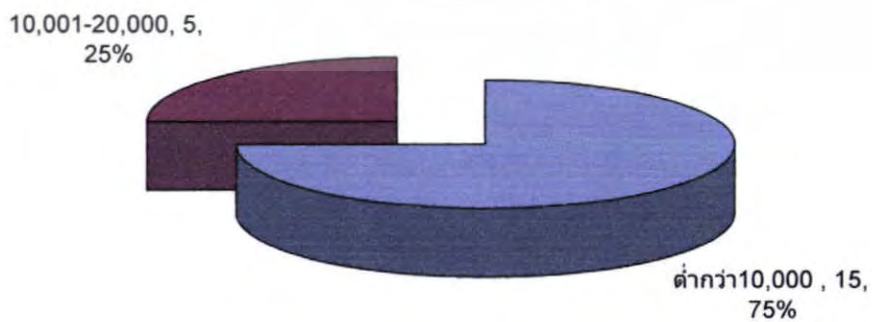
-สถานภาพ



-อาชีพ



-รายได้

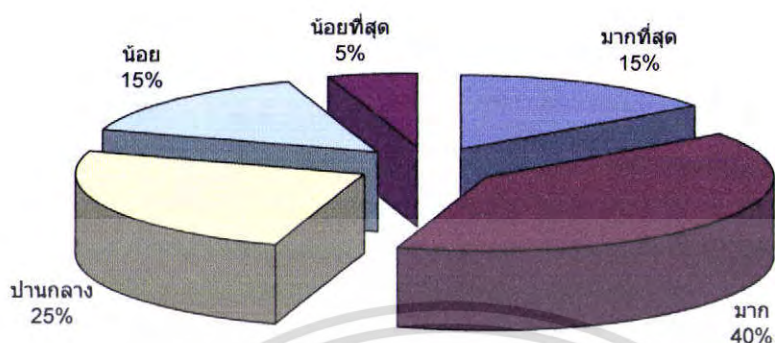


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

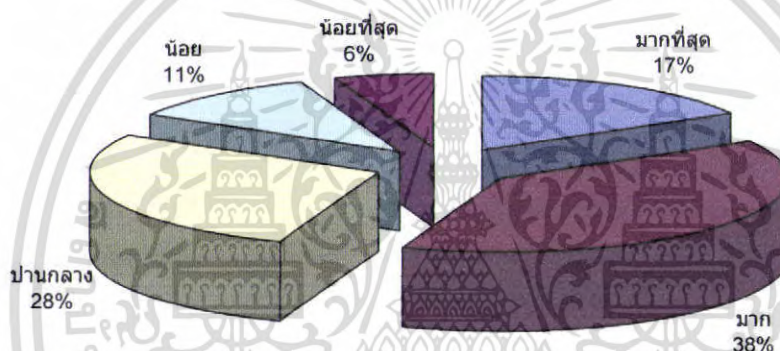
ตอนที่ 2 วิธีเกี่ยวกับการติดตั้ง

วิธีการติดตั้ง

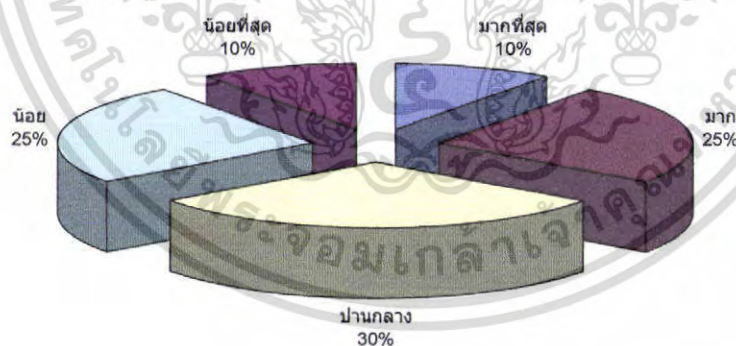
-การรกลอกน้ำ/เททรายลงในถุงถ่วงน้ำหนัก



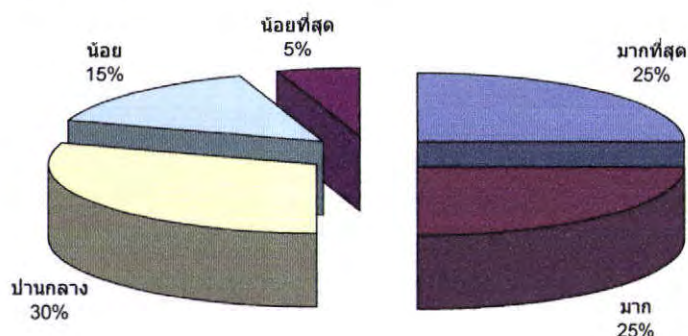
-การปรับระดับความสูงของเสา



-การปรับระดับเก้าอี้ผู้ตัดสิน



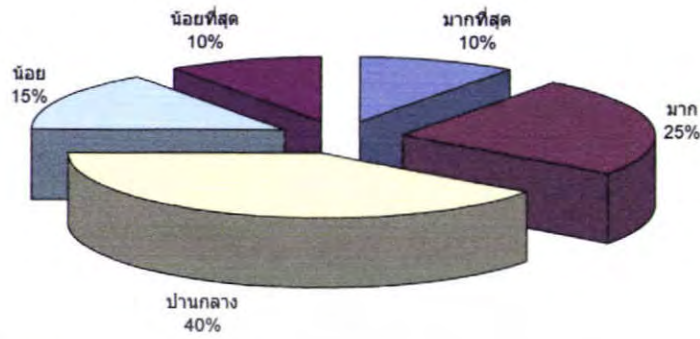
-การติดตั้งป้ายบอกคะแนน



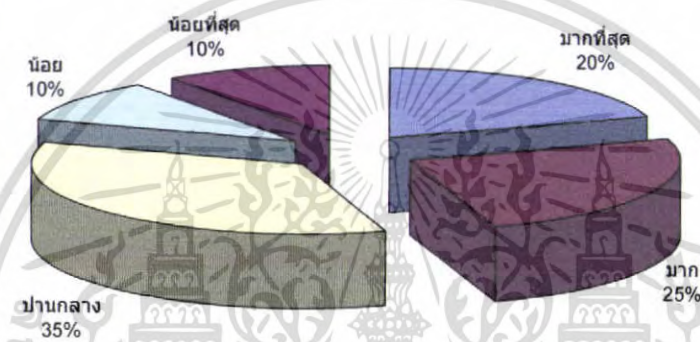
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการจัดเก็บและขนย้าย

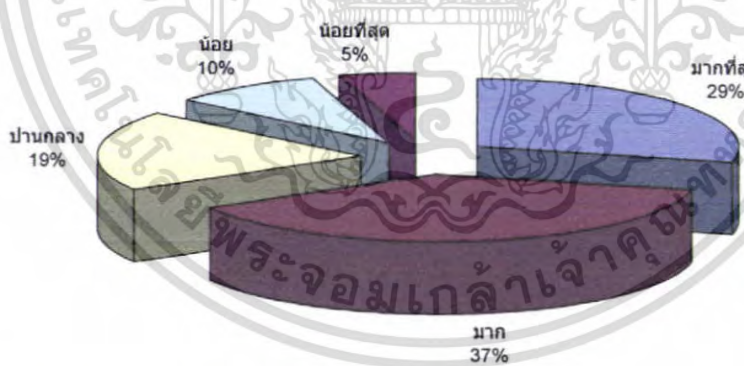
-การเก็บตาข่าย



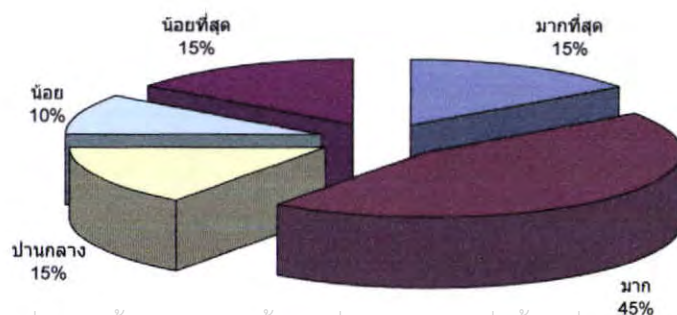
-การเก็บป้ายบอกคะแนน



-การประกอบติดตั้งเสา/การจัดเก็บ

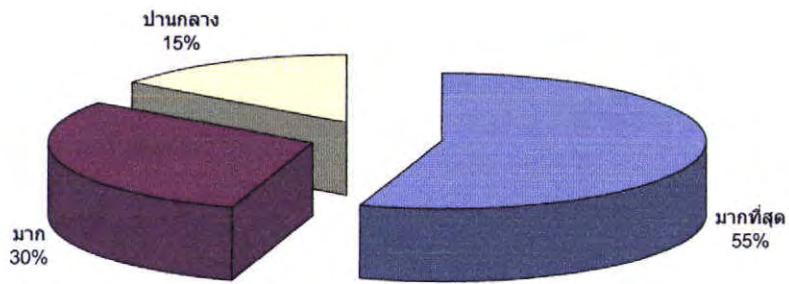


-การเห็นหรือทราบออกจากถุง/การพับเก็บถุง



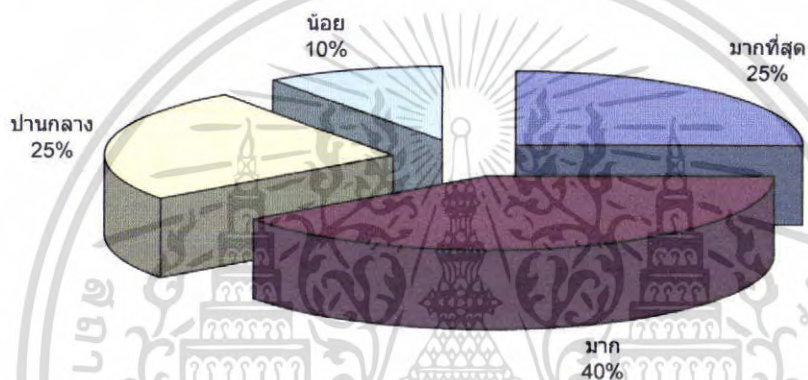
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-การลาก/ขนย้ายเสาเก็บ

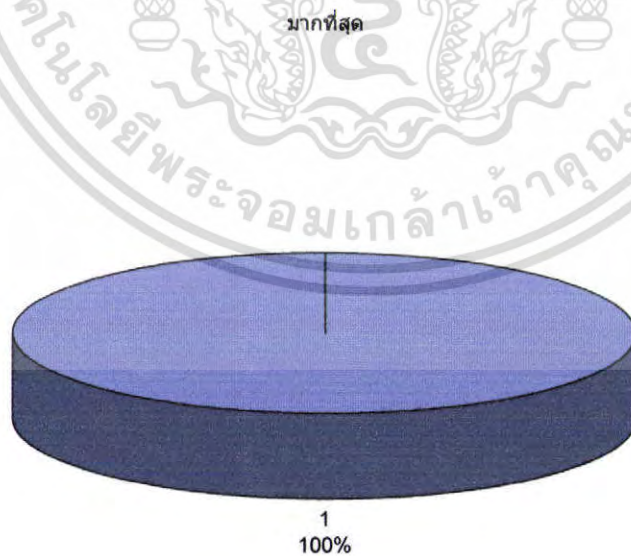


การดูแลรักษา

-การถอดทำความสะอาด

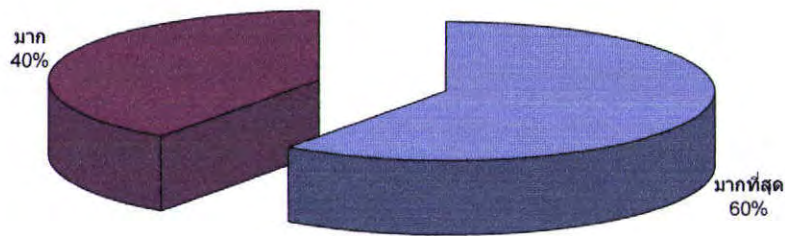


-การป้องกันสนิม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-การถอดคอมแซม/ปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนเมื่อชำรุด



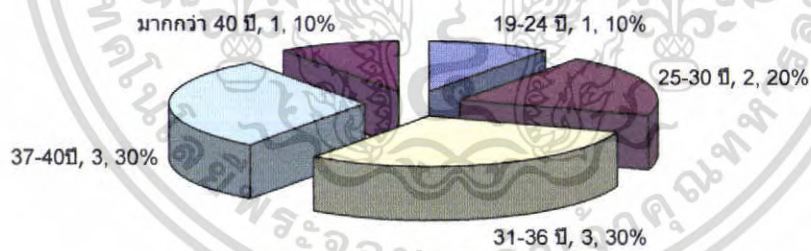
ผู้ตัดสิน

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

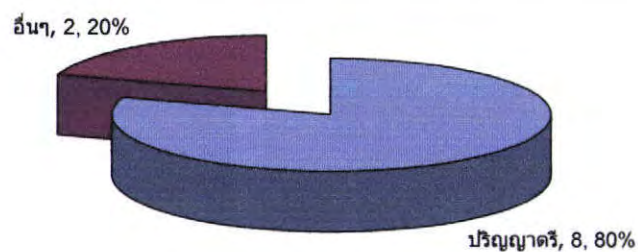
-เพศ



-อายุ

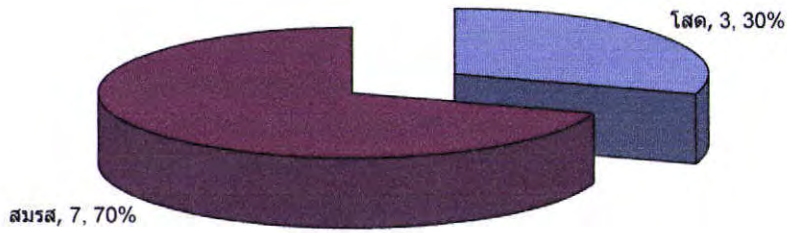


-การศึกษา

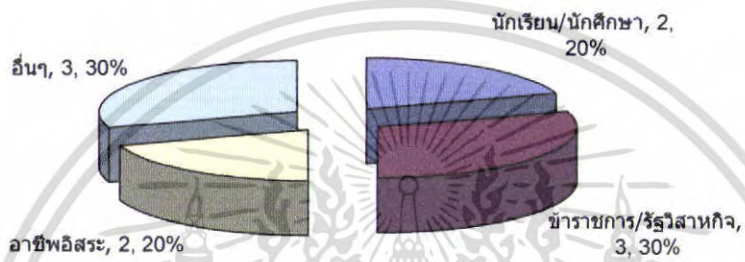


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-สถานภาพ



-อาชีพ



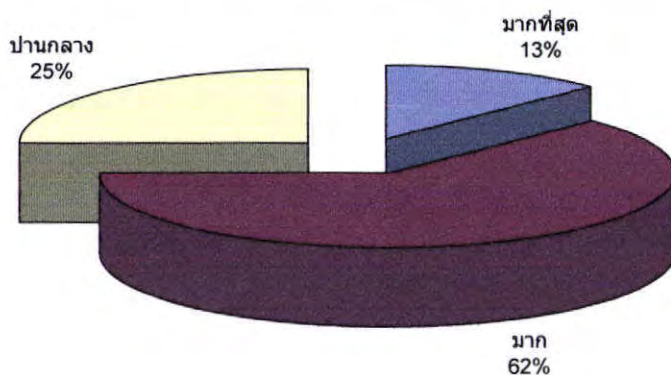
-รายได้เฉลี่ยต่อเดือน



ตอนที่ 2 การติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก

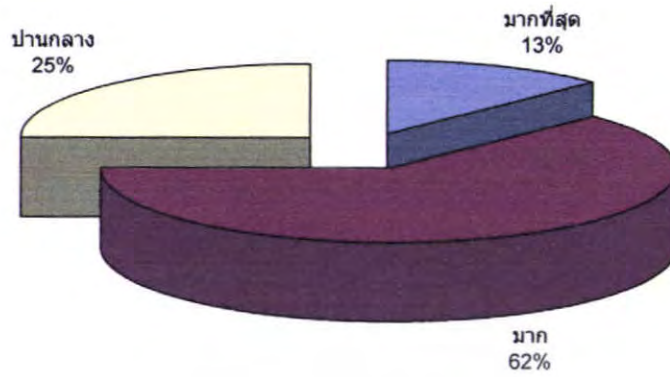
การใช้งาน

-มีที่สำหรับจดคะแนน

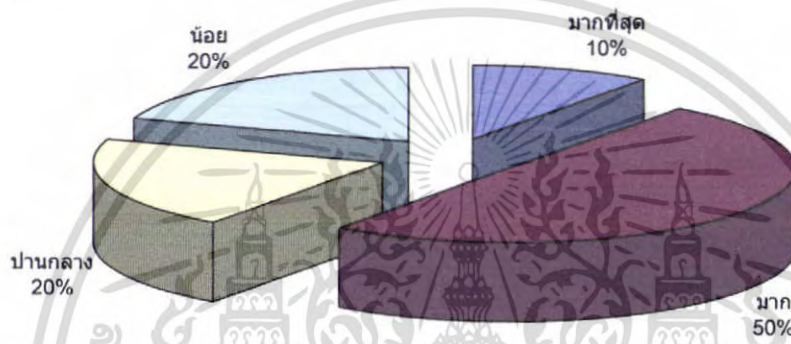


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

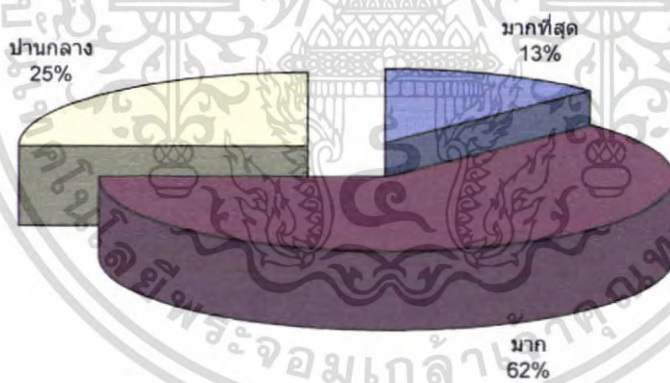
-ที่สำหรับใช้นั่งหรือยืน



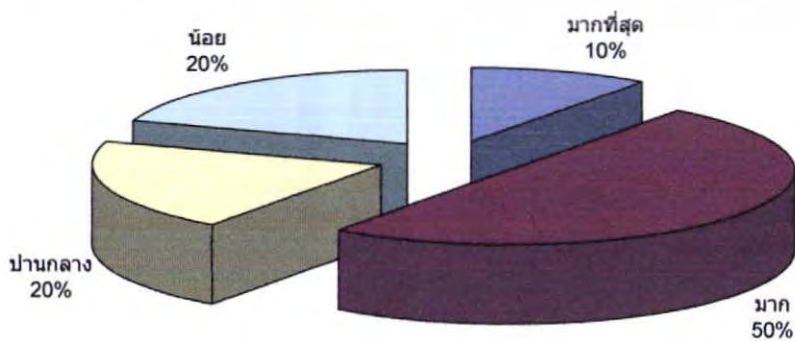
-บันไดเป็นชั้นลง



-ที่พักเท้า

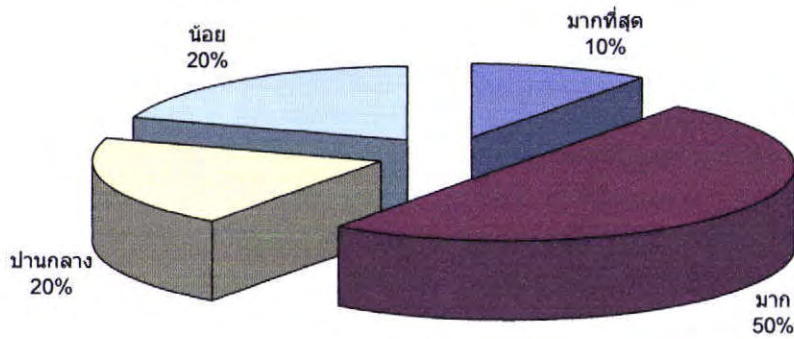


-ติดตั้งเลื่อนเพื่อการเคลื่อนย้าย



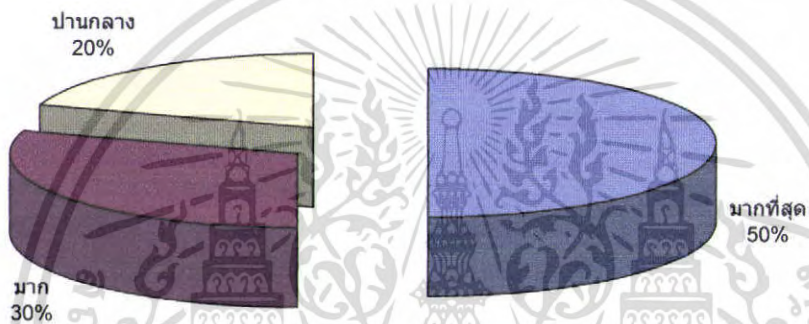
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-การใช้งานโดยยึดติดกับตัวเลขปรับระดับโดยการสไลด์



ด้านความปลอดภัย

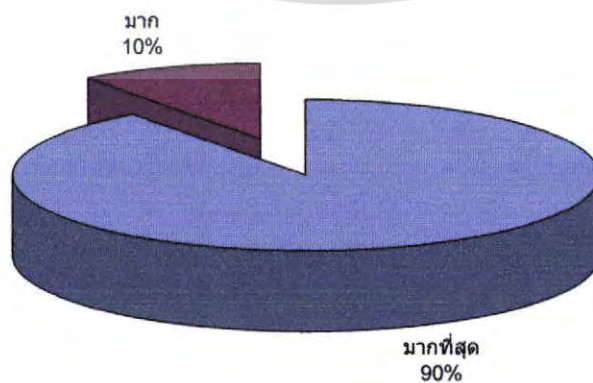
-มั่นคงแข็งแรง



-มีราวจับกันตึก



-มีียงกันสิ้นตรงส่วนบันได/บริเวณเท้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบ

-ความสูงของเสาตามประเภทของกีฬา ตะกร้อ แบดมินตัน และเนตบอล

ตะกร้อ สูง 1.45-1.55 เมตร

แบดมินตัน 1.55 เมตร

เนตบอล 3.05 เมตร

-ฐาน ความกว้าง 65 เมตร ยาว 1 เมตร

-การพกพาเคลื่อนย้าย จัดเก็บเป็นรูปแบบกระเป๋าลากมีขนาด กว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 75 เซนติเมตร มีล้อลากง่ายต่อการเคลื่อนย้าย

-วัสดุในการผลิตเป็นอลูมิเนียม เพราะมีน้ำหนักเบากว่าเหล็กและสแตนเลส ไม่เป็นสนิม และสามารถทำสีได้

-อุปกรณ์ยึดห่วงและตาข่าย สามารถใช้งานร่วมกับเก้าอี้กรรมการผู้ตัดสิน และป้ายบอกคะแนนได้

-การจัดเก็บ ตัวตาข่าย ห่วงเนตบอล และป้ายบอกคะแนนสามารถเก็บในตัวฐานได้

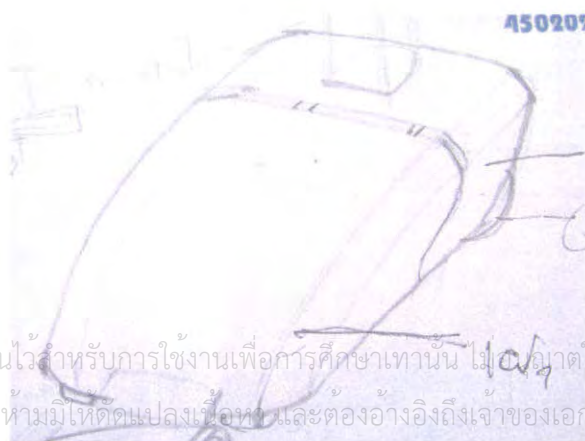
-ใช้เกียร์เป็นระบบในการปรับตาข่ายให้ตึง เนื่องจากใช้งานได้ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน

-การถ่วงน้ำหนักฐานใช้ถุงใส่ทราย น้ำ หรือ กรวด สามารถเทออกได้ ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ น้ำหนักเบา พกพาสะดวก ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน

บทที่ 4

การเสนอผลงานการออกแบบ

4.1 การเสนอผลงานการออกแบบ

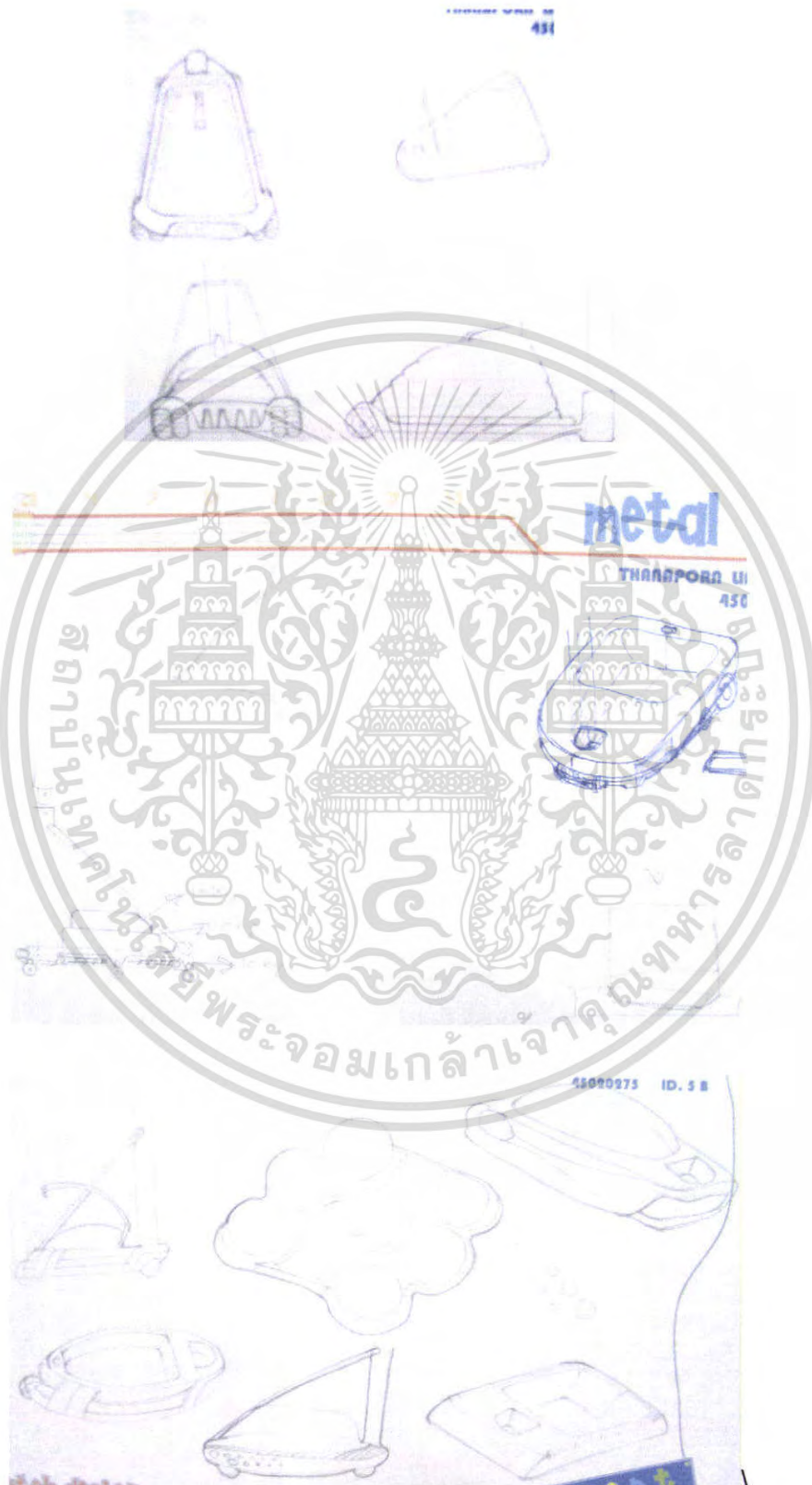


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

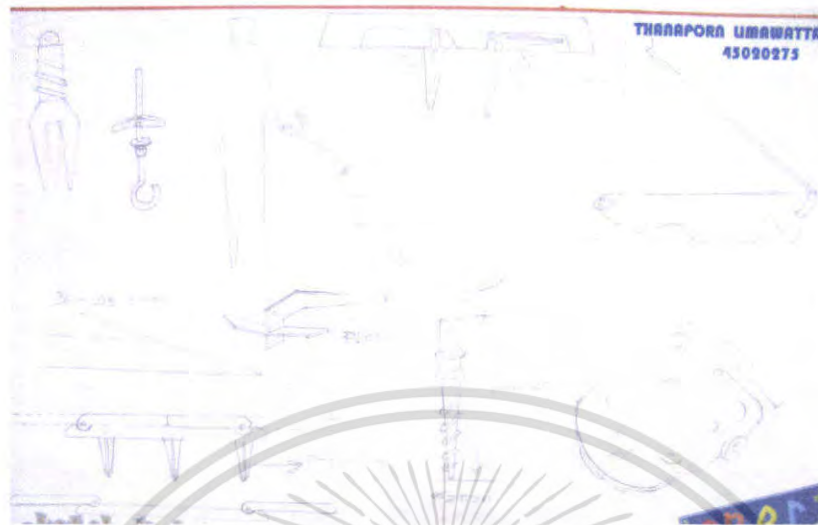


แบบที่เลือกมาสำหรับ DEVELOP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



-ข้อมูลด้านการจัดเก็บเพิ่มเติม

ตัวลากเพื่อการเคลื่อนย้ายจัดเก็บ



เป็นระบบที่ใช้ท่อเหล็กขนาดต่างกัน ท่อเหล็กที่เล็กจะถูกเก็บลงไปในท่อใหญ่ มี Joint ล็อค สามารถปรับระดับเพียงกดปุ่มแล้วเหล็กก็จะยื่นออกมา ได้ 3 ระดับ ตัวลากช่วยในกการขนย้าย



51



โครงการออกแบบอุปกรณ์ช่วยและยึดตราอาชีพบัณฑิต แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของนักศึกษา แกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด

โดย นางสาว สุนทร สิม่าวัฒนชัย 46020276
อาจารย์ปิยภรมา อาจารย์สมนึก วัฒนเจริญกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Develop 1

Develop 2

Develop 3

Develop 3

Develop

52

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัวและยึดศำยชนิดเบาะประตงค์ แบบปรับเบตียงได 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบรชิต แกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด

โดย นางสาว ชนพร สิมาวัดบรชิต 45020275
อจจวรชบขบฏกรรฐ อจจวรชบขบฏกรรฐ กมลเสวฏกุล

Develop Base 1

Develop Base 2

Develop Base 3

Develop Base 4

Develop Base 5

Develop

53

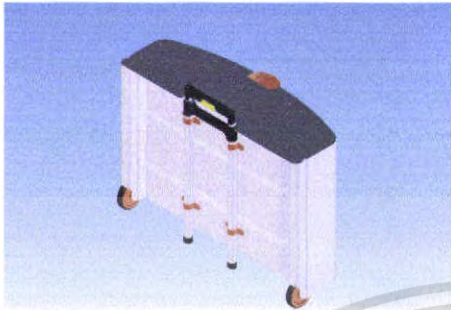
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัวและยึดศำยชนิดเบาะประตงค์ แบบปรับเบตียงได 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบรชิต แกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด

โดย นางสาว ชนพร สิมาวัดบรชิต 45020275
อจจวรชบขบฏกรรฐ อจจวรชบขบฏกรรฐ กมลเสวฏกุล

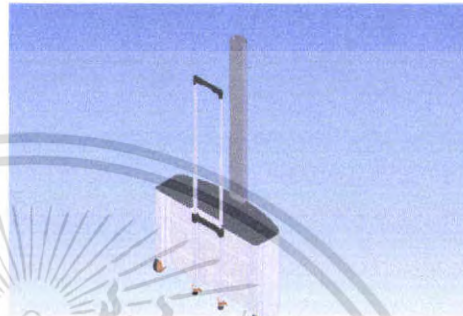
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- FIX DESIGN

Fix Design



Fix Design 1



Fix Design 2

54



โครงการออกแบบรูปทรงอาคารและเครื่องใช้สำนักงานแบบทันสมัย 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมกีฬานานาชาติ แกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด
โดย นางสุภาวดี อำนวย สืบหาญ เลขที่ 46020275
อาจารย์ปวิศรา อธิจารุวัฒนิก วิทยาลัยวิบูล

- DEVELOPMENT กราฟฟิค



TRI-SPORT



TRI-SPORT



TRI-SPORT




TRI-SPORT




TRI-SPORT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-COLOR ON PRODUCT

สีเทา (Gray)  เป็นสีที่แสดงถึง ความมั่นคง ปลอดภัย สม่่าเสมอ ผู้ที่มีอำนาจ แสดงถึงบุคลิกที่แข็งแกร่งของนักกีฬาได้

สีขาว (White)  เป็นสีที่แสดงถึงความบริสุทธิ์ สะอาด ผ่องใส ความหวัง ความถูกต้อง ความจริง ความช่วยเหลือ แสดงถึงความมีน้ำใจเป็นนักกีฬาได้

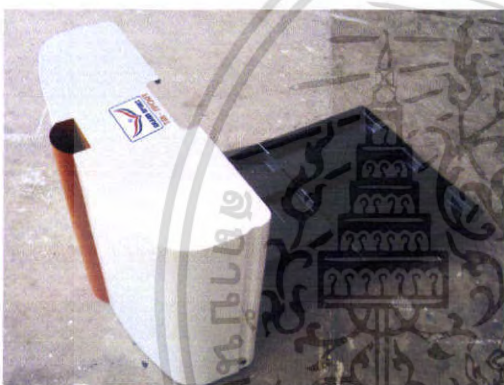
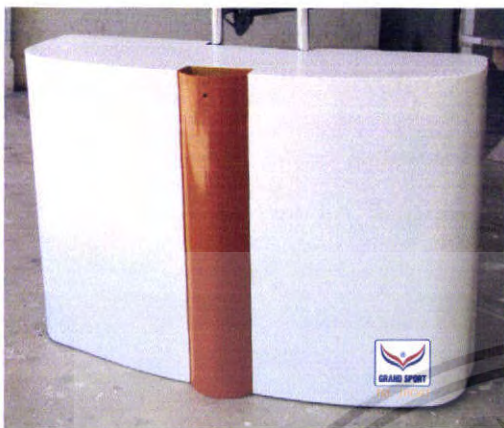
สีส้ม (orange)  เป็นสีที่แสดงถึง แรงแบนดาลใจเต็มเปี่ยม พลัง ความสำคัญ ความอบอุ่น แสดงถึงความมุ่งมั่นตั้งใจของนักกีฬา

วิเคราะห์การใช้สี เนื่องจากสีที่เลือกมาทั้ง 3 สี นั้นเป็นสีที่มีความหมายสื่อออกมาได้ตรงกับ CONCEPT คือ SPORT+MODERN เช่น สีส้มทำให้รู้สึกถึงความเคลื่อนไหวกระฉับกระเฉง สดใส เมื่อนำมารวมกับสีขาว ทำให้ดู CONTRAS สีขาวเมทาลิคช่วยส่งเสริมให้สีส้มและ LOGO ของผลิตภัณฑ์ดูโดดเด่นยิ่งขึ้น และสีเทา ให้ความรู้สึกที่มั่นคงแข็งแรง รู้สึกได้ถึงความปลอดภัย และยัง CONTRAS กับสีขาวและสีส้มอีกด้วย ทำสีทั้ง 3 สี มีความโดดเด่นออกมา



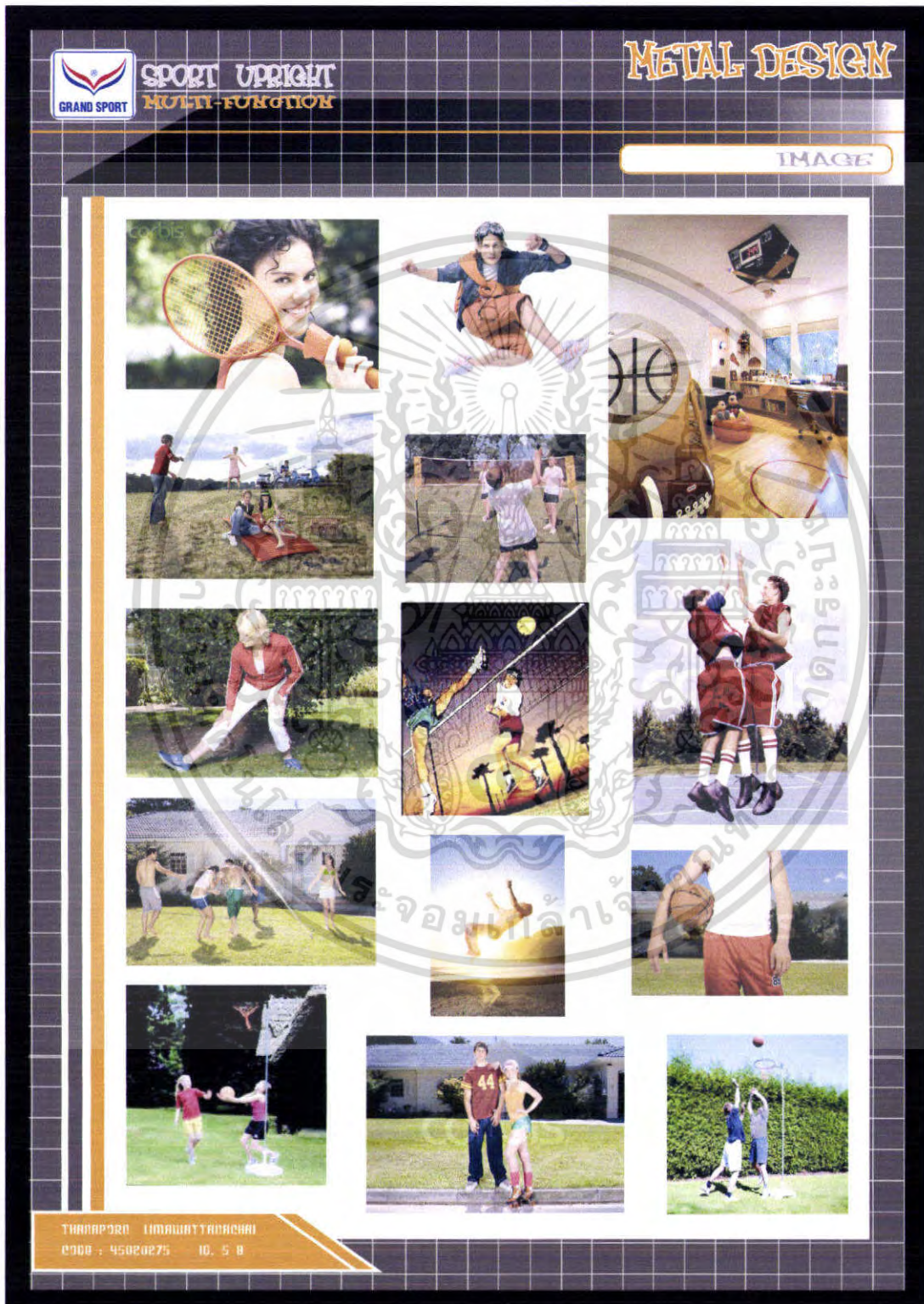
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-GRAPHIC ON PRODUCT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRESENTATION PLATE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SPORT UPRIGHT
MULTI-FUNCTION

METAL DESIGN

SPECIFICATION

PART	NAME	QTY	MATERIAL	COLOR	PROCESS	REMARK
PART 1	UMPIRE CHAIR 1	9	ALUMINIUM	2 mm	WHITE	EXTRUDE
PART 2	UMPIRE CHAIR 2	1	RUBBER		GRAY	COMMON PART
PART 3	UMPIRE CHAIR 3	1	UPVC	2 cm	WHITE	COMMON PART
PART 4	UMPIRE CHAIR 4	1	ALUMINIUM	1.5 mm	WHITE	BENDING
PART 5	UMPIRE CHAIR 5	1	ALUMINIUM	1.5 mm	WHITE	BENDING
PART 6	UMPIRE CHAIR 6	1	ALUMINIUM	1.5 mm	WHITE	BENDING
PART 7	UMPIRE CHAIR 7	1	ALUMINIUM	1.5 mm	ORANGE	BENDING
PART 8	UMPIRE CHAIR 8	1	ALUMINIUM	1.5 mm	WHITE	BENDING
PART 9	UMPIRE CHAIR 9	2	ALUMINIUM	2 mm	WHITE	EXTRUDE
PART 10	UMPIRE CHAIR 10	6	ALUMINIUM	2 mm	WHITE	EXTRUDE
PART 11	UMPIRE CHAIR 11	3	RUBBER		BLACK	COMMON PART
PART 12	UMPIRE CHAIR 12	3	ALUMINIUM		GRAY	COMMON PART
PART 13	UMPIRE CHAIR 13	7	ALUMINIUM		GRAY	COMMON PART
PART 14	UMPIRE CHAIR 14	1	ALUMINIUM		GRAY	COMMON PART
PART 15	UMPIRE CHAIR 15	15	ALUMINIUM		ORANGE	COMMON PART
PART 16	UMPIRE CHAIR 16	3	ALUMINIUM	1.6 mm	WHITE	EXTRUDE
PART 17	UMPIRE CHAIR 17	1	UPVC	7 cm	ORANGE	COMMON PART

ASSEMBLY PART UMPIER CHAIR

PART	NAME	QTY	MATERIAL	COLOR	PROCESS	REMARK
PART 1	เบาะเก้าอี้ 1	1	PLASTIC ACRYLIC	2 mm	BLACK	CUTTING
PART 2	เบาะเก้าอี้ 2	1	ABS		ORANGE	INJECTION
PART 3	ขาเก้าอี้ 3	1	ALUMINIUM		GRAY	COMMON PART
PART 4	ขาเก้าอี้ 4	2	ALUMINIUM		GRAY	COMMON PART
PART 5	ขาเก้าอี้ 5	4	ALUMINIUM Ø 6 mm		ORANGE	BENDING

ASSEMBLY SCORE BOARD

THAKKAPONG UMTHATTAKACHAI
EODD : 45020275 ID. 5 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



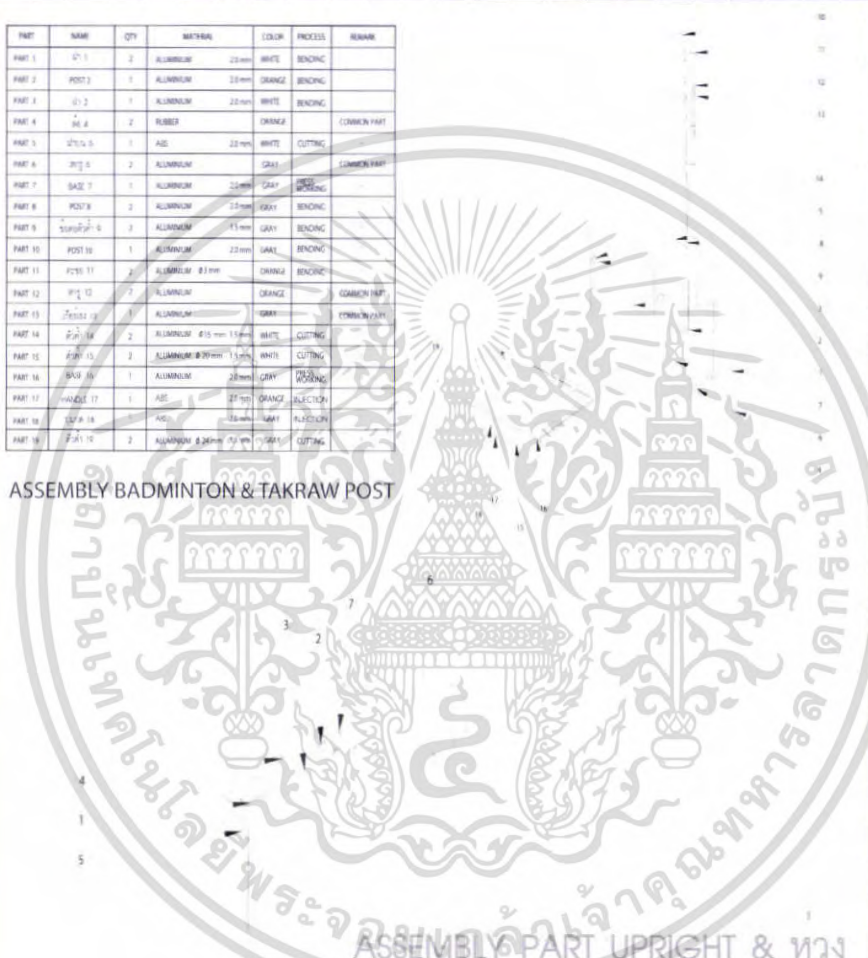
SPORT UPRIGHT
MULTI-FUNCTION

METAL DESIGN

SPECIFICATION

PART	NAME	QTY	MATERIAL	COLOR	PROCESS	REMARK
PART 1	JOINT 1	2	ALUMINIUM 2.0mm	WHITE	BENDING	-
PART 2	POST 2	1	ALUMINIUM 2.0mm	ORANGE	BENDING	-
PART 3	JOINT 3	1	ALUMINIUM 2.0mm	WHITE	BENDING	-
PART 4	JOINT 4	2	RUBBER	ORANGE	-	COMMON PART
PART 5	UPRIGHT 5	1	ABS	WHITE	CUTTING	-
PART 6	POST 6	2	ALUMINIUM 2.0mm	GRAY	-	COMMON PART
PART 7	BASE 7	1	ALUMINIUM 2.0mm	GRAY	WELD WORKING	-
PART 8	POST 8	3	ALUMINIUM 2.0mm	GRAY	BENDING	-
PART 9	POST 9	3	ALUMINIUM 2.0mm	GRAY	BENDING	-
PART 10	POST 10	1	ALUMINIUM 2.0mm	LAKI	BENDING	-
PART 11	POST 11	2	ALUMINIUM 2.0mm	ORANGE	BENDING	-
PART 12	JOINT 12	2	ALUMINIUM 2.0mm	ORANGE	-	COMMON PART
PART 13	JOINT 13	1	ALUMINIUM 2.0mm	GRAY	-	COMMON PART
PART 14	POST 14	2	ALUMINIUM 2.0mm 1.5mm	WHITE	CUTTING	-
PART 15	POST 15	3	ALUMINIUM 2.0mm 1.5mm	WHITE	CUTTING	-
PART 16	POST 16	1	ALUMINIUM 2.0mm	GRAY	WELD WORKING	-
PART 17	HANDLE 17	1	ABS	ORANGE	EJECTION	-
PART 18	POST 18	1	ABS	GRAY	EJECTION	-
PART 19	POST 19	2	ALUMINIUM 2.0mm 2.0mm	GRAY	CUTTING	-

ASSEMBLY BADMINTON & TAKRAW POST

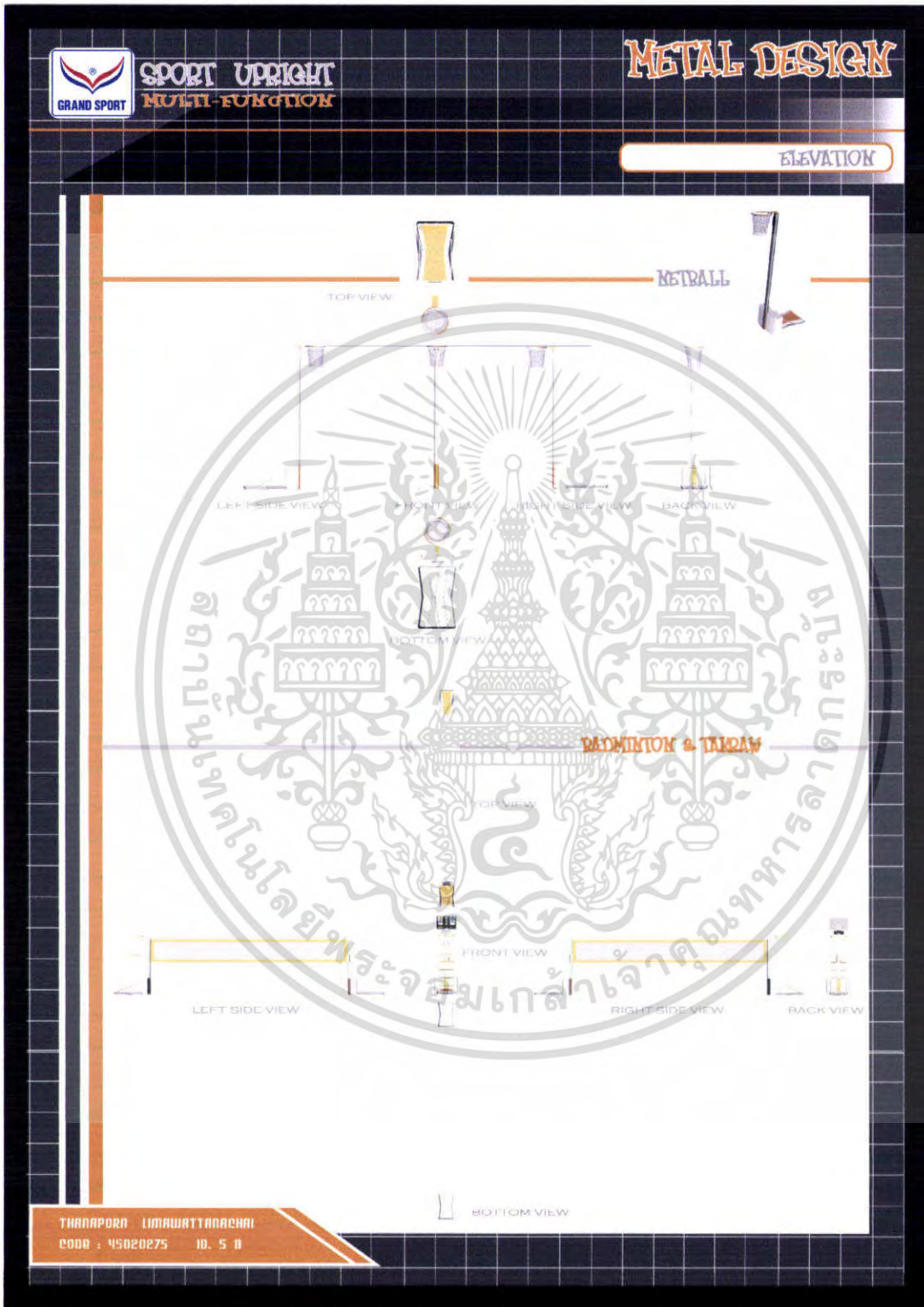


ASSEMBLY PART UPRIGHT & ทวม

PART	NAME	QTY	MATERIAL	COLOR	PROCESS	REMARK
PART 1	JOINT 1	1	ALUMINIUM 1.5mm	GRAY	BENDING	-
PART 2	JOINT 2	2	ALUMINIUM 2.0mm	GRAY	CUTTING	-
PART 3	JOINT 3	1	ALUMINIUM 2.0mm	ORANGE	-	COMMON PART
PART 4	JOINT 4	1	ALUMINIUM	WHITE	-	COMMON PART
PART 5	UPRIGHT 5	3	ALUMINIUM 2.0mm	GRAY	BENDING	-
PART 6	POST 6	4	ALUMINIUM 2.0mm 2.0mm	ORANGE WHITE	CUTTING	-
PART 7	POST 7	12	ALUMINIUM 2.0	GRAY	BENDING	-

THAKAPORN INNOVATION
0900 - 45020275 ID. 5 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SPORT UPRIGHT
MULTI-FUNCTION

METAL DESIGN

USAGE

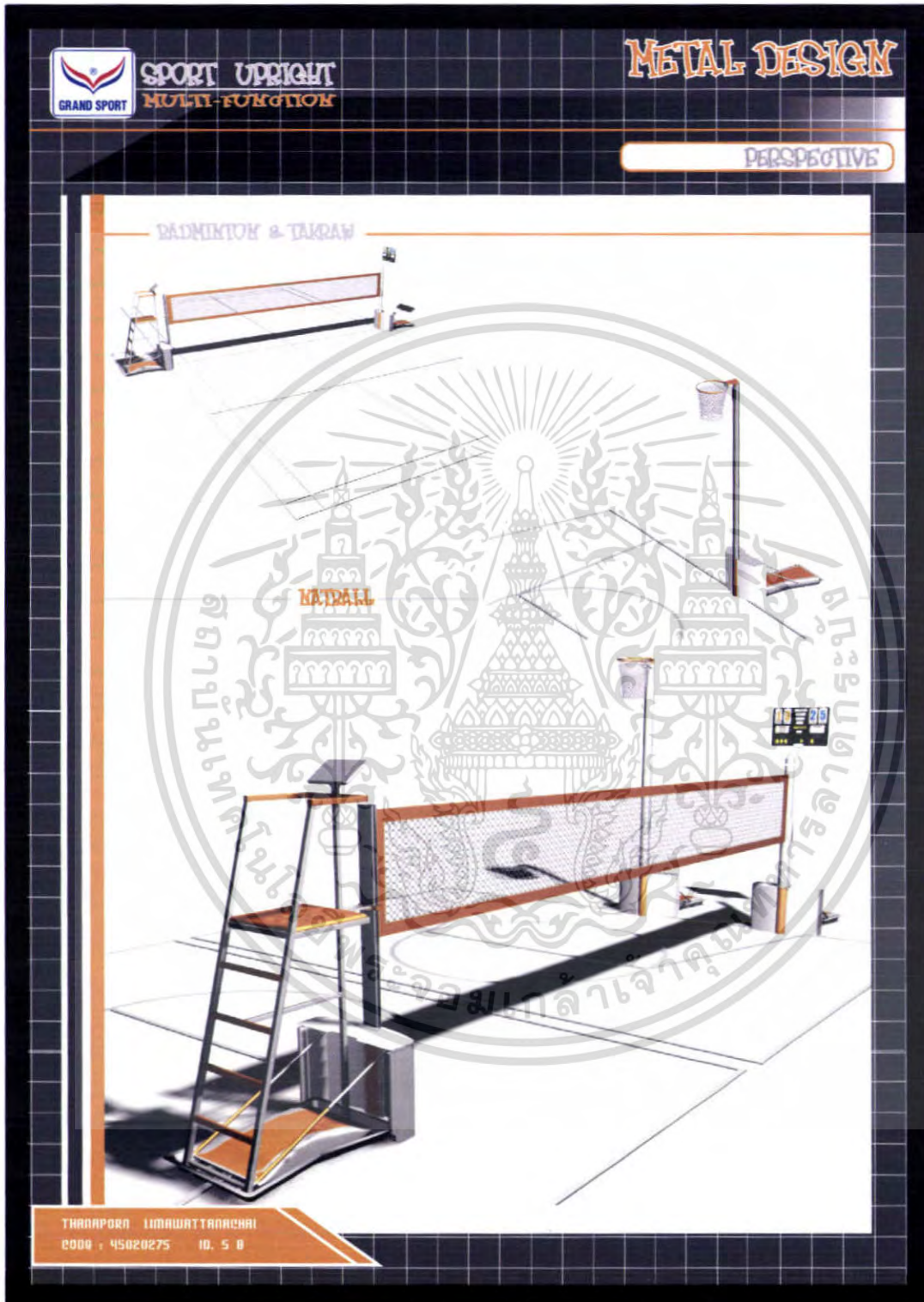


ตั้งเครื่อง
สามารถถอดประกอบได้ทุกส่วน
UNIQUE CHAIR
รองรับ โยคะ ยานาน
หน้าสามารถแยกชิ้นออก
ประกอบได้ และสามารถ
ปรับเป็นเตียงได้ด้วยโดยการ
ถอดงาน
ประชิดเตียงในภายหลัง
เบาะรอง เพื่อความสบาย
SCORE BOARD
แผง ควบคุม
สามารถปรับระดับ
การขึ้นลงด้วยตนเอง
MAXIMUM 500 P.M.G
สูงไม่เกิน 500 กก. หรือชาย

THANAPORN LIMITED

CODE : 45020275 ID. 5 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

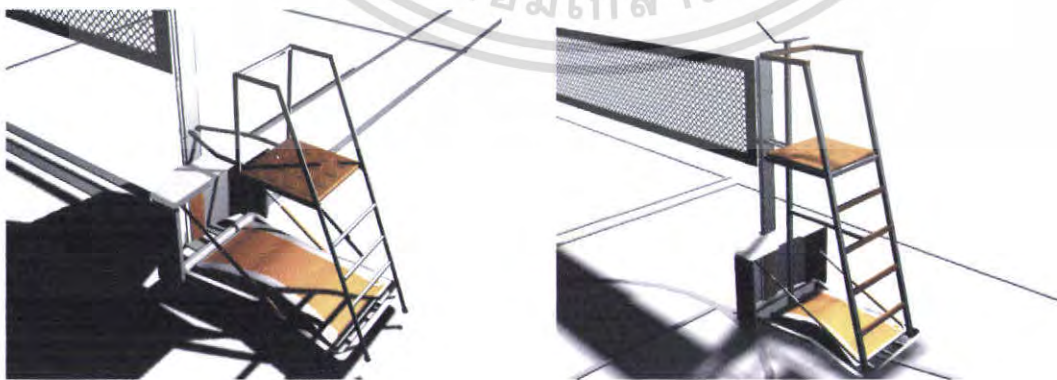
สรุปผลการออกแบบ

5.1 สรุปผลการออกแบบ

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการ ของบริษัท แกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด ได้ออกแบบตามแนวความคิดสไตรล์สปอร์ต และโมเดิร์น สร้างความแตกต่างให้กับตลาด เพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภค เน้นประโยชน์ใช้สอยที่ครบครันภายในตัวเดียว พกพาสะดวก แข็งแรง น้ำหนักเบา ใช้อลูมิเนียมเป็นวัสดุหลักในการออกแบบ

5.2 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

- ปรับรูปทรง และฟังก์ชันการใช้งานให้ใช้งานง่ายขึ้น โดยเลือกระบบที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน รูปทรงเรียบง่ายแต่มาด้วยประโยชน์ใช้สอย แข็งแรง และมีขนาดน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบเดิม

แบบเสนอแนะ

- รองรับอุปกรณ์เสริมที่จะนำมาต่อได้ เช่น แก้อักรวมการ บ้ายคะแนน



แบบเดิม

แบบเสนอแนะ

- ห่วงเนตบอลสามารถแยกถอดประกอบได้ ทำสีแยกเป็นชั้น ดูสวยงาม และประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บได้มากขึ้น



แบบเดิม

แบบเสนอแนะ

- ระบบWINCH มีความยุ่งยากซับซ้อนเกินไป ไม่เหมาะกับกิจกรรมนันทนาการต้องปรับเปลี่ยนระบบที่ไม่ยุ่งยาก ใช้งานง่าย จึงปรับเปลี่ยนมาใช้เป็นระบบเก็ลยวเร่ง ซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบเดิม



แบบเสนอแนะ

- เป็นกระเป๋าลากแต่ต้องเก็บอุปกรณ์แยกอีกกระเป๋า ทำให้ยุ่งยาก พกพาเคลื่อนย้ายลำบาก จึงปรับเปลี่ยนให้สามารถเก็บเสา ห่วง ตาข่ายได้ในกระเป๋าใบเดียว ช่วยให้สะดวกรวดเร็วและง่ายต่อการขนย้าย

5.3 ข้อเสนอนำเสนอของนักศึกษา

- อุปกรณ์เสริมบางชิ้น หรือบางส่วนไม่ควรเป็นโลหะ เพราะทำให้มีน้ำหนักมาก เช่น ป้ายคะแนน แผ่นที่ยื่นของกรรมการ ควรเป็น UPVC หรือเป็นอคริลิค

5.4 ภาพถ่ายจำลองและต้นแบบจริง

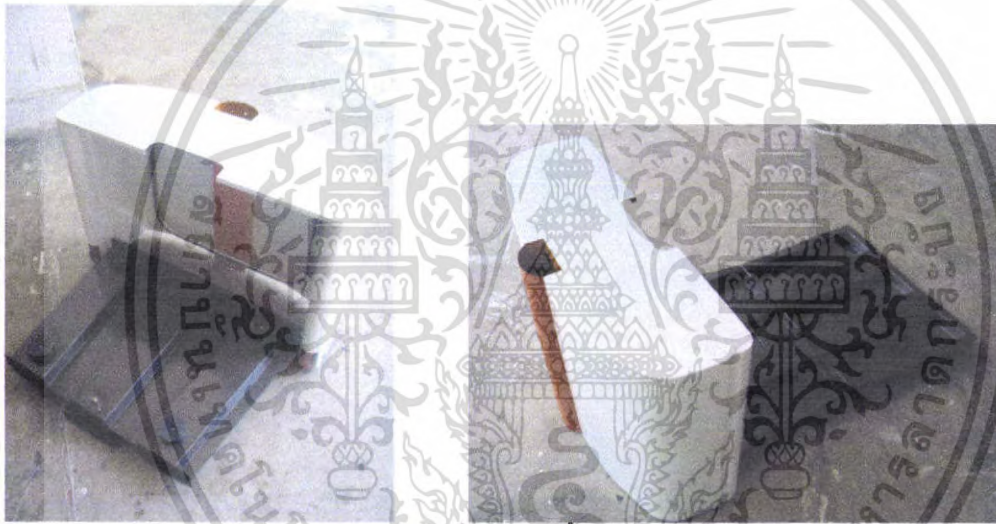


ลักษณะเมื่อพับเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อต้องลากอุปกรณ์เพื่อเคลื่อนย้าย



ลักษณะการเปิด-ปิดของตัวถาดรับน้ำหนักเป็นแบบบานพับ

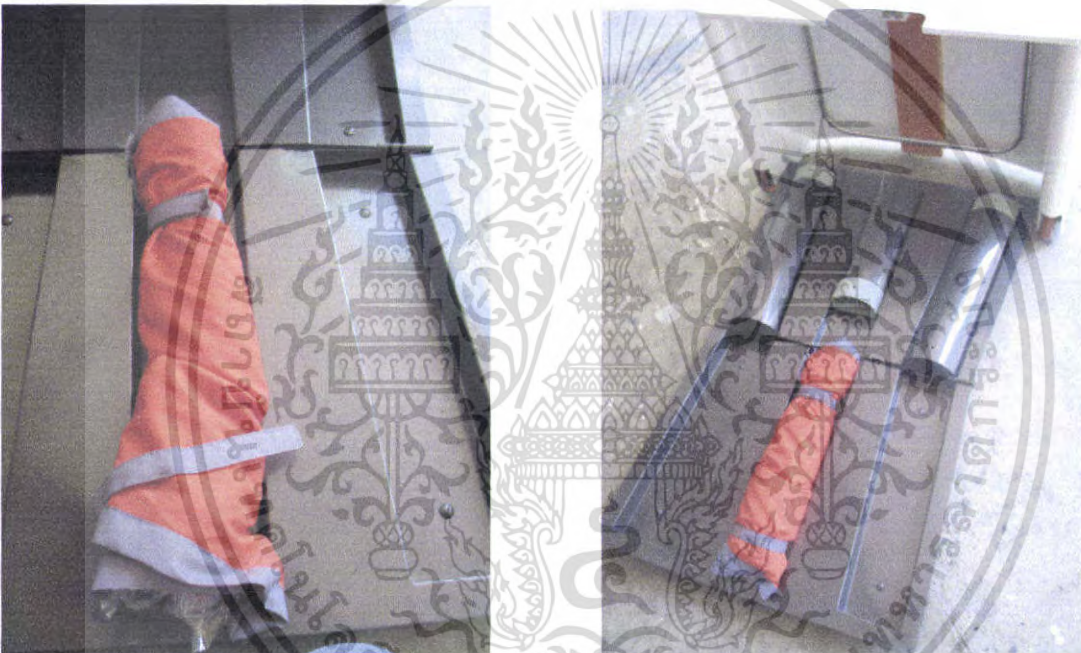


การประกอบเสาช่างงาน และใช้สลักเป็นตัวยึด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ถุงใส่น้ำ ทราาย กรวด ฝาจุกมีลักษณะเป็นแบบเกลียวใช้หมุนปิด-เปิดจุปริมาณได้20-25 กิโลกรัม
และตัวถุงสามารถใช้เก็บตาข่ายได้



ลักษณะการพับเก็บถุงเมื่อเก็บตาข่าย และการเก็บเสาใส่ลงไปกับตัวถาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

จกกล รัตสุข. โลกหะวิทยาเบื้องต้นและวัสดุวิศวกรรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2525.

ทวี เทศเจริญ. กรรมวิธีการผลิต. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2543.

ธนาชัย วรโชติ. โครงการออกแบบเสนอแนะชุดอุปกรณ์อุ่นอาหารประเภทต้มและแกงใช้เสิร์ฟบนโต๊ะอาหารสำหรับร้านบลูเอเลเฟ้นท์ไอศกรีม : (วิทยานิพนธ์)สถาบันพัฒนกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2547
บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ, รศ.อนุกรมช่างอุตสาหกรรม 4 ช่างชั้นรูปแบบรูปโลหะเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2524.

มานพ ตันตระบัณฑิตย์. กรรมวิธีการผลิต. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2539.

อภิชัย เศษชัยชาญ. โครงการออกแบบเสนอแนะชุดอุปกรณ์จำหน่ายไอศกรีมระบบ FRANCHISE ชนิดติดตั้งภายในร้านค้าและงานจัดเลี้ยงสำหรับร้านมหาชัยไอศกรีม : (วิทยานิพนธ์) สถาบันพัฒนกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2548

บริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด www.grandsport.com

การกีฬาแห่งประเทศไทย www.sat.or.th

ศูนย์กลางความรู้แห่งชาติ www.tkc.go.th

www.feelfreekayak.com

www.totton.ac.uk/facilities/recreation.

www.contisports.co.uk

www.racketsupply.com

www.centaurproducts.com

www.goal-posts.net

www.nelcosport.com

www.grand-slam.com

www.edirectory.co.uk

www.olympicgymnasium.com

www.vinex.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

www.sportsgallery.com

www.ehow.com

www.jlsports.com

www.nextag.com

www.bizrate.com

www.farscapegames.co.uk

www.amazon.com

www.sportswarehouse.co.uk

www.ukfitnesssupplies.co.uk

www.cardinalsports.co.uk

www.altissport.com

www.newitts.com

www.spiethanderson.com

www.acasports.co.uk

www.hiquasports.com

www.gym-tech.com

www.argos.co.uk

www.multisports.com.au

www.universalservicesuk.co.uk

www.sportserve.co.uk

www.clicksports.co.uk

www.netballzoneuk.com

www.harrod.uk.com

www.gltc.co.uk

www.play-time.co.za

www.netballuk.co.uk

www.coaching-solutions.net

www.just-netball.co.uk

www.comberton-netball.co.uk

www.comparestoreprices.co.uk

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

www.letterbox.co.uk

www.harrodhorticultural.com

www.hotshot-sports.com

www.netballzoneuk.com



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก Working Drawing
 ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบสอบถาม
 ภาคผนวก ค ประวัติการศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบสั่งงาน (WORKING DRAWING)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบสอบถาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบสอบถาม โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิดเอนกประสงค์แบบ
ปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์
สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด

จัดทำโดย นางสาว ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบสอบถามเจ้าหน้าที่

แบบสอบถามชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความพึงพอใจต่อการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิด
เอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด
แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

คำชี้แจง กรุณาตอบแบบสอบถามทุกข้อตามความเป็นจริง โดยใส่เครื่องหมาย / ลงในช่อง

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ 12-18 ปี 19-24 ปี
 25-30 ปี 31-36 ปี
 36 - 40 ปี มากกว่า 40 ปี
3. การศึกษา ต่ำกว่าชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น / หรือเทียบเท่า
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย / หรือเทียบเท่า
 ปริญญาตรี
 ปริญญาโท
 ปริญญาเอก
 อื่นๆ ระบุ.....
4. สถานภาพ โสด สมรส
 อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. อาชีพ นักเรียน / นักศึกษา ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ
 พนักงานบริษัทเอกชน เจ้าของกิจการ
 อาชีพอิสระ อื่นๆ ระบุ.....

6. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (โดยประมาณ)

- ต่ำกว่า 10,000 บาท 10,001-20,000 บาท
 20,001-30,000 บาท 30,001-40,000 บาท
 40,001-50,000 บาท 50,000 ขึ้นไป

ตอนที่ 2 วิธีการเกี่ยวกับการติดตั้ง

คำชี้แจง หากท่านเลือกตอบในช่อง 5 คะแนน หมายถึงว่าท่านมีความพึงพอใจมากที่สุด และ ความพึงพอใจในระดับอื่นๆ ลดลงไปตามระดับคะแนน

7. วิธีการติดตั้ง

การติดตั้ง	ระดับคะแนน				
	5 (มากที่สุด)	4 (มาก)	3 (ปานกลาง)	2 (น้อย)	1 (น้อยที่สุด)
การลอกหน้า/เททรายลงในถุงต่าง น้ำหนัก					
การปรับระดับความสูงของเสา					
การปรับระดับความสูงเก้าอี้ผู้ตัดสิน					
การติดตั้งป้ายบอกคะแนน					

8. วิธีการจัดเก็บและขนย้าย

การจัดเก็บ/ขนย้าย	ระดับคะแนน				
	5 (มากที่สุด)	4 (มาก)	3 (ปานกลาง)	2 (น้อย)	1 (น้อยที่สุด)
การเก็บตาข่าย					
การเก็บป้ายบอกคะแนน					
การปรับระดับความสูงของเสา เพื่อจัดเก็บ					
เทน้ำหรือทรายออกจากถุง/ การพับเก็บถุง					
การลาก/ขนย้ายเสาเก็บ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. วิธีการดูแลรักษา

การดูแลรักษา	ระดับคะแนน				
	5 (มากที่สุด)	4 (มาก)	3 (ปานกลาง)	2 (น้อย)	1 (น้อยที่สุด)
การถอดทำความสะอาด					
การป้องกันสนิม					
การถอดซ่อมแซม/ปรับเปลี่ยน ชิ้นส่วนเมื่อชำรุด					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิดเอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด ที่ท่านคิดว่าต้องการเป็นพิเศษ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**แบบสอบถาม โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิดเอนกประสงค์แบบ
ปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์
สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด**

**จัดทำโดย นางสาว ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

แบบสอบถามผู้ใช้งาน

แบบสอบถามชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความพึงพอใจต่อการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึด
ตาข่ายชนิดเอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัท
แกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

คำชี้แจง กรุณาตอบแบบสอบถามทุกข้อตามความเป็นจริง โดยใส่เครื่องหมาย / ลงในช่อง

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ 6-11 ปี 12-18 ปี
 19-24 ปี 25-30 ปี
 31-36 ปี 37 - 40 ปี
 มากกว่า 40 ปี
3. การศึกษา ต่ำกว่าชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น / หรือเทียบเท่า
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย / หรือเทียบเท่า
 ปริญญาตรี
 ปริญญาโท
 ปริญญาเอก
 อื่นๆ ระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สถานภาพ โสด สมรส
 อื่นๆ
5. อาชีพ นักเรียน / นักศึกษา ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ
 พนักงานบริษัทเอกชน เจ้าของกิจการ
 อาชีพอิสระ อื่นๆ ระบุ.....

6. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (โดยประมาณ)

- ต่ำกว่า 10,000 บาท 10,001-20,000 บาท
 20,001-30,000 บาท 30,001-40,000 บาท
 40,001-50,000 บาท 50,000 ขึ้นไป

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมนันทนาการที่ท่านสนใจเกี่ยวกับการเล่นกีฬา

7. ท่านชอบเล่นกีฬาชนิดใด และเล่นอยู่เป็นประจำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- แบดมินตัน วอลเลย์บอล ตะกร้อ
 วอลเลย์บอลชายหาด เนตบอล อื่นๆ โปรดระบุ.....

8. ระยะเวลาโดยเฉลี่ยในการเล่นกีฬา

- ช่วงเช้า** 10-20 นาที 20-30 นาที 30-40 นาที
 40-50 นาที มากกว่า 1 ชั่วโมงขึ้นไป
- ช่วงเที่ยง** 10-20 นาที 20-30 นาที 30-40 นาที
 40-50 นาที มากกว่า 1 ชั่วโมงขึ้นไป
- ช่วงเย็น** น้อยกว่า 30 นาที 31-40 นาที 41-50 นาที
 51-60 นาที มากกว่า 60 นาทีขึ้นไป

9. พื้นที่การใช้สอยในการในการเล่นกีฬาแบบแยกประเภทของกีฬา หรือเล่นรวมกันหลายประเภท ต่อการใช้งาน 1 สนาม

- แยกประเภท เล่นกีฬารวมกันหลายประเภทต่อ 1 สนาม
 อื่นๆ โปรดระบุ.....

10. ขนาดพื้นที่โดยประมาณของสถานที่ที่ท่านใช้ในการเล่นกีฬาของท่าน

- 5.0x5.0 ม. 10.0 x 10.0 ม. 20.0 x 20.0 ม.
 20.0 ม. ขึ้นไป อื่นๆโปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ลักษณะของสภาพพื้นในการติดตั้งเสาซึ่งต่าข่ายเป็น(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- พื้นไม้ พื้นปูน พื้นทราย
 พื้นดิน อื่นๆโปรดระบุ.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับฟังก์ชันการใช้งานเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

10. ท่านคิดว่าอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดต่าข่ายชนิดเอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬาควรมีฟังก์ชันการใช้งานอะไรบ้างเพื่ออำนวยความสะดวก

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- เสาซึ่งต่าข่าย1คู่สามารถเล่นกีฬาเล่นได้หลายประเภท
 สามารถติดตั้งได้ในทุกสภาพพื้นที่ เช่น พื้นปูน พื้นดิน เป็นต้น
 สามารถขนย้าย พกพา และประกอบติดตั้งได้สะดวก ง่ายไม่ยุ่งยาก
 เมื่อไม่ได้ใช้งานสามารถพับเก็บได้ และประหยัดพื้นที่การจัดเก็บ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆโปรดระบุ.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดต่าข่ายชนิดเอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด ที่ท่านคิดว่าต้องการเป็นพิเศษ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**แบบสอบถาม โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิดเอนกประสงค์แบบ
ปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์
สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด**

จัดทำโดย นางสาว ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบสอบถามผู้ตัดสินใจ

แบบสอบถามชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความพึงพอใจต่อการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิด
เอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด
แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

คำชี้แจง กรุณาตอบแบบสอบถามทุกข้อตามความเป็นจริง โดยใส่เครื่องหมาย / ลงในช่อง

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ 12-18 ปี 19-24 ปี
 25-30 ปี 31-36 ปี
 36 - 40 ปี มากกว่า 40 ปี
3. การศึกษา ต่ำกว่าชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น / หรือเทียบเท่า
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย / หรือเทียบเท่า
ปริญญาตรี
ปริญญาโท
ปริญญาเอก
 อื่นๆ ระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สถานภาพ โสด สมรส
 อื่นๆ
5. อาชีพ นักเรียน / นักศึกษา ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ
 พนักงานบริษัทเอกชน เจ้าของกิจการ
 อาชีพอิสระ อื่นๆ ระบุ.....
6. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (โดยประมาณ)

- ต่ำกว่า 10,000 บาท 10,001-20,000 บาท
 20,001-30,000 บาท 30,001-40,000 บาท
 40,001-50,000 บาท 50,000 ขึ้นไป

ตอนที่ 2 การติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก

คำชี้แจง หากท่านเลือกตอบในช่อง 5 คะแนน หมายถึงว่าท่านมีความพึงพอใจมากที่สุด และความพึงพอใจในระดับอื่นๆ ลดลงไปตามระดับคะแนน

7. การใช้งาน

การใช้งาน	ระดับคะแนน				
	5 (มากที่สุด)	4 (มาก)	3 (ปานกลาง)	2 (น้อย)	1 (น้อยที่สุด)
มีที่สำหรับจอดคะแนน					
ที่สำหรับใช้นั่งหรือยืน					
บันไดป็นขึ้น-ลง					
ที่พักเท้า					
ติดล้อเลื่อนเพื่อการเคลื่อนย้าย					
การใช้งานโดยยึดติดกับตัวเสาปรับระดับโดยการสไลด์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ด้านความปลอดภัย	ระดับคะแนน				
	5 (มากที่สุด)	4 (มาก)	3 (ปานกลาง)	2 (น้อย)	1 (น้อยที่สุด)
มั่นคงแข็งแรง					
มีราวจับกันตก					
มียางกันลื่นตรงส่วน -บันได -ที่พักเท้า/บริเวณที่ยืน					

ขอเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิดเอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด ที่ท่านคิดว่าต้องการเป็นพิเศษ

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



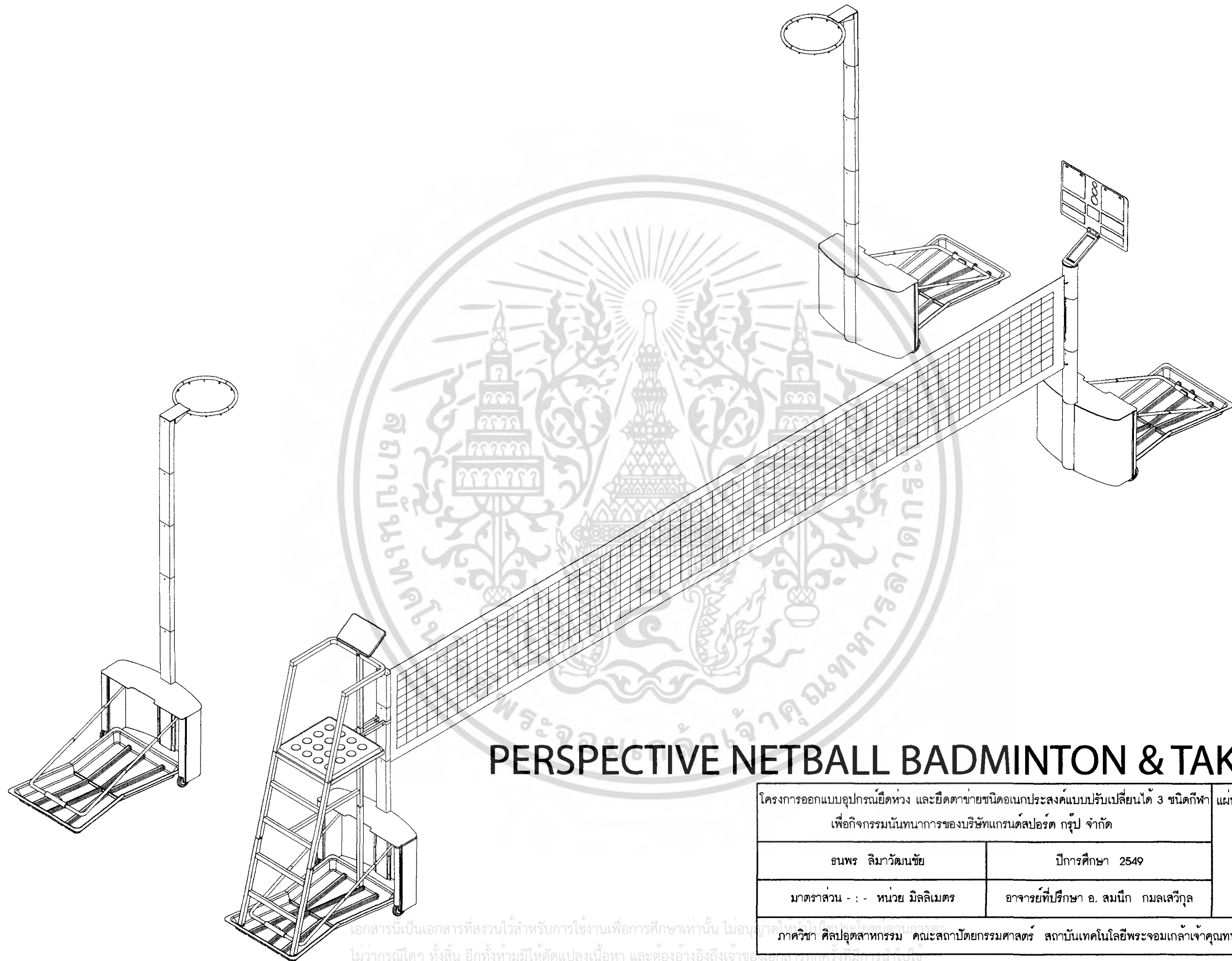
WORKING DRAWING



โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วงและยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด
DESIGNING PROJECT FOR THE GRAND SPORT GROUP LIMITED'S RECREATION ACTIVITIES : MULTIPURPOSE NET POST ADJUSTABLE FOR 3 SPORT TYPES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

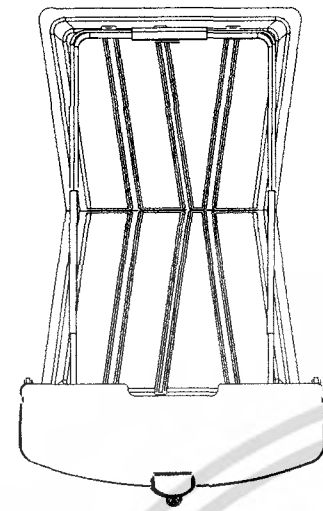
นางสาว อนพร ลิมาวัฒนชัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ สมนึก กมลเสวีกุล



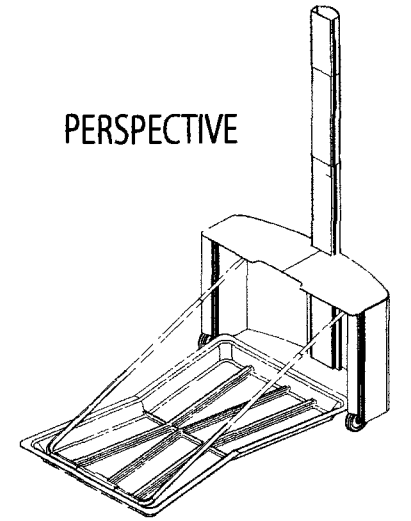
PERSPECTIVE NETBALL BADMINTON & TAKRAW

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยัดห่วง และยัดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ณพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับความยินยอม ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

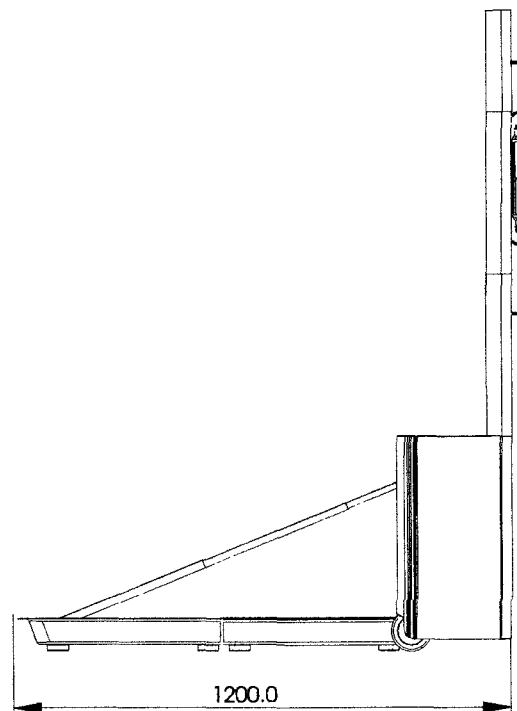
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับความยินยอม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้



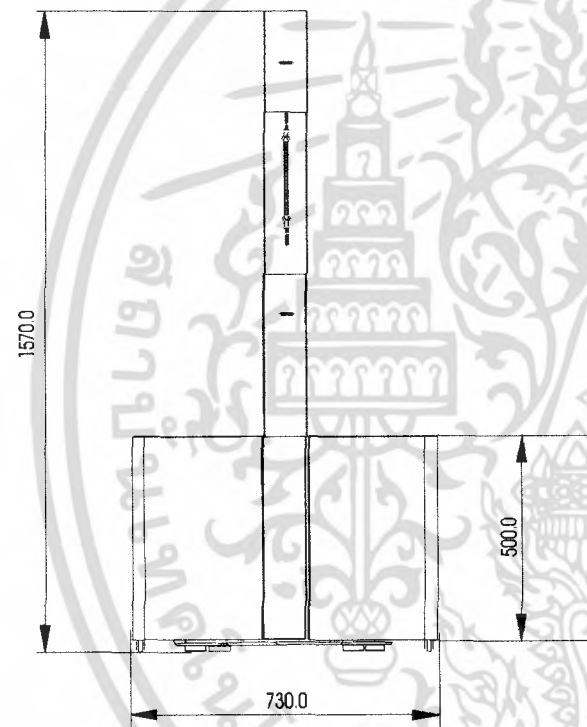
TOP VIEW



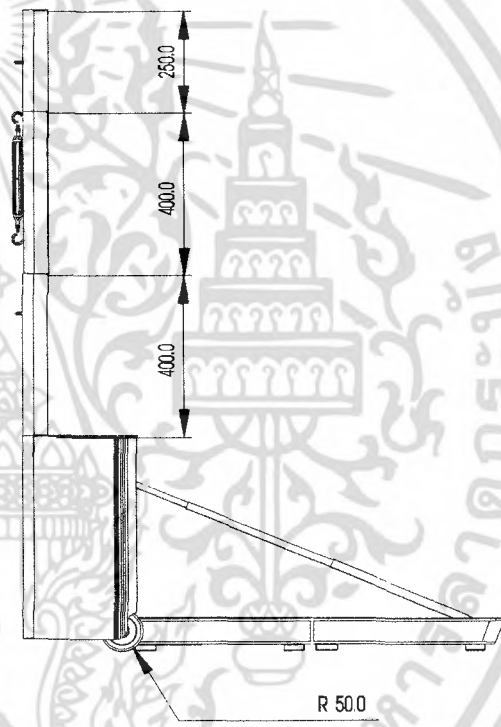
PERSPECTIVE



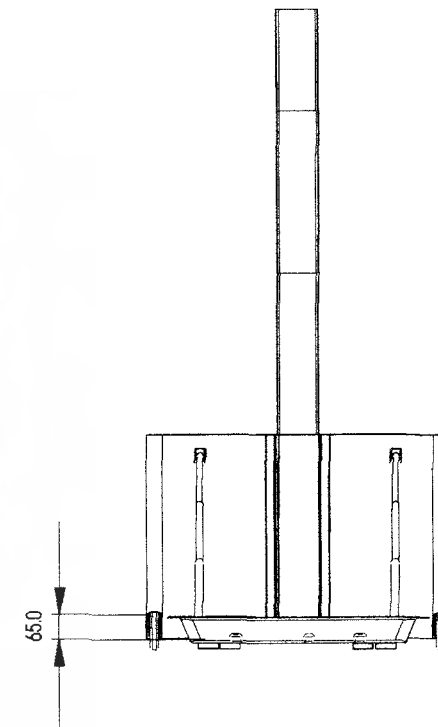
LEFT SIDE VIEW



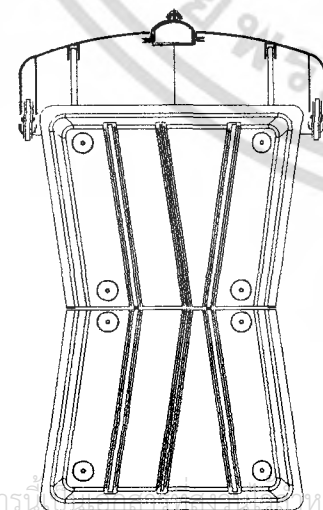
FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW



BACK VIEW

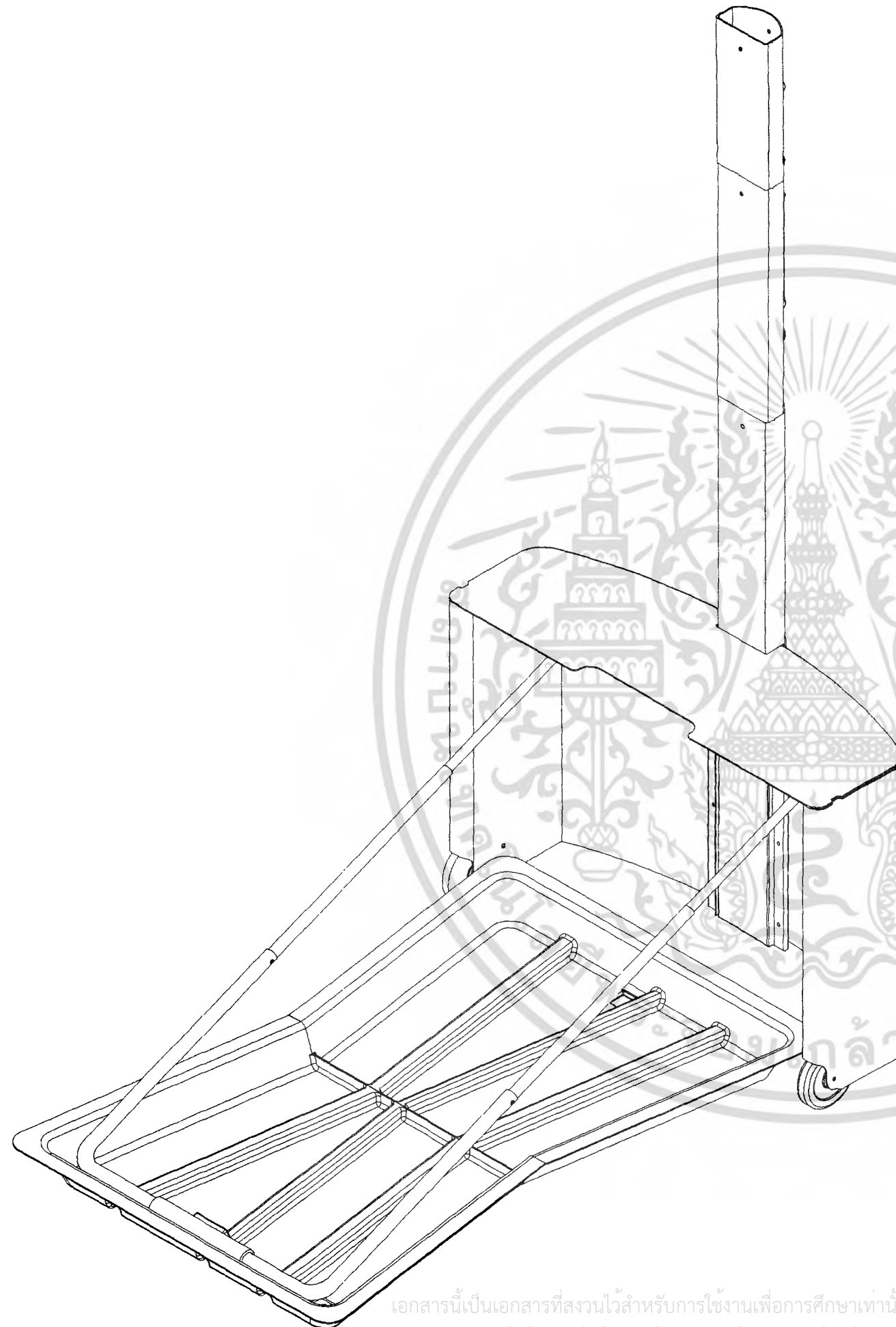


BOTTOM VIEW

MULTIVIEW OVER ALL

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		1
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 20 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

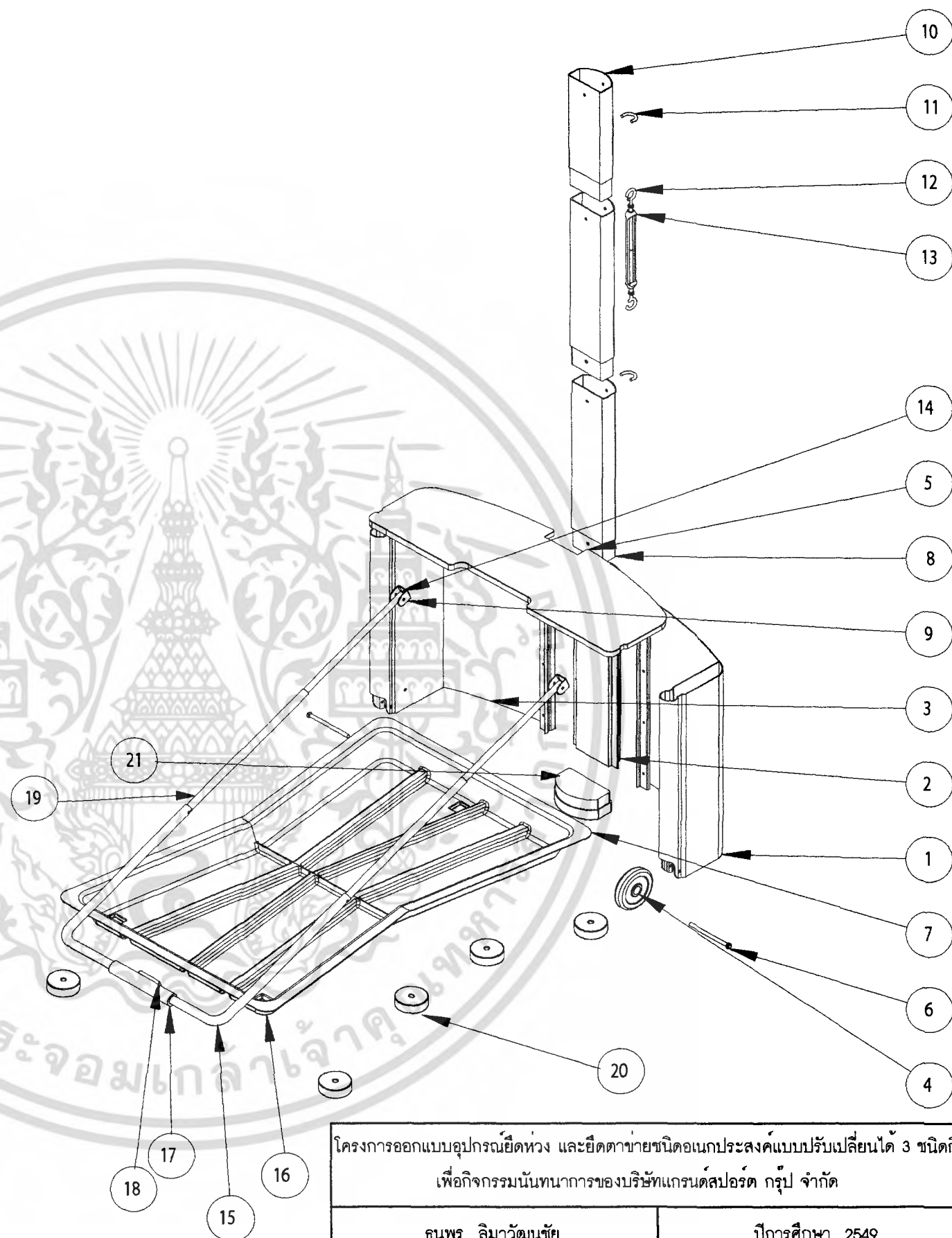
เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE BADMINTON & TAKRAW

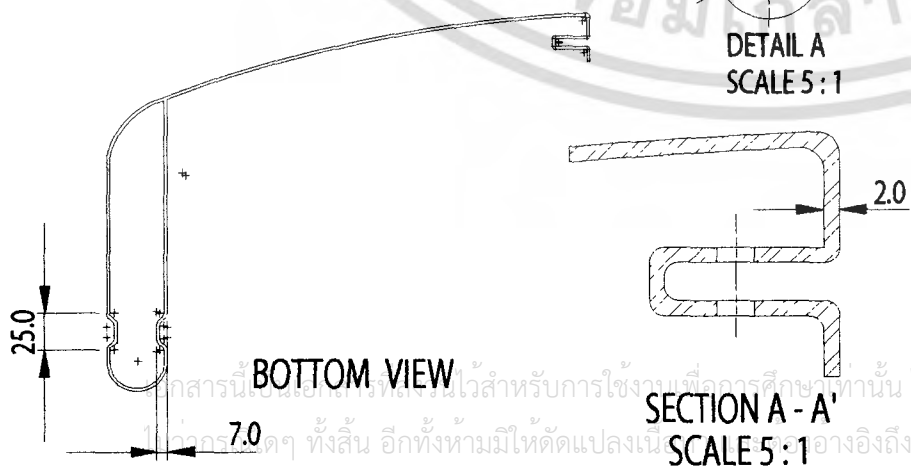
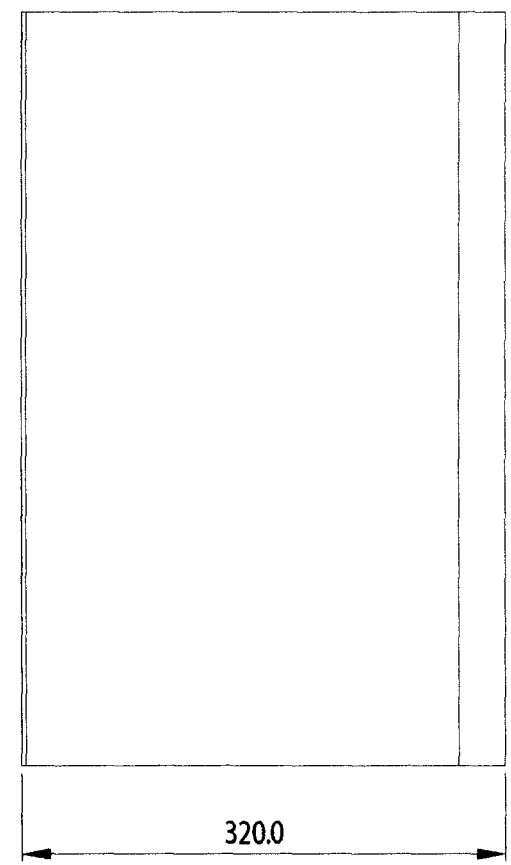
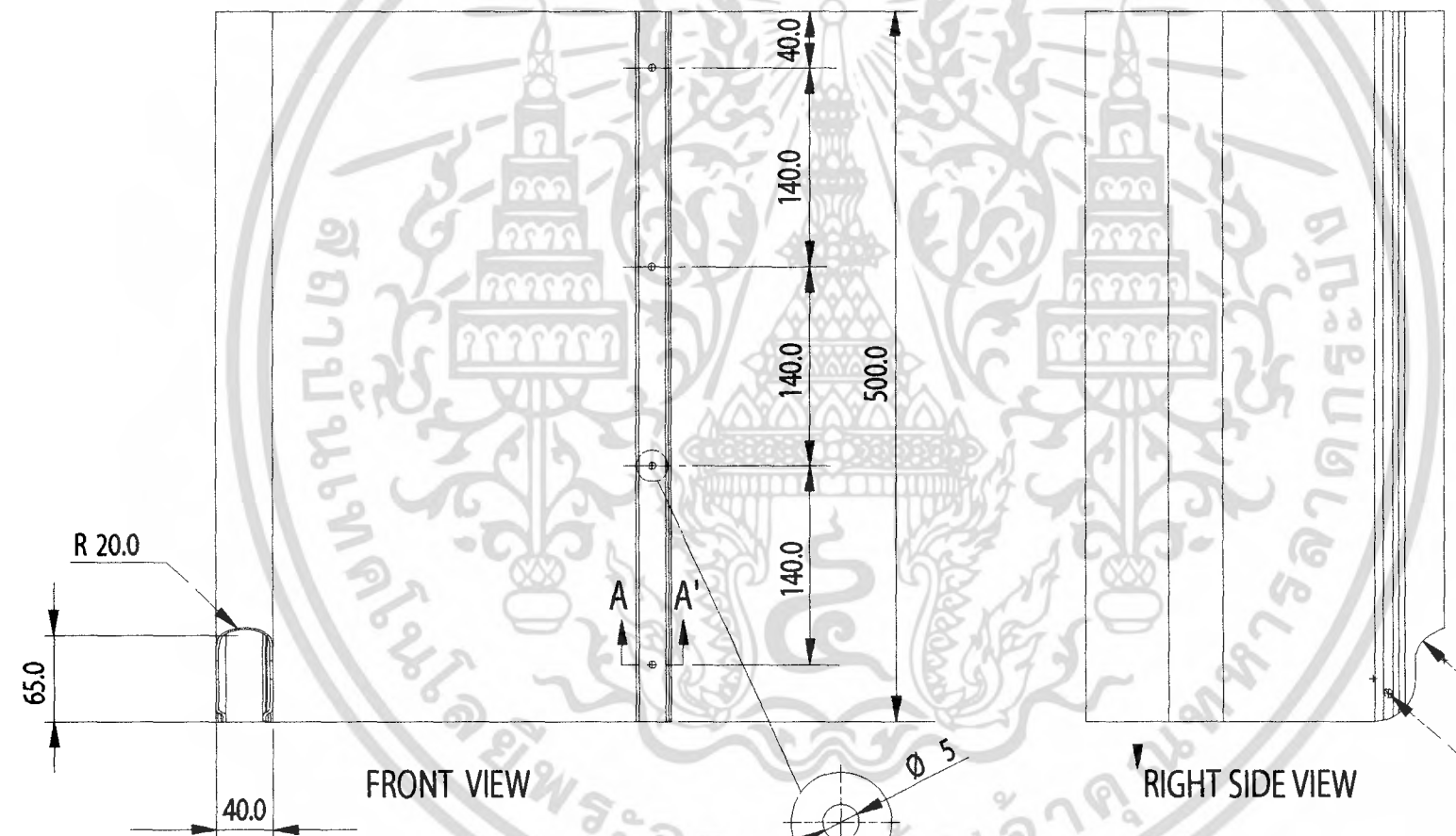
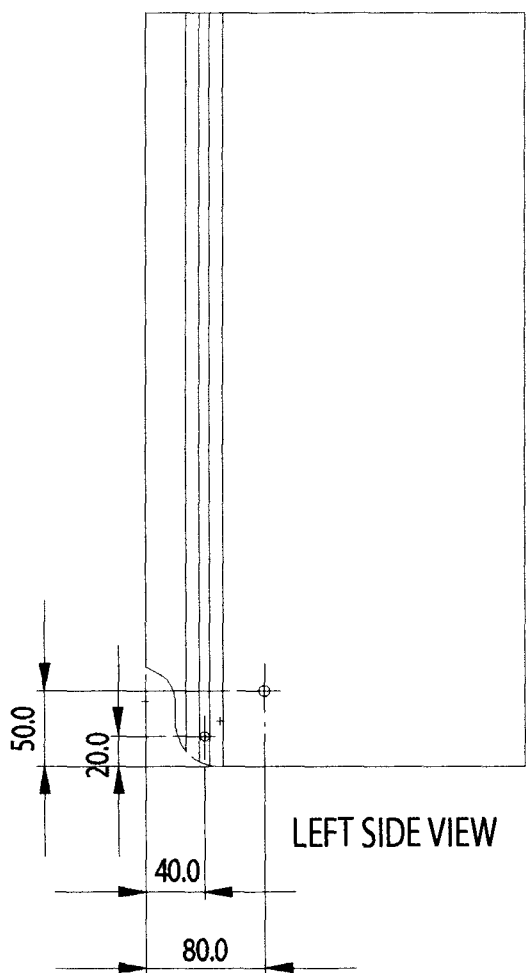
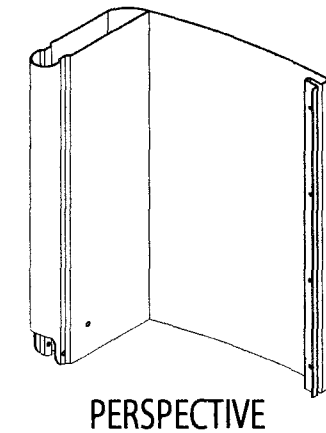
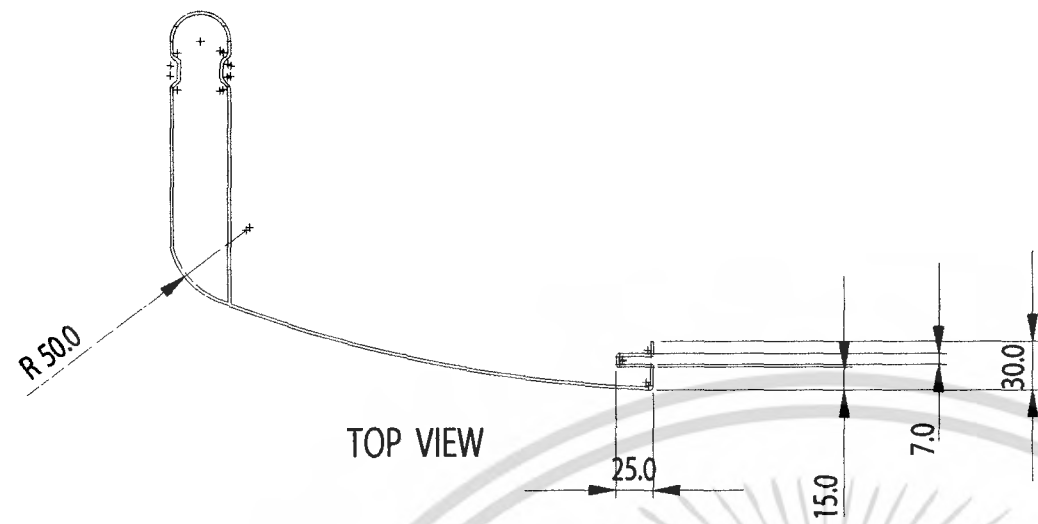
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 2
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้		

PART	NAME	QTY	MATERIAL	COLOR	PROCESS	REMARK
PART 1	ฝา 1	2	ALUMINIUM 2.0 mm	WHITE	EXTRUDE	FINISHING ANODIZE
PART 2	POST 2	1	ALUMINIUM 2.0 mm	ORANGE	EXTRUDE	FINISHING ANODIZE
PART 3	ฝา 3	1	ALUMINIUM 2.0 mm	WHITE	EXTRUDE	FINISHING ANODIZE
PART 4	ล้อ 4	2	RUBBER	ORANGE	-	COMMON PART
PART 5	ฝาบน 5	1	ABS 2.0 mm	WHITE	INJECTION	-
PART 6	สกรู 6	2	ALUMINIUM	GRAY	-	FINISHING ANODIZE
PART 7	BASE 7	1	ALUMINIUM 2.0 mm	GRAY	PRESS WORKING	FINISHING ANODIZE
PART 8	POST 8	2	ALUMINIUM 2.0 mm	GRAY	EXTRUDE	FINISHING ANODIZE
PART 9	ข้อต่อตัวค้ำ 9	2	ALUMINIUM 1.5 mm	GRAY	BENDING	FINISHING ANODIZE
PART 10	POST 10	1	ALUMINIUM 2.0 mm	GRAY	EXTRUDE	FINISHING ANODIZE
PART 11	ตะขอ 11	2	ALUMINIUM ϕ 3 mm	ORANGE	BENDING	FINISHING ANODIZE
PART 12	สกรู 12	2	ALUMINIUM	ORANGE	-	FINISHING ANODIZE
PART 13	เกียร์แรง 13	1	ALUMINIUM	GRAY	-	FINISHING ANODIZE
PART 14	ตัวค้ำ 14	2	STEEL PIPE ϕ 15 mm 1.5 mm	WHITE	CUTTING	-
PART 15	ตัวค้ำ 15	2	STEEL PIPE ϕ 20 mm 1.5 mm	WHITE	BENDING	-
PART 16	BASE 16	1	ALUMINIUM 2.0 mm	GRAY	PRESS WORKING	FINISHING ANODIZE
PART 17	HANDLE 17	1	ABS 2.0 mm	ORANGE	INJECTION	-
PART 18	ปุ่มกด 18	1	ABS 2.0 mm	GRAY	INJECTION	-
PART 19	ตัวค้ำ 19	2	STEEL PIPE ϕ 24 mm 1.5 mm	GRAY	CUTTING	-
PART 20	ยางรองฐาน	8	RUBBER ϕ 50 mm หนา15 mm	BLACK	-	COMMON PART
PART 21	ยางรองเสา	1	RUBBER	BLACK	-	FORMING



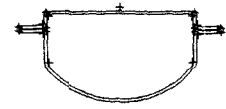
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดเอกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		3
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

ASSEMBLY BADMINTON & TAKRAW POST

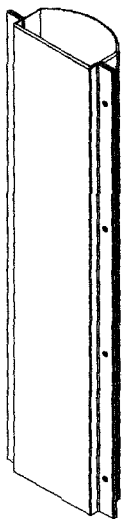
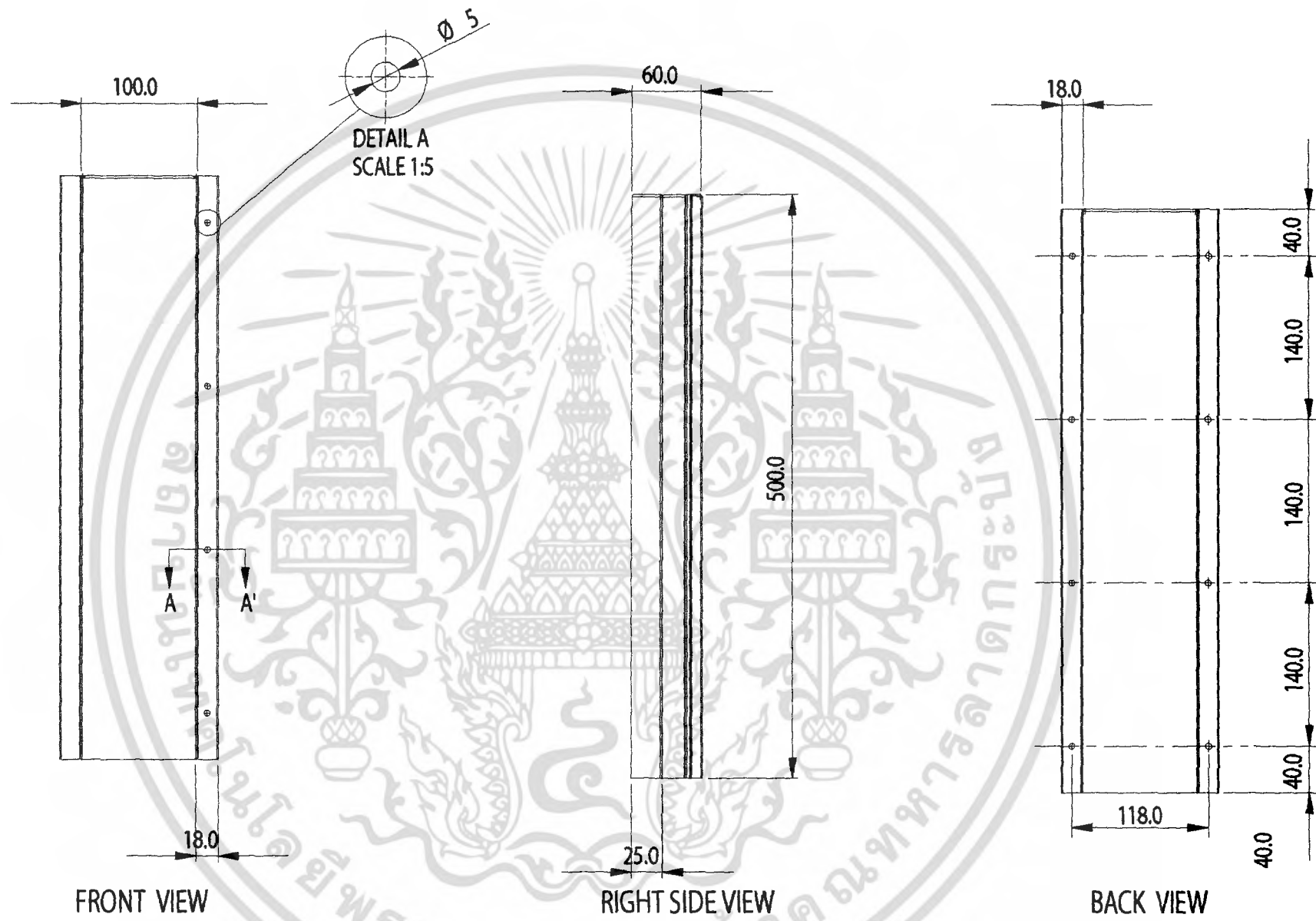


PART 1

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		4
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



TOP VIEW



PERSPECTIVE

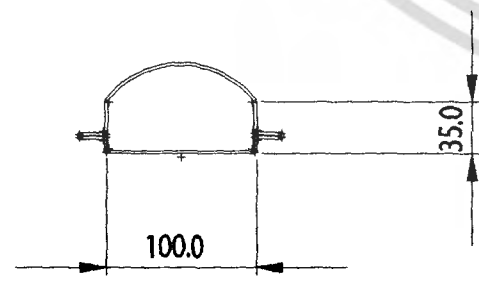


LEFT SIDE VIEW

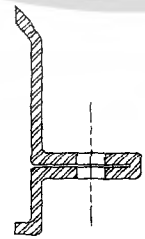
FRONT VIEW

RIGHT SIDE VIEW

BACK VIEW



BOTTOM VIEW

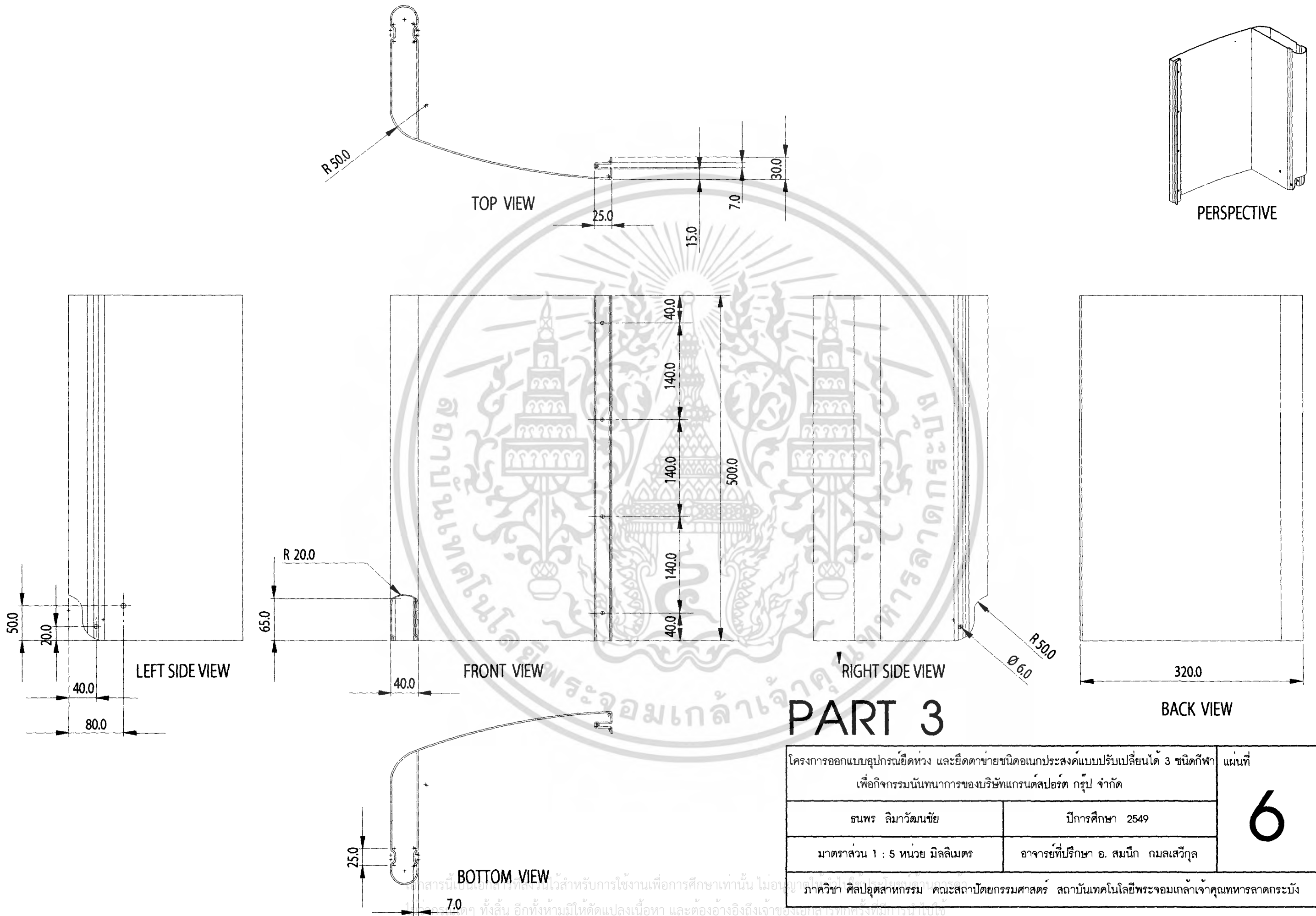


SECTION A SCALE 1:2

PART 2

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 5
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากคณาจารย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

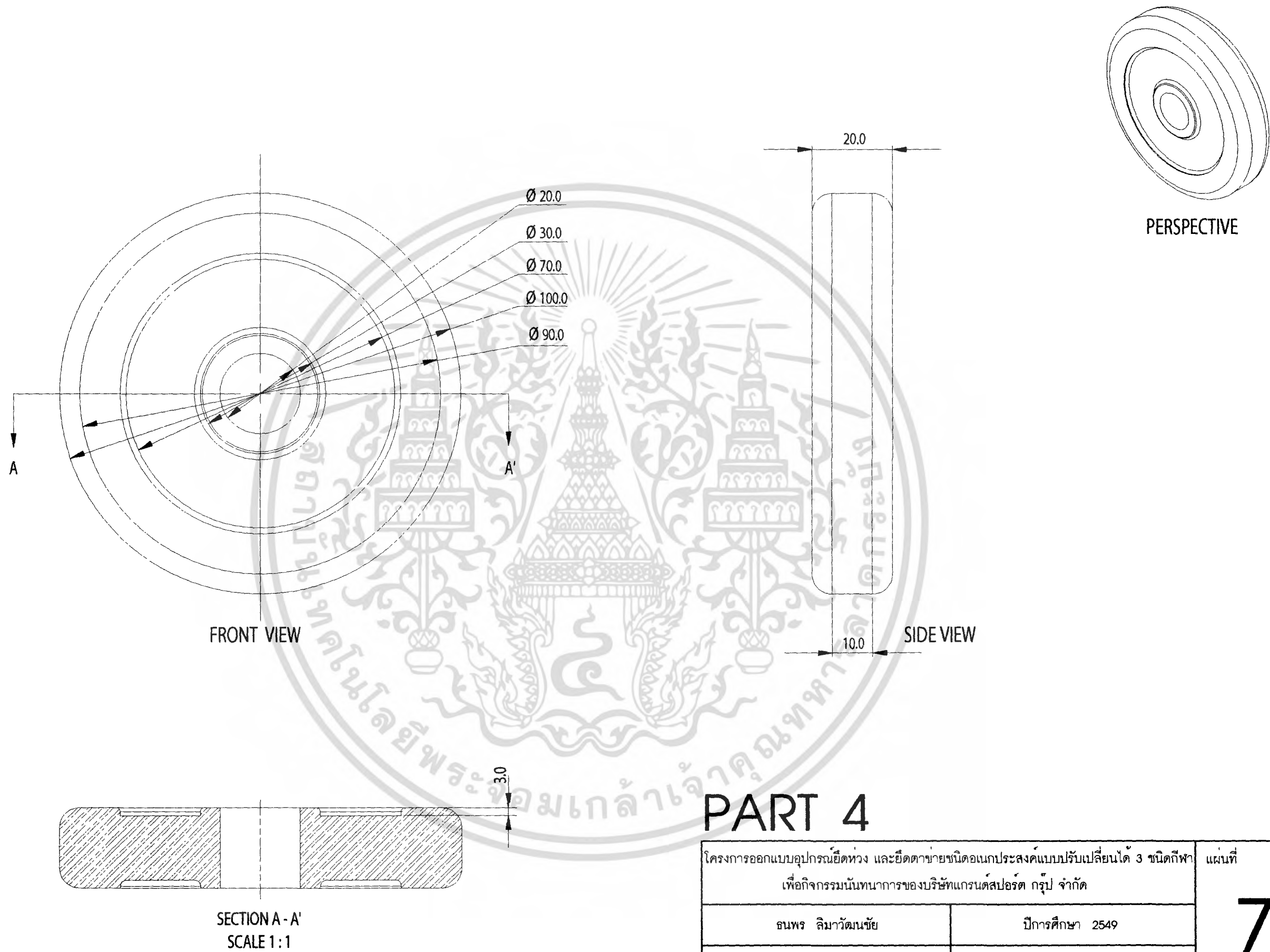
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PART 3

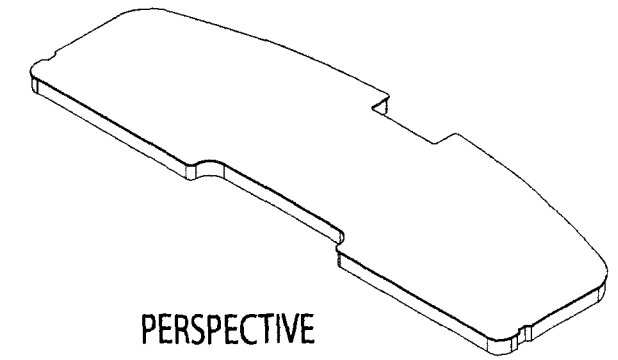
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดดาวย่านชนิดอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ <h1 style="font-size: 2em;">6</h1>
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 1. ห้ามลอกเลียนแบบ หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 2. ห้ามเผยแพร่ หรือแจกจ่ายโดยไม่ได้รับอนุญาต
 3. ห้ามนำเอกสารนี้ไปใช้ในการทำผลงาน หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาต
 4. ห้ามนำเอกสารนี้ไปใช้ในการฟ้องร้อง หรือดำเนินคดีโดยไม่ได้รับอนุญาต
 5. ห้ามนำเอกสารนี้ไปใช้ในการฟ้องร้อง หรือดำเนินคดีโดยไม่ได้รับอนุญาต

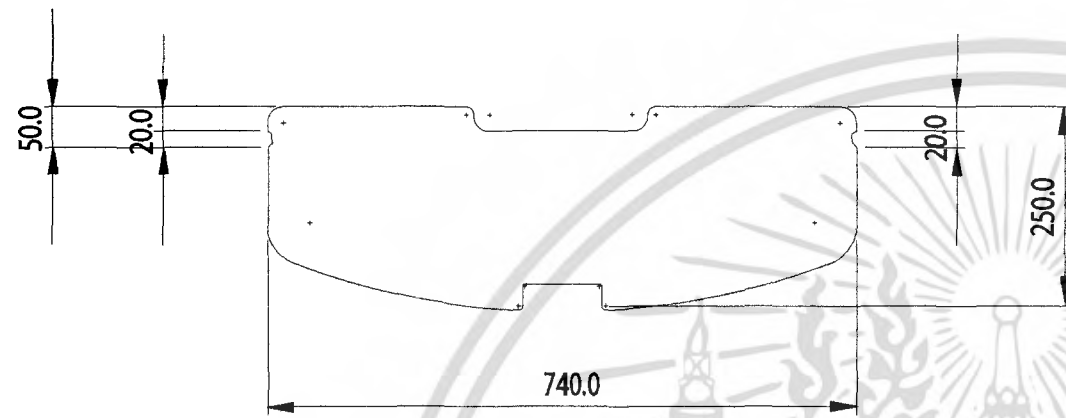


โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตายขั้วชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		7
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

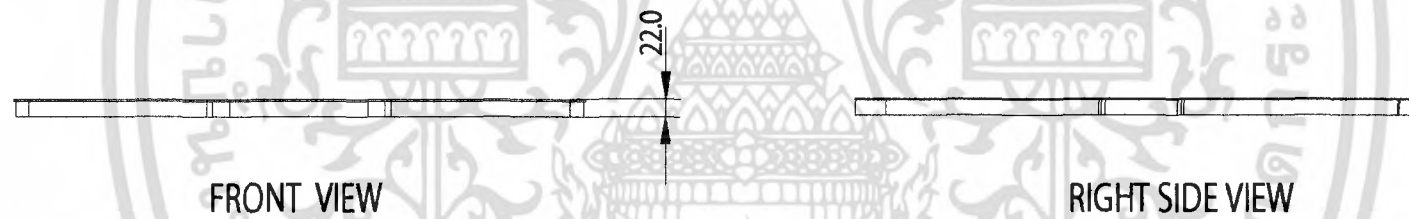
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้



PERSPECTIVE



TOP VIEW

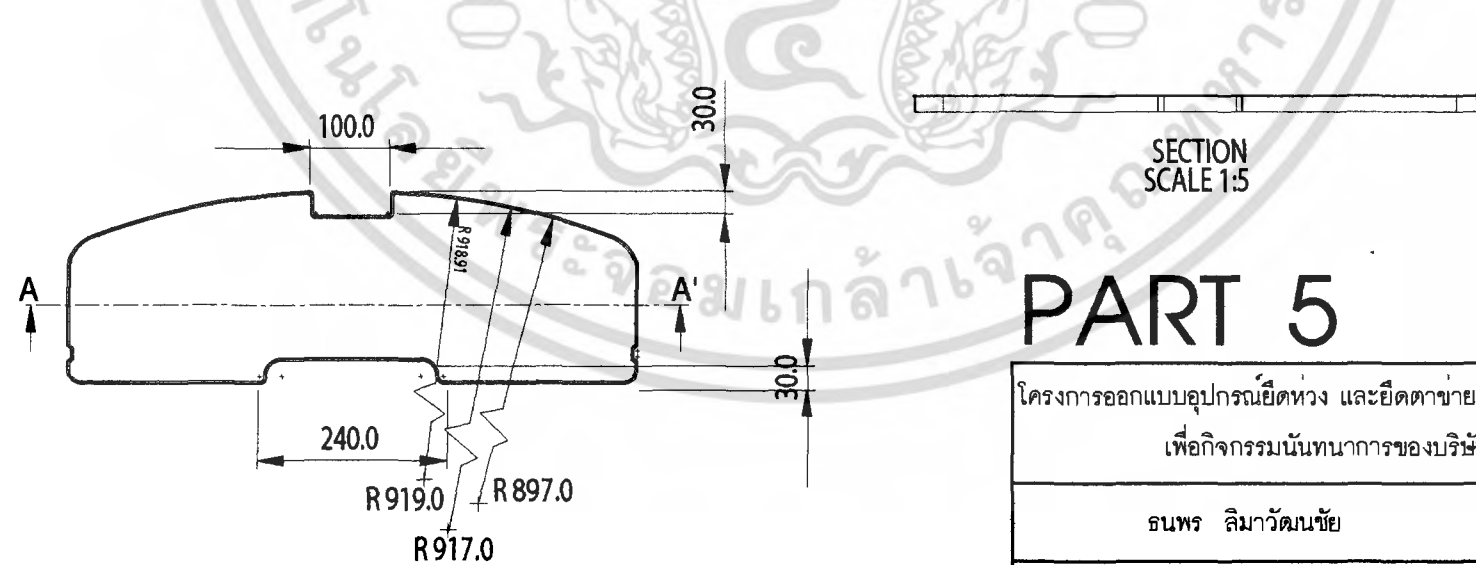


FRONT VIEW

RIGHT SIDE VIEW

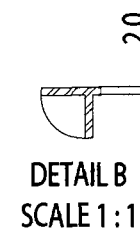


LEFT SIDE VIEW



BOTTOM VIEW

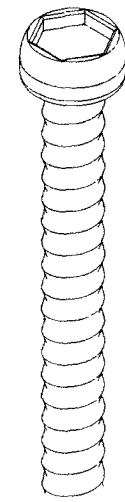
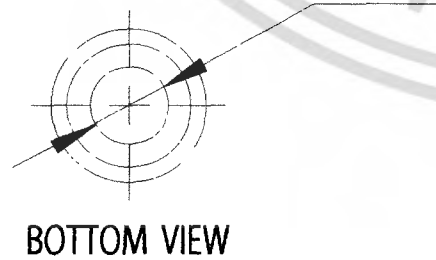
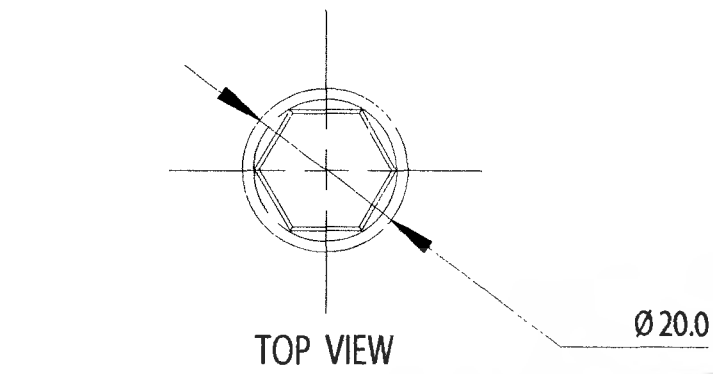
SECTION SCALE 1:5



DETAIL B SCALE 1:1

PART 5

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		8
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

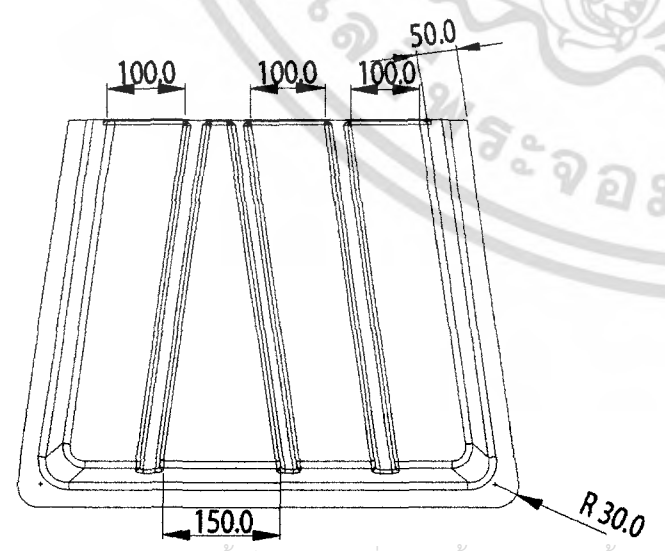
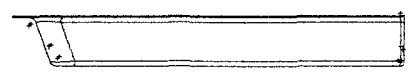
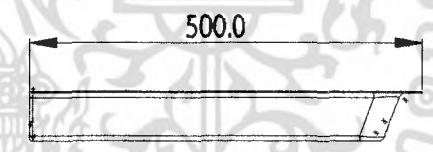
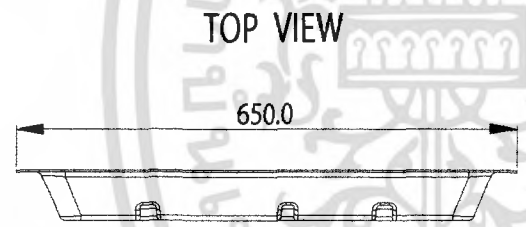
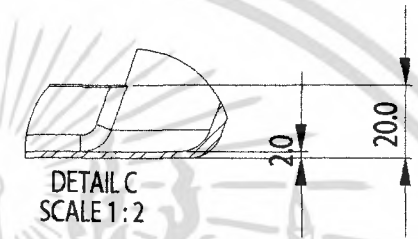
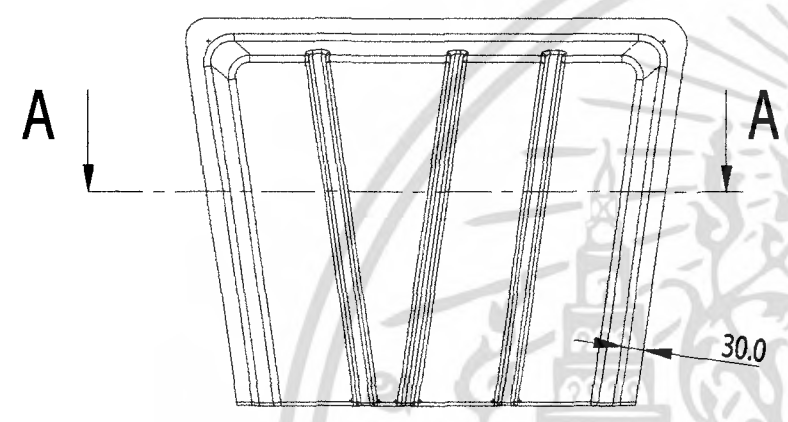
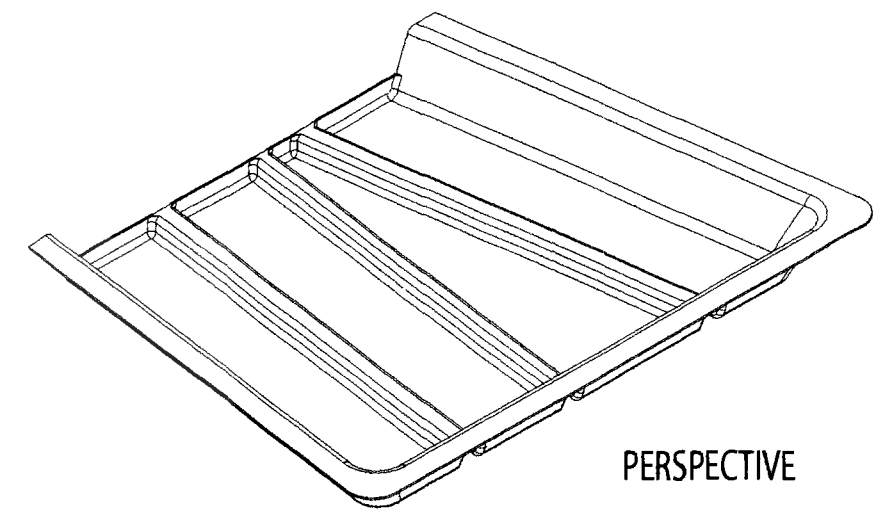
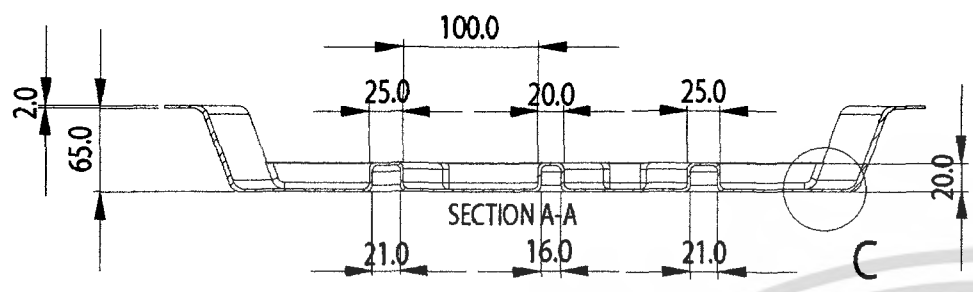


PERSPECTIVE

PART 6

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตาข่ายชนิดอนเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 9
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



LEFT SIDE VIEW

FRONT VIEW

RIGHT SIDE VIEW

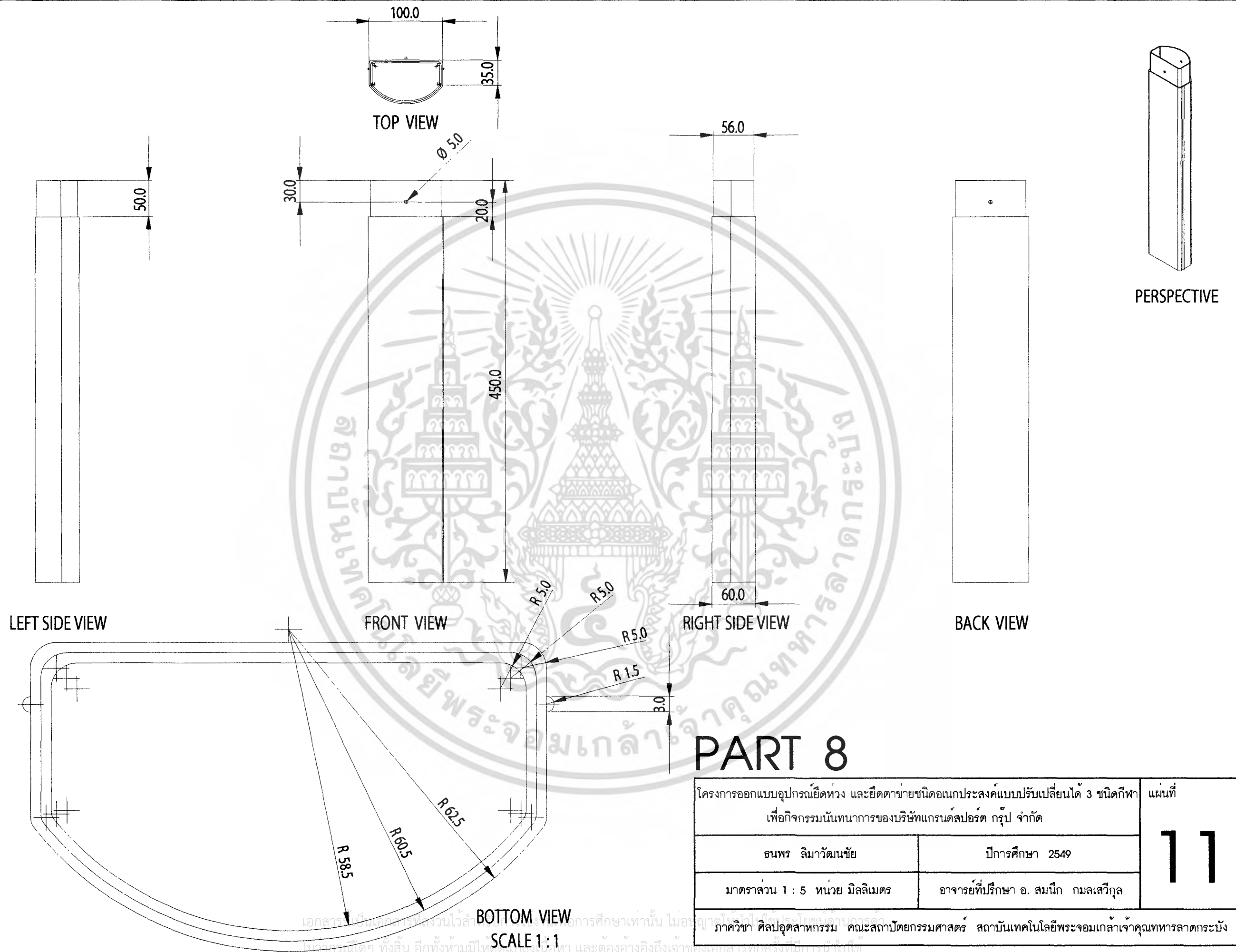
BACK VIEW

BOTTOM VIEW

PART 7

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 10
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 10 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

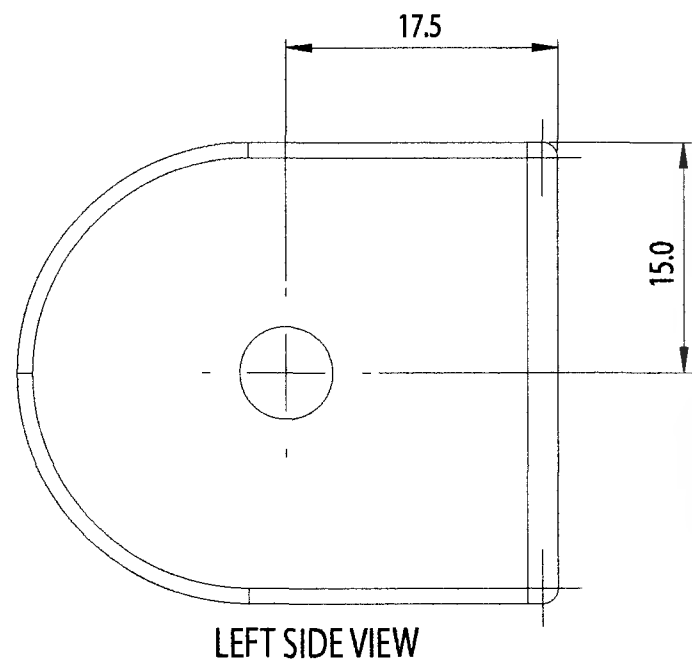
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



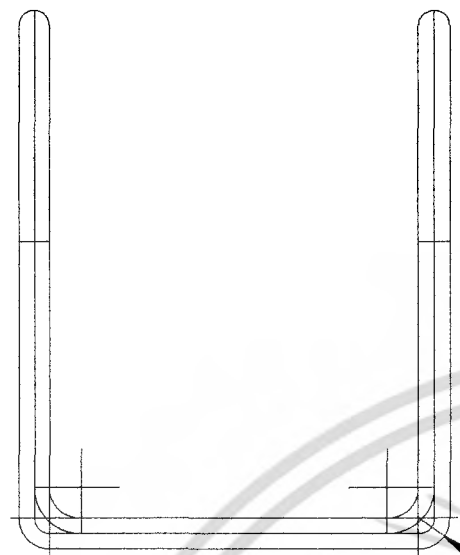
PART 8

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 11
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

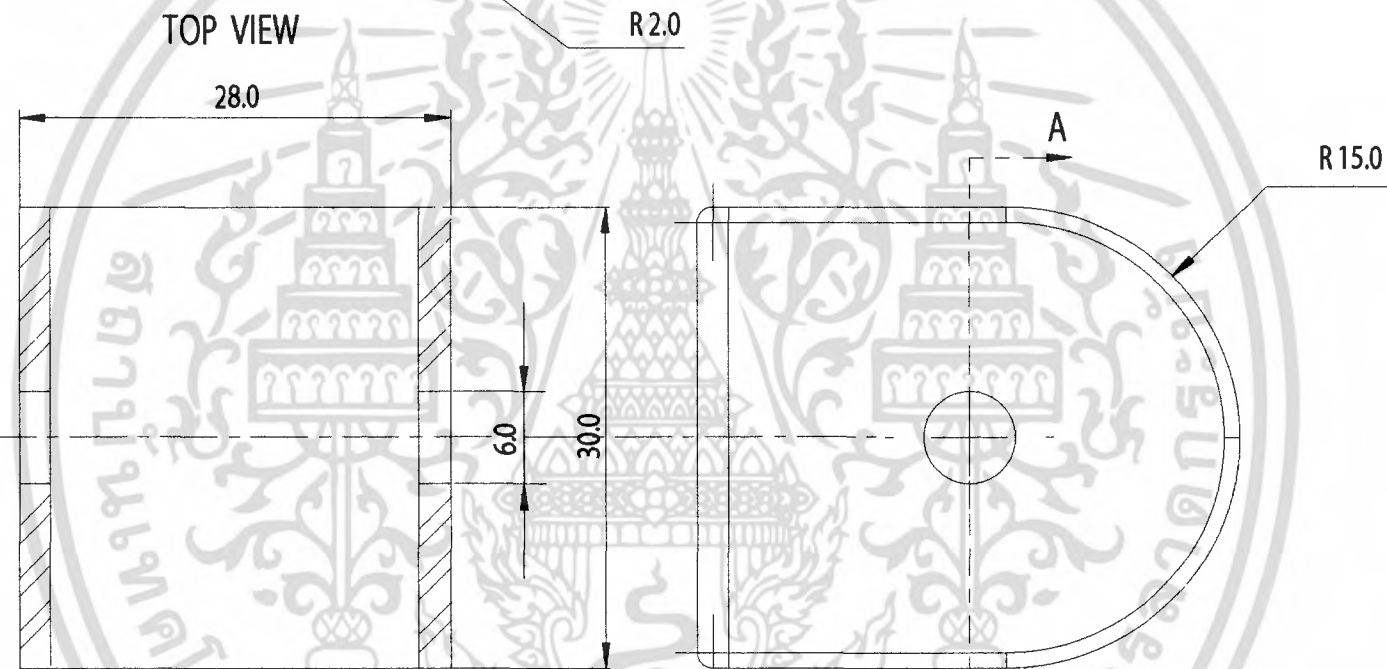
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ควรแก้ไขใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้



LEFT SIDE VIEW

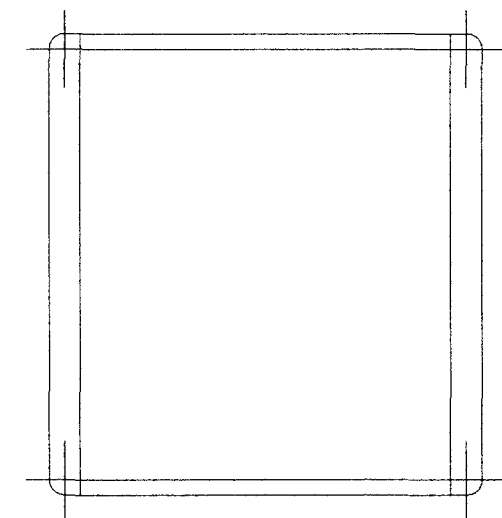


TOP VIEW

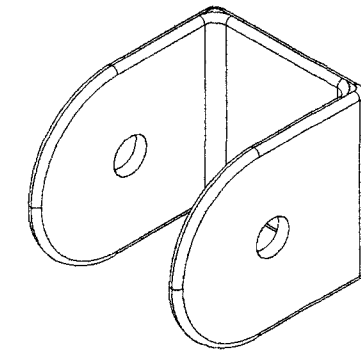


FRONT VIEW
SECTION A - A'
SCALE 2:1

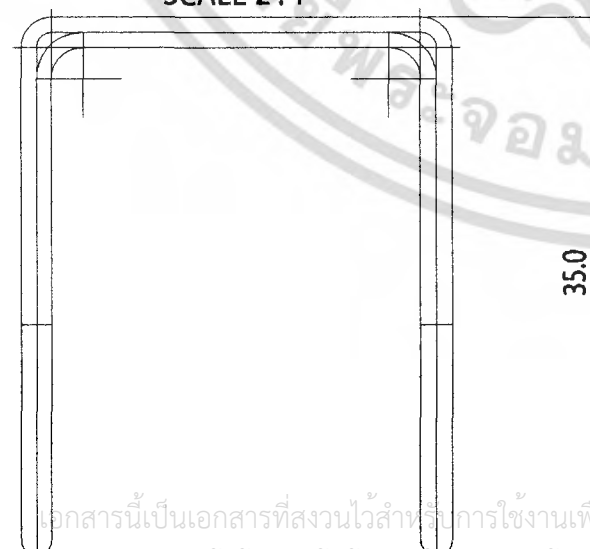
RIGHT SIDE VIEW



BACK VIEW



PERSPECTIVE

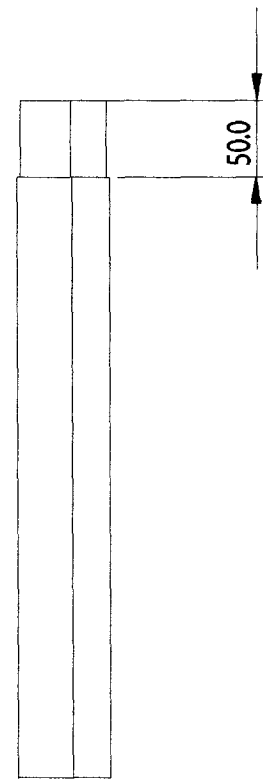


BOTTOM VIEW

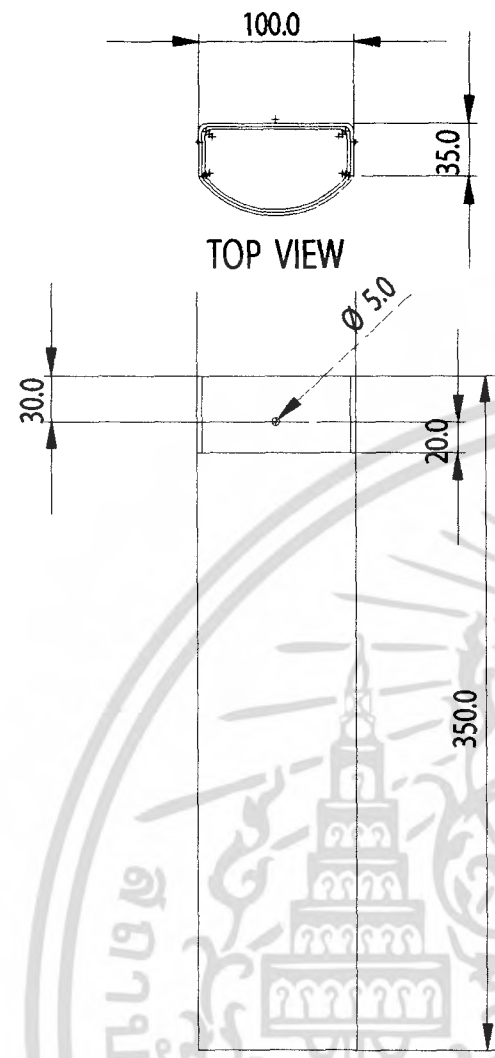
PART 9

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 12
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีใดๆ

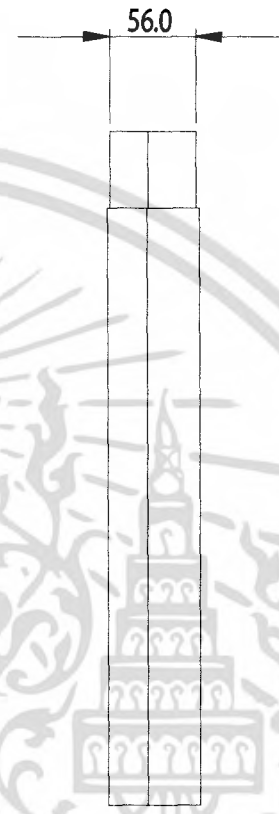


LEFT SIDE VIEW

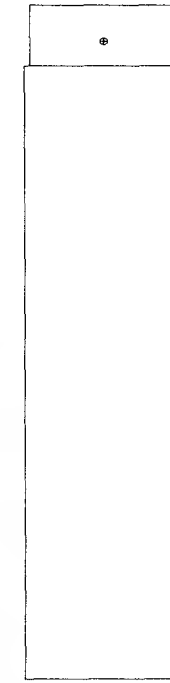


TOP VIEW

FRONT VIEW



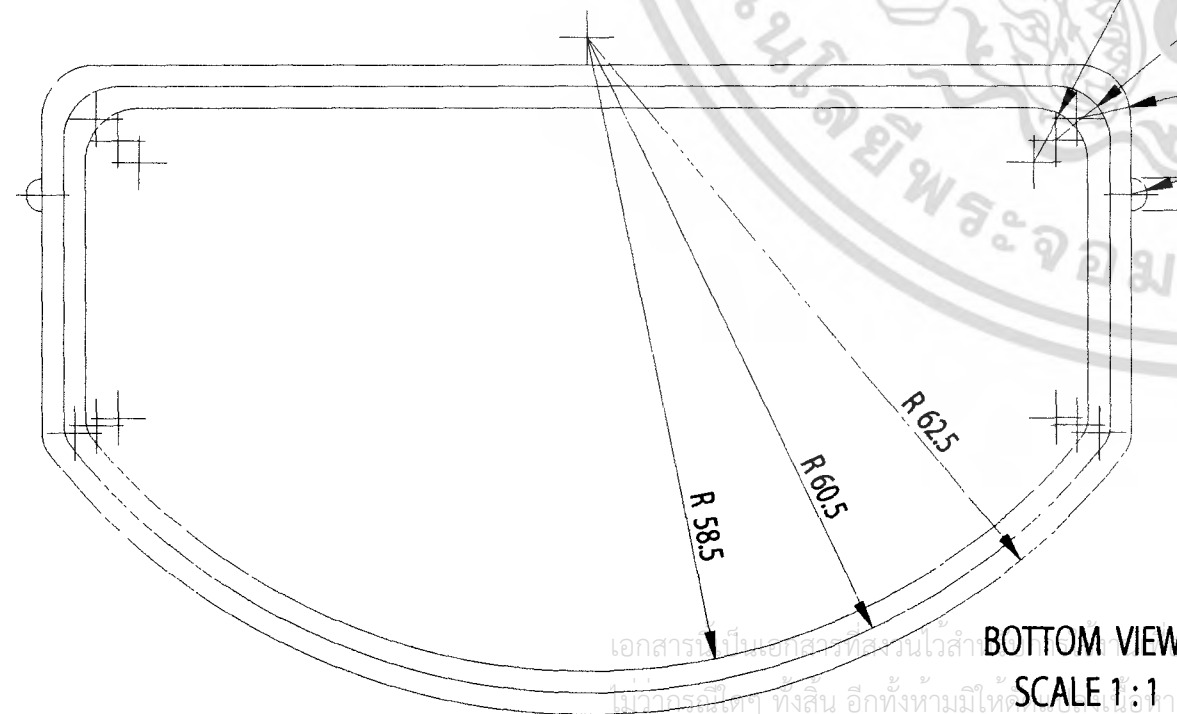
RIGHT SIDE VIEW



BACK VIEW



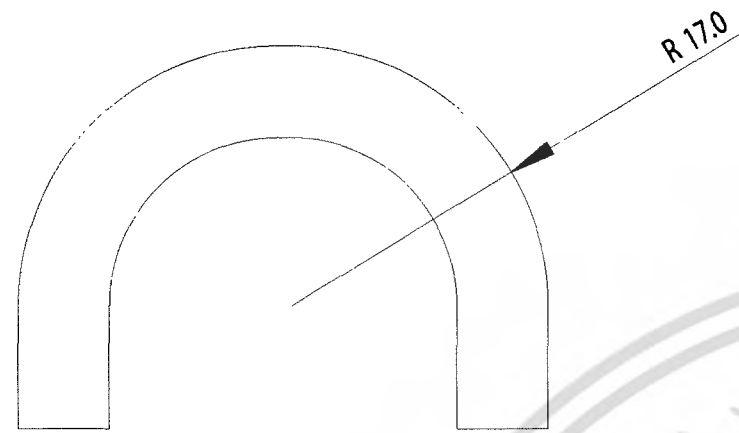
PERSPECTIVE



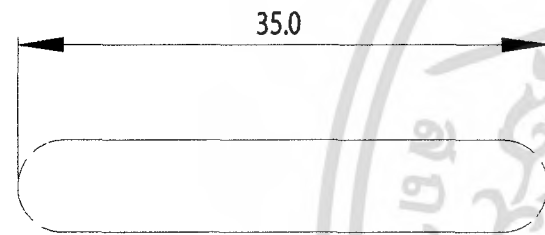
BOTTOM VIEW
SCALE 1:1

PART 10

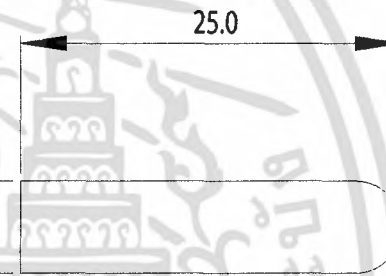
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		13
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



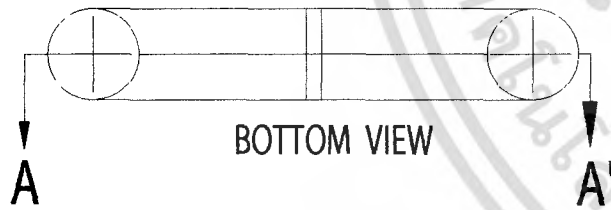
TOP VIEW



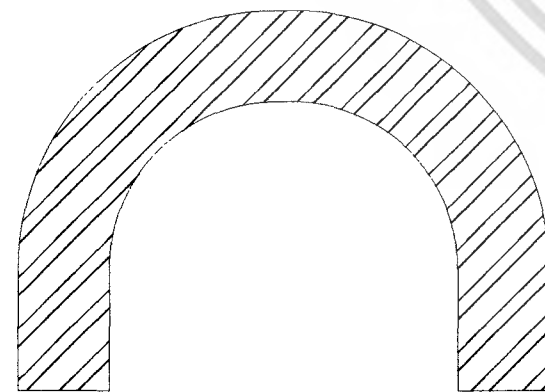
FRONT VIEW



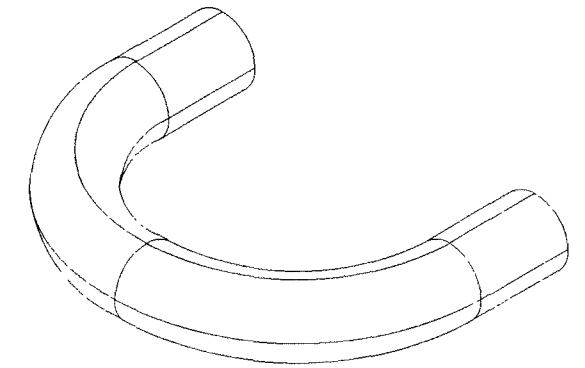
SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



SECTION A-A'
SCALE 2:1

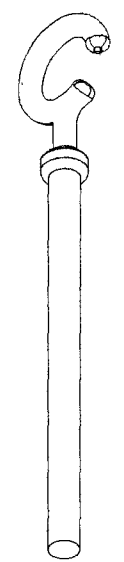
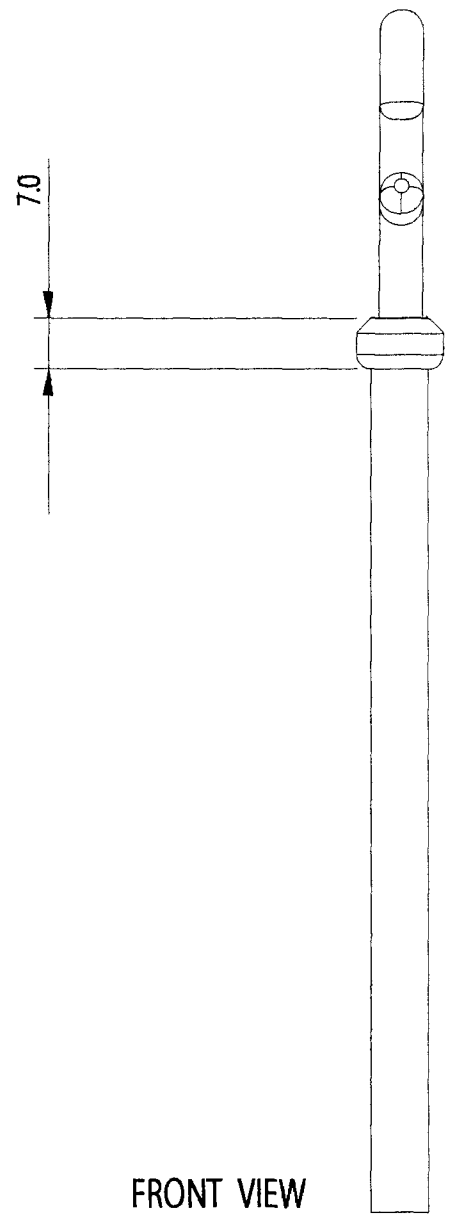
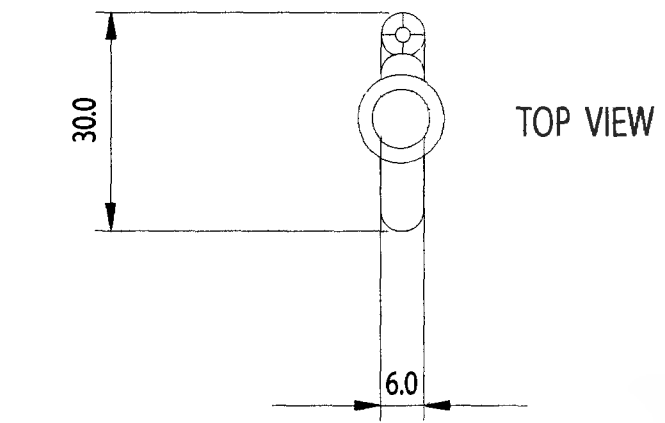


PERSPECTIVE

PART 11

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 14
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้

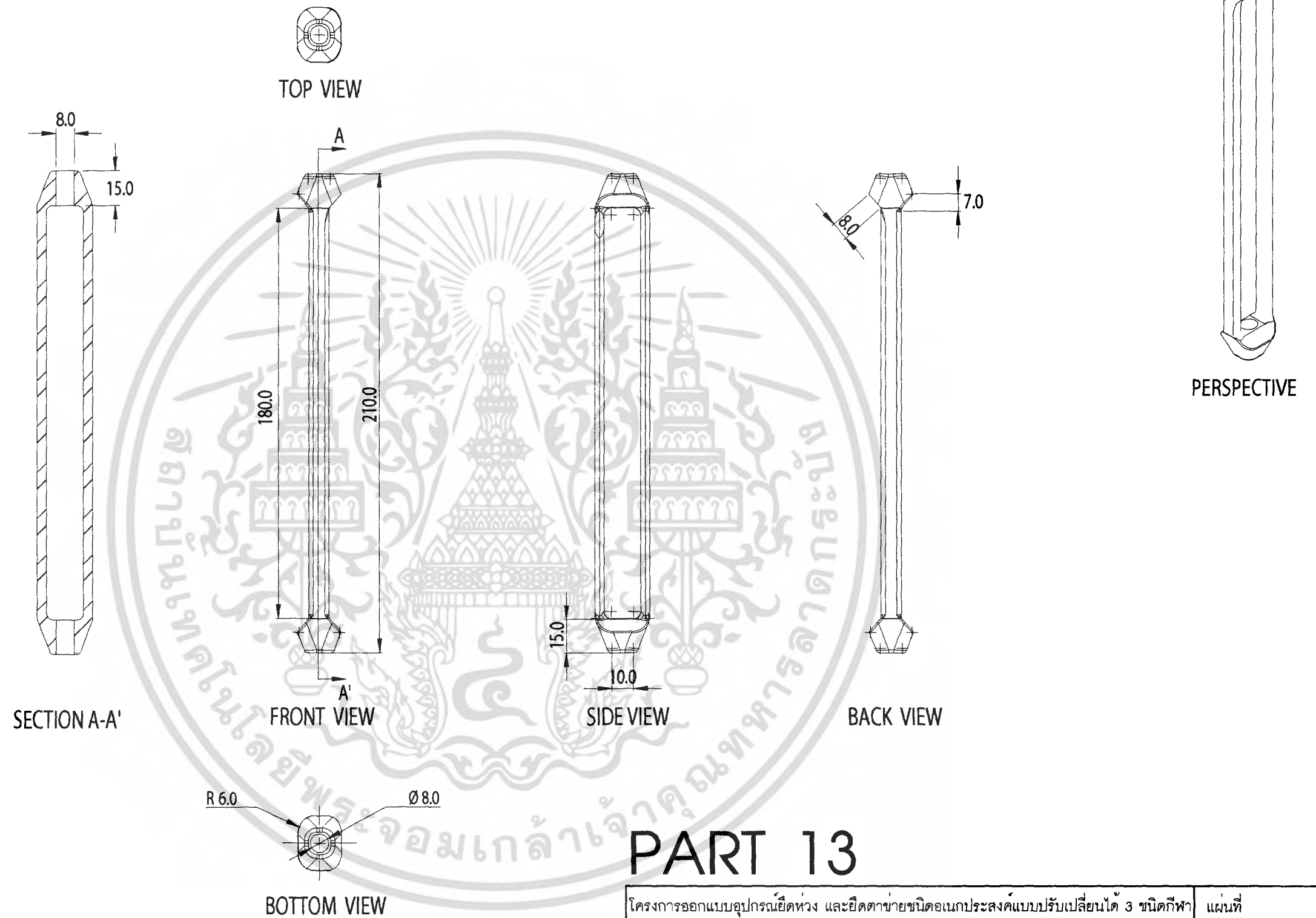


PERSPECTIVE

PART 12

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 15
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

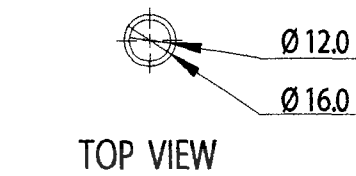
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



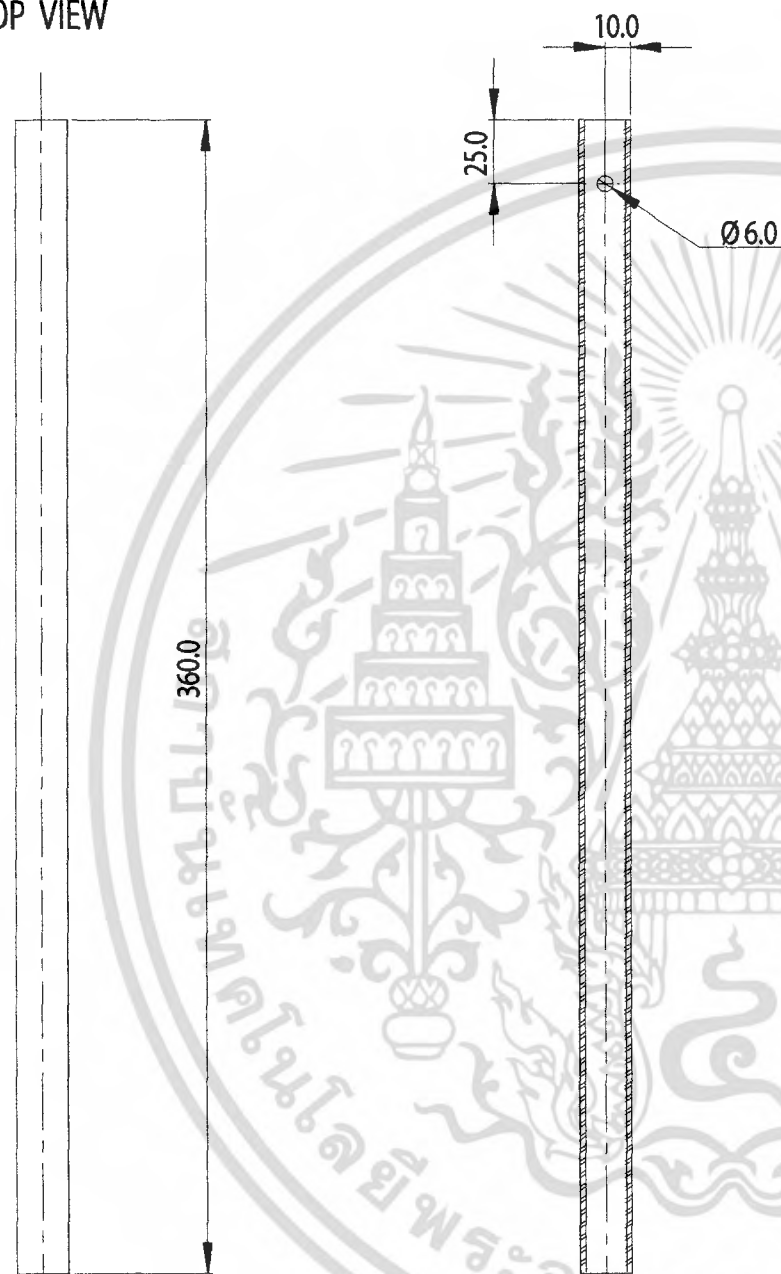
PART 13

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		16
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 2 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้



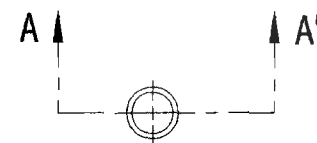
TOP VIEW



FRONT VIEW

SIDE VIEW

SECTION A - A'



BOTTOM VIEW

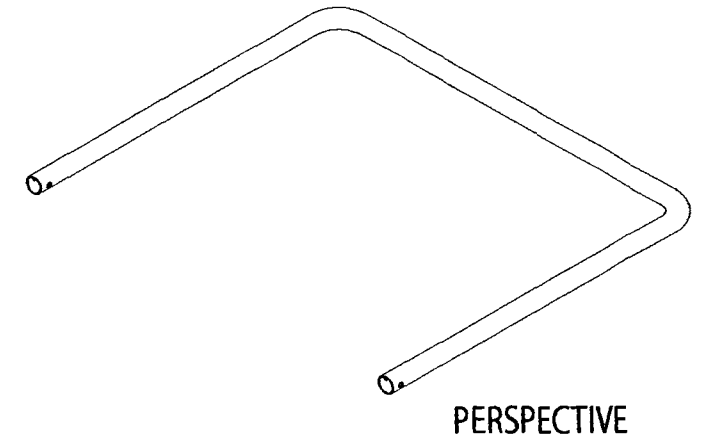
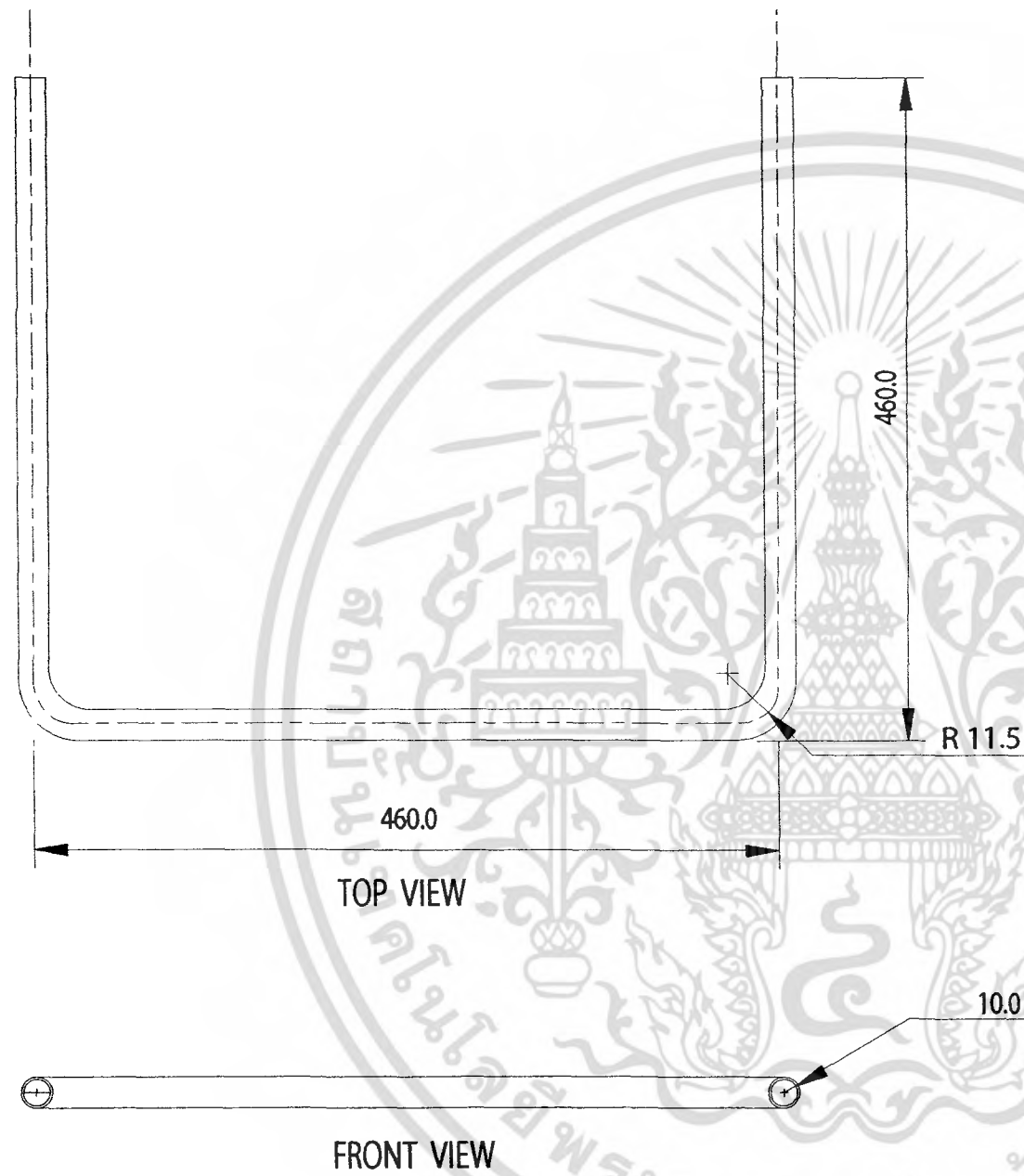


PERSPECTIVE

PART 14

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 17
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



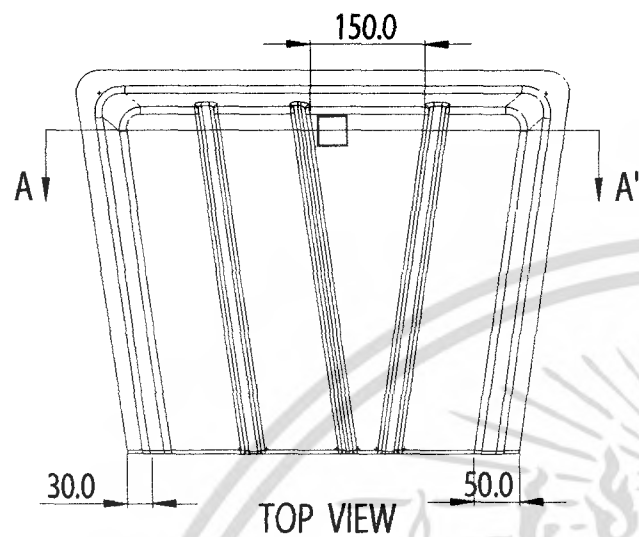
PART 15

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่อ และยึดตายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 18
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

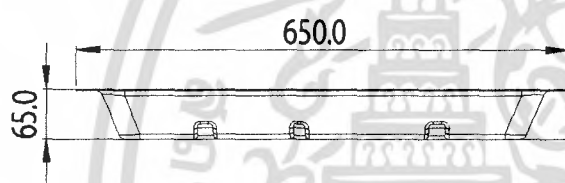
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



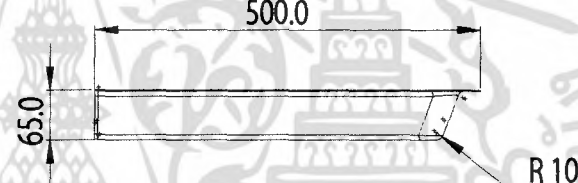
LEFT SIDE VIEW



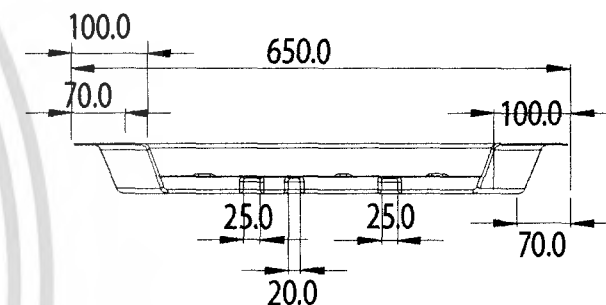
TOP VIEW



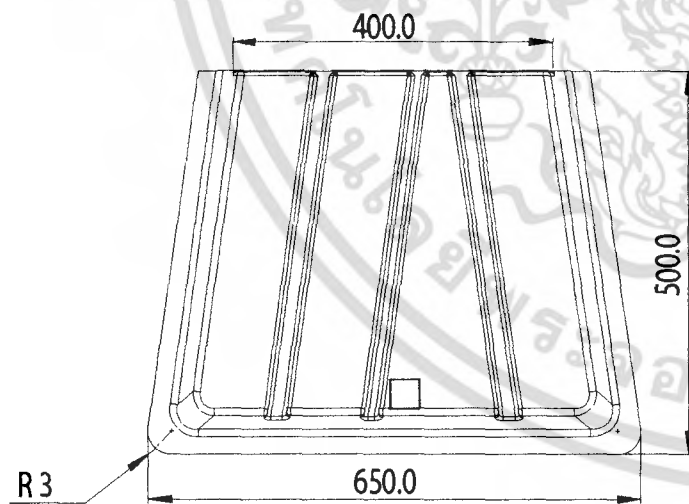
FRONT VIEW



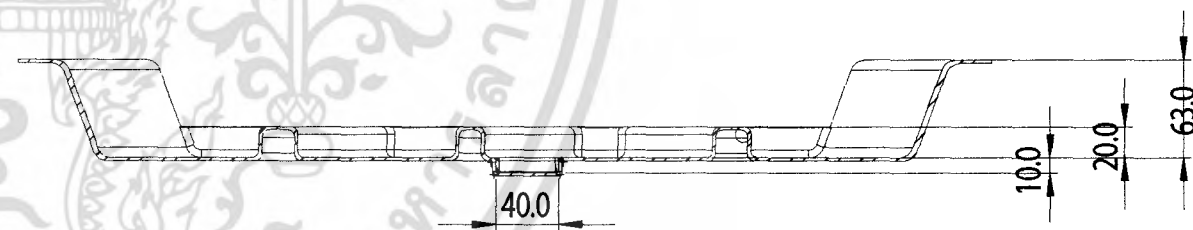
RIGHT SIDE VIEW



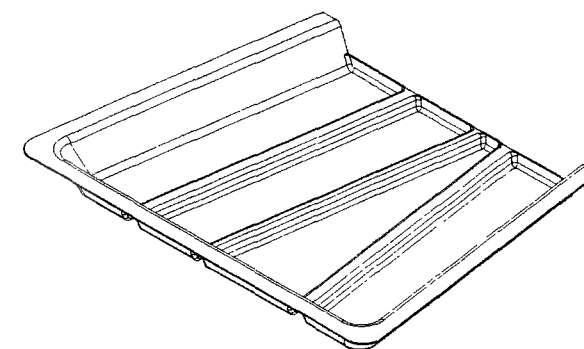
BACK VIEW



BOTTOM VIEW



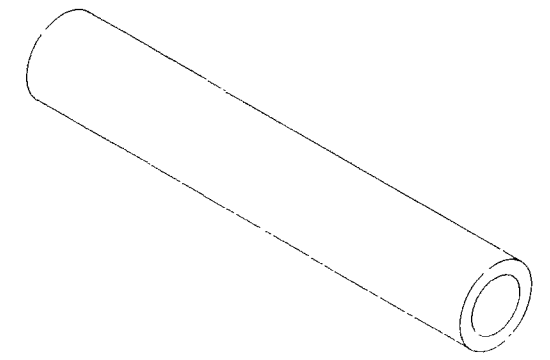
SECTION A-A'
SCALE 1 : 5



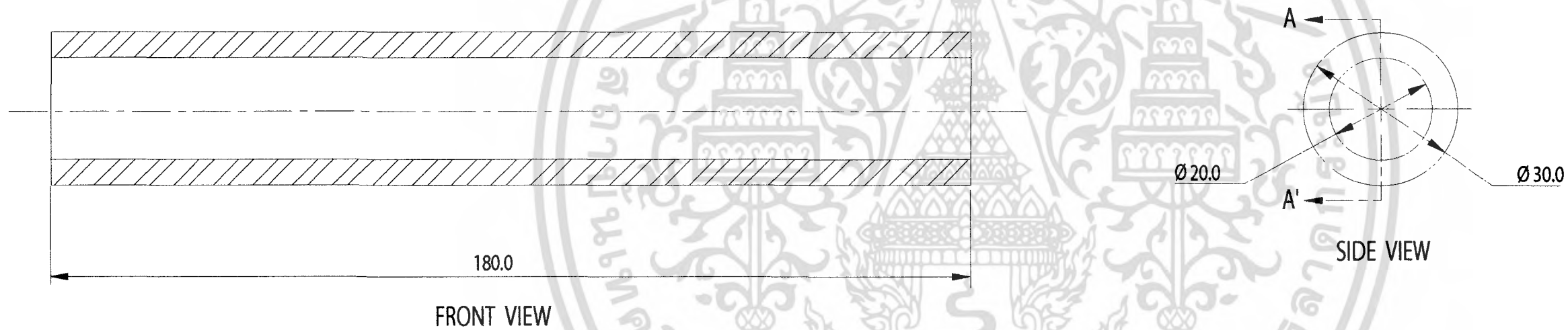
PERSPECTIVE

PART 16

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 19
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 10 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ทางธุรกิจ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้		



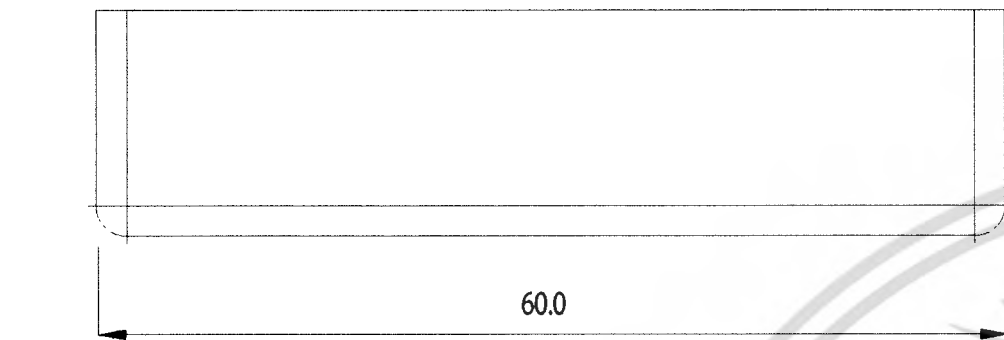
PERSPECTIVE



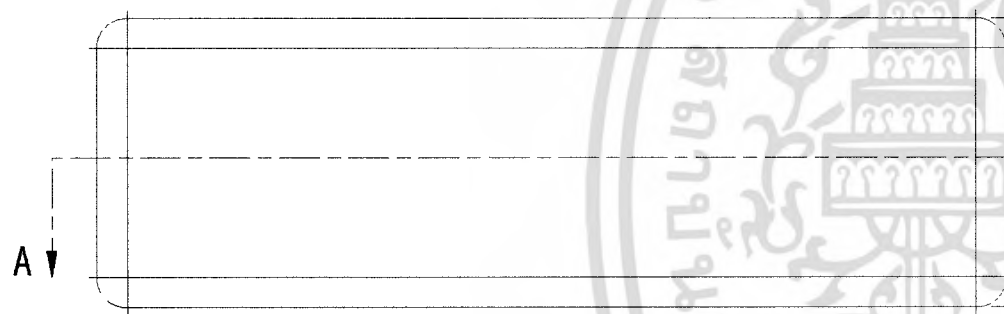
PART 17

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 20
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

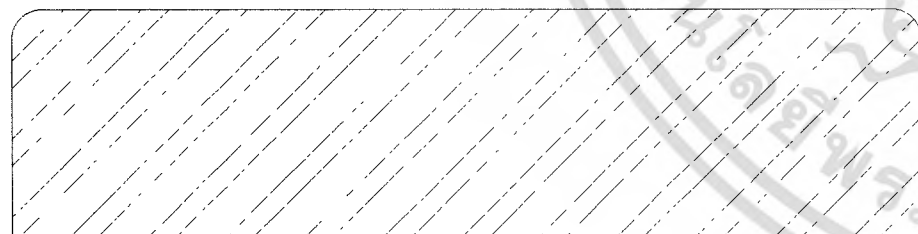
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้



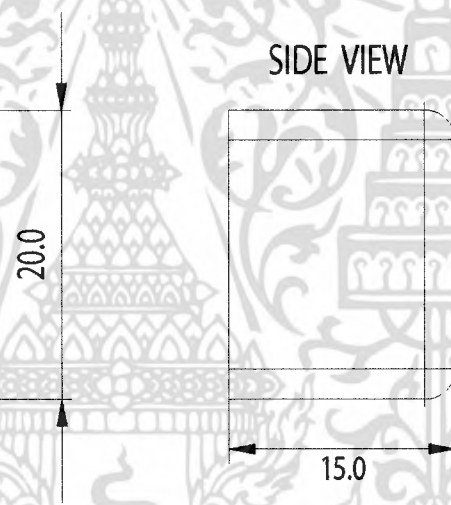
TOP VIEW



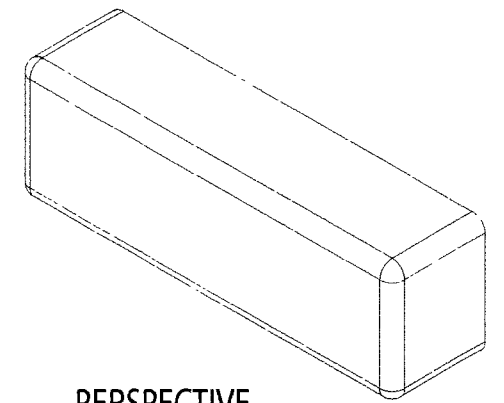
FRONT VIEW



SECTION A - A'
UNIT 2 : 1



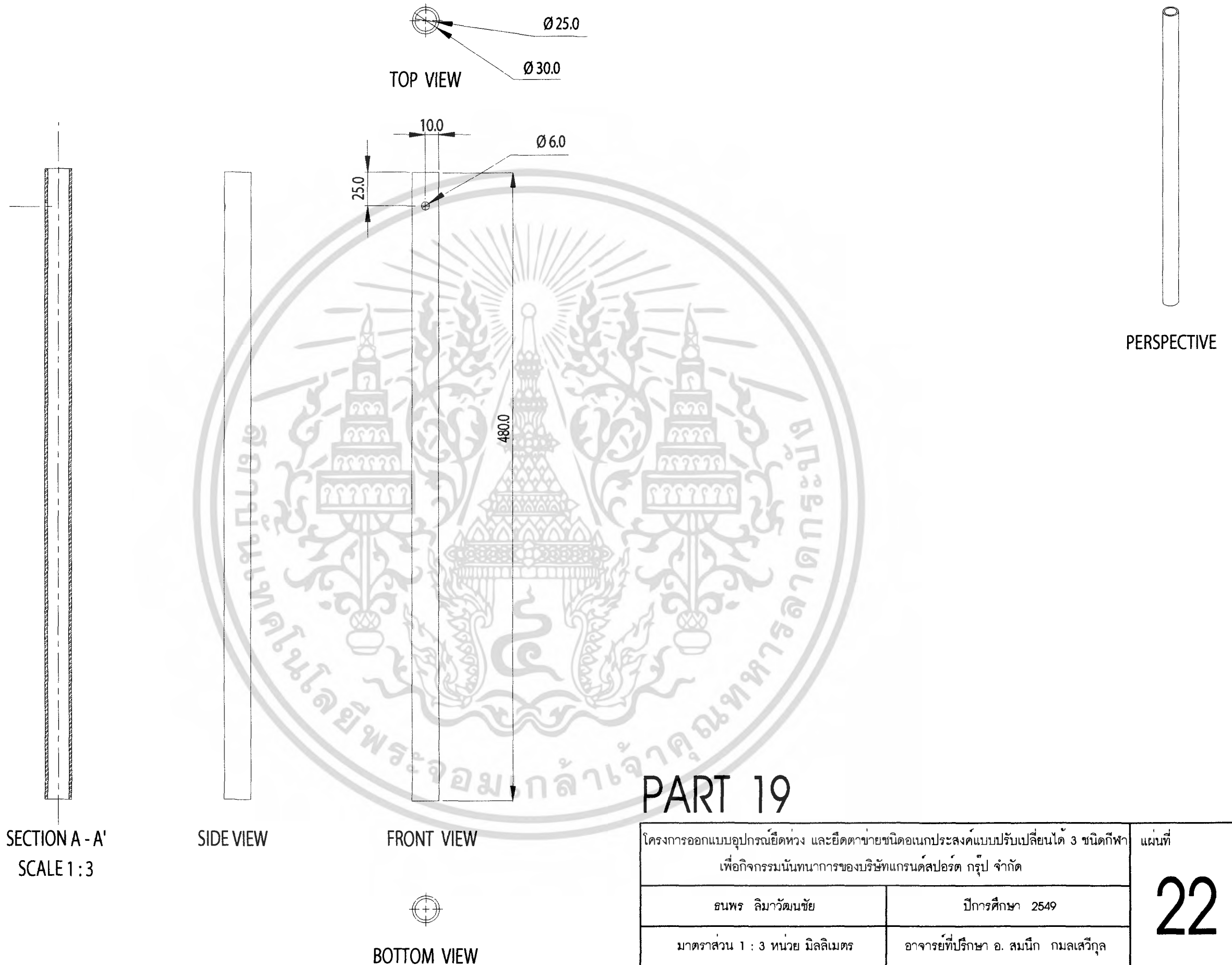
SIDE VIEW



PERSPECTIVE

PART 18

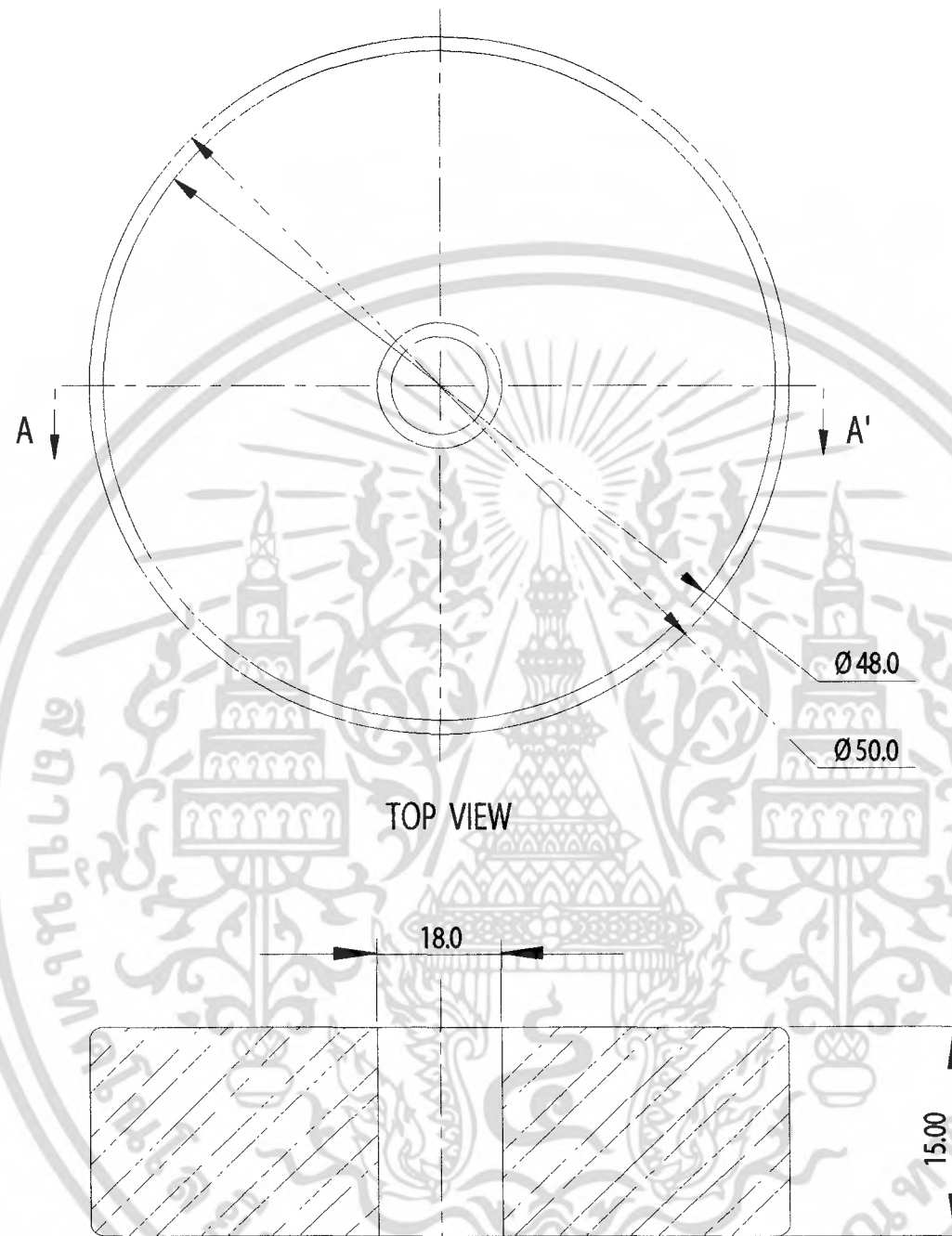
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 21
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 19

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 22
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

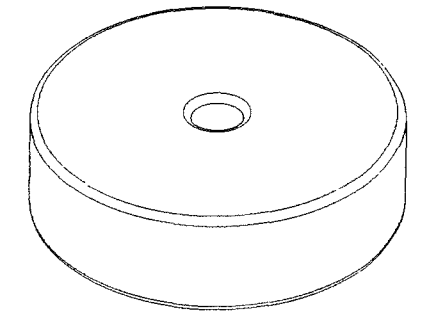
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW

FRONT VIEW

SECTION A - A'
SCALE 2:1

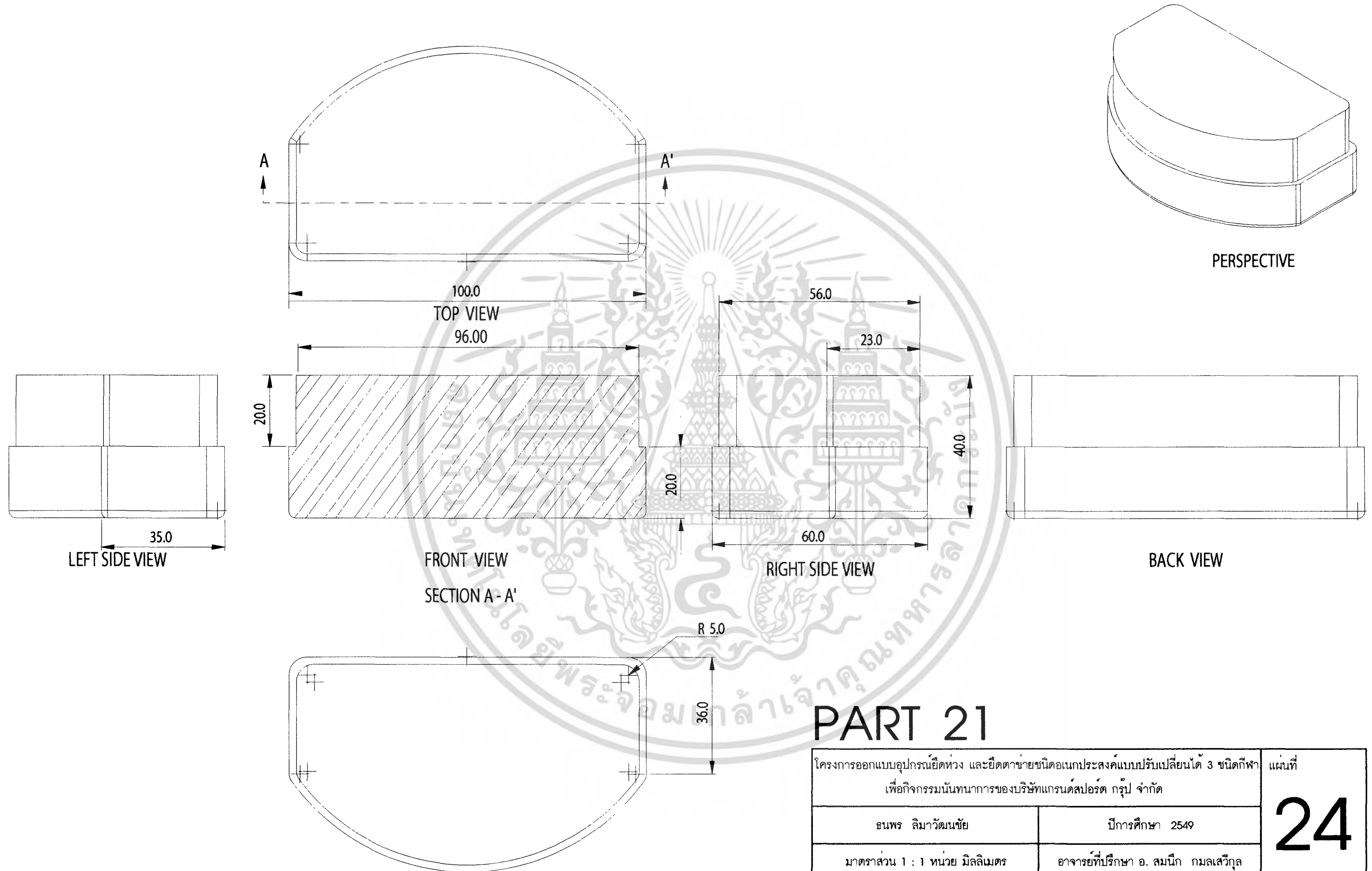


PERSPECTIVE

PART 20

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 23
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ลอกไปใช้ประโยชน์ทางธุรกิจ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE

BACK VIEW

PART 21

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาย่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 24
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	



PERSPECTIVE NETBALL

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 25
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

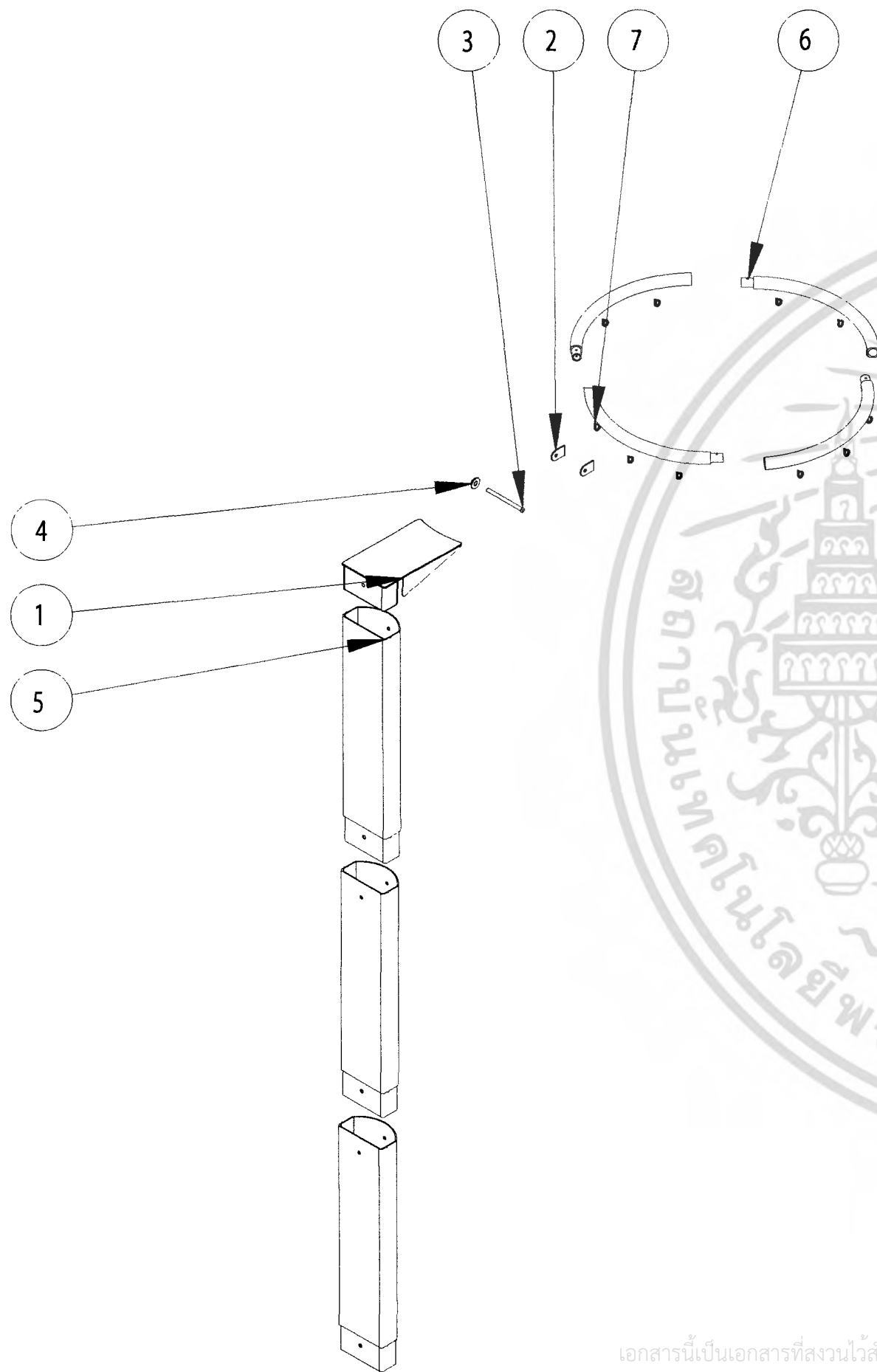
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้



PERSPECTIVE NETBALL POST

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 26
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

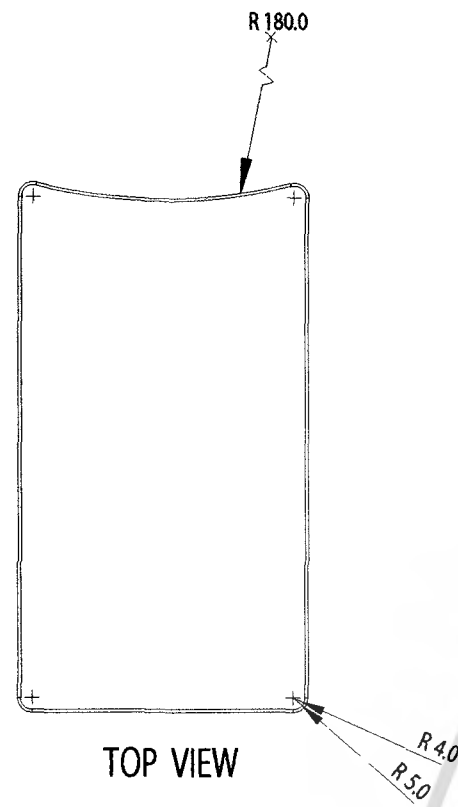


PART	NAME	QTY	MATERIAL	COLOR	PROCESS	REMARK
PART 1	JOINT 1	1	ALUMINIUM 1.5 mm	GRAY	BENDING	-
PART 2	JOINT 2	2	ALUMINIUM 2.0 mm	GRAY	CUTTING	-
PART 3	สกรู 3	1	ALUMINIUM \varnothing 6 mm	ORANGE	-	COMMON PART
PART 4	สกรู 4	1	ALUMINIUM	WHITE	-	COMMON PART
PART 5	UPRIGH 5	3	ALUMINIUM 2.0 mm	GRAY	BENDING	-
PART 6	ทวง 6	4	ALUMINIUM \varnothing 20 mm 2.0 mm	ORANGE WHITE	CUTTING	-
PART 7	ตะขอ 7	12	ALUMINIUM \varnothing 3.0	GRAY	BENDING	-

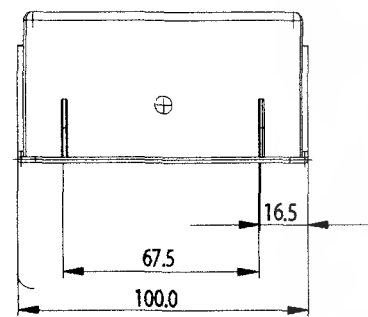
ASSEMBLY PART POST & ทวง

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดทวง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 27
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

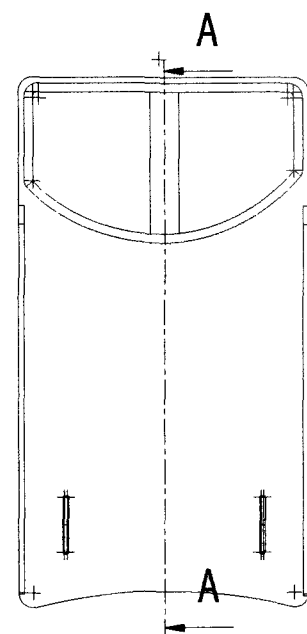
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ภาควิชา วัสดุศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



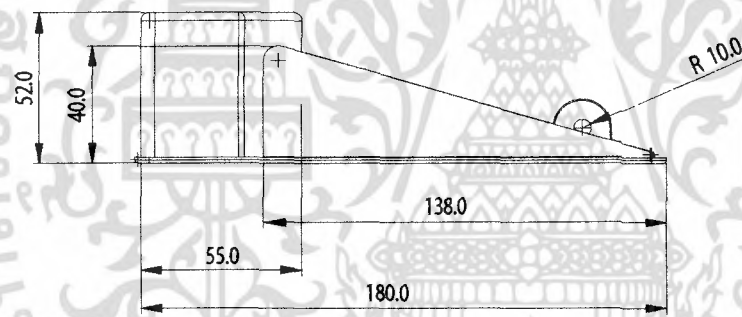
TOP VIEW



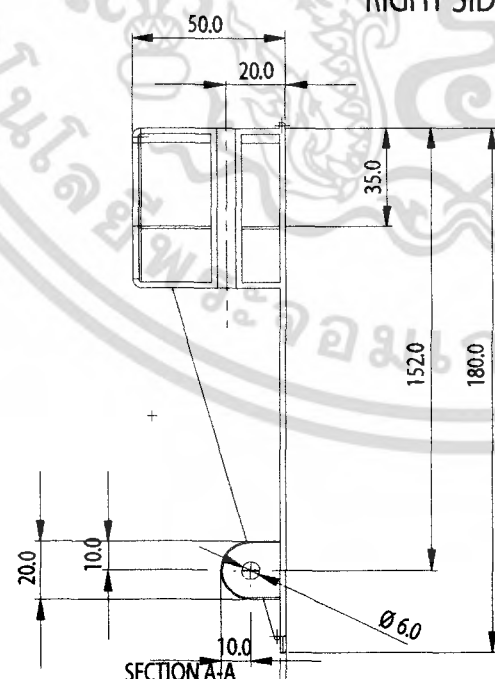
FRONT VIEW



BOTTOM VIEW

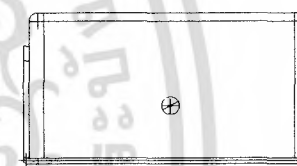


RIGHT SIDE VIEW

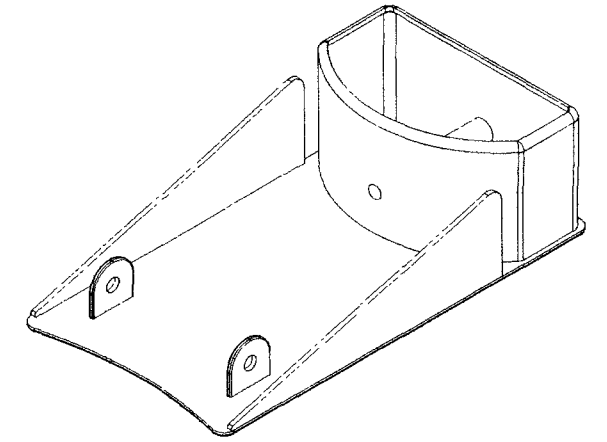


SECTION A-A

SECTION A-A
SCALE 1:3



BACK VIEW

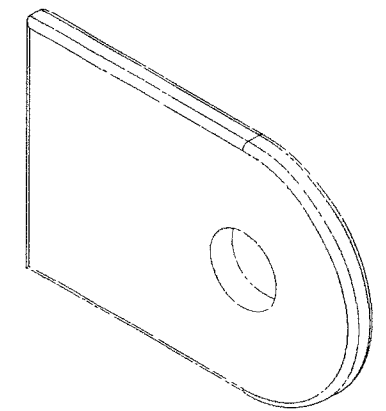
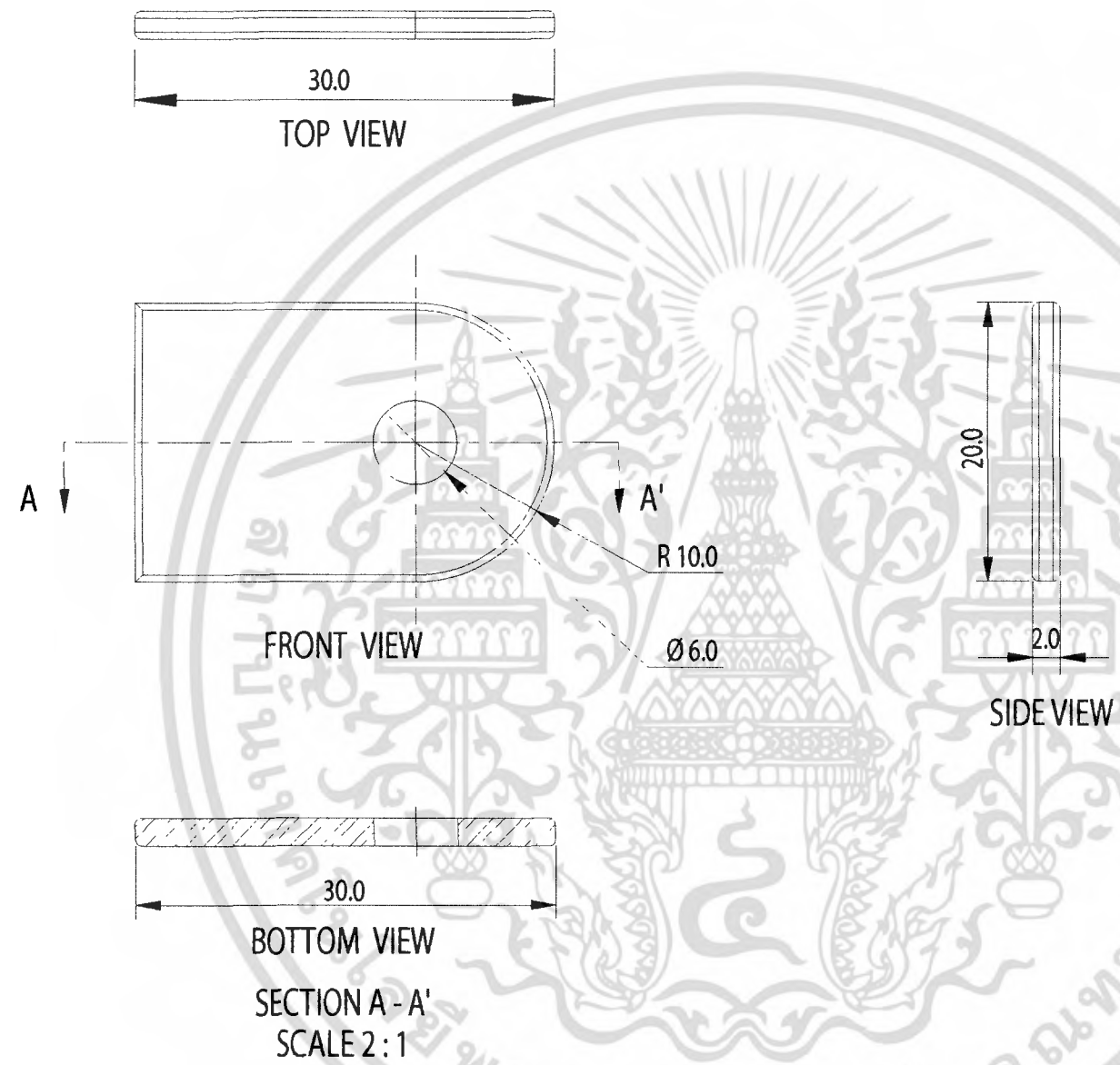


PERSPECTIVE

PART 1

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		28
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

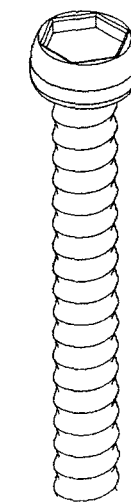
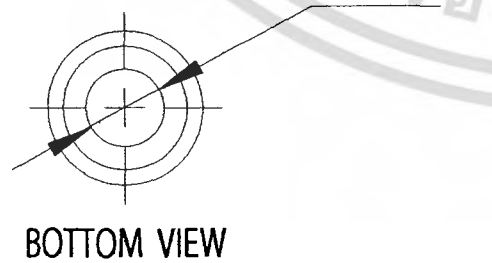
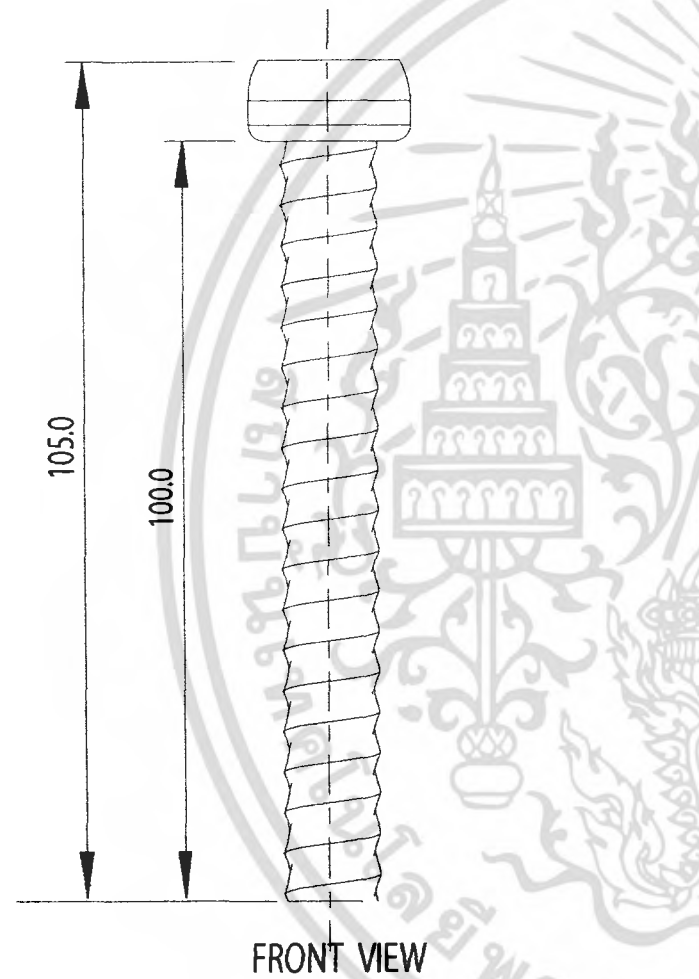
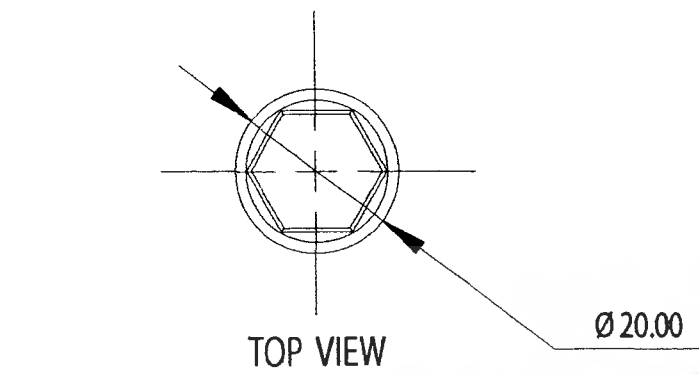
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้



PERSPECTIVE

PART 2

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตายชนิดอนเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 29
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ได้รับความอนุเคราะห์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้		

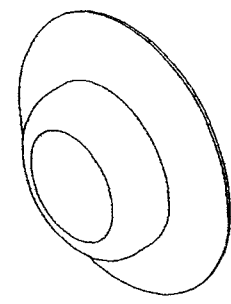


PERSPECTIVE

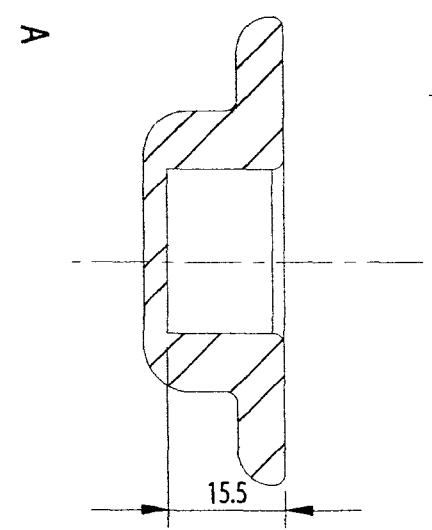
PART 3

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตายายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 30
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

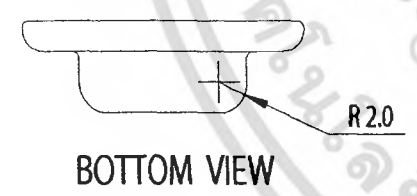
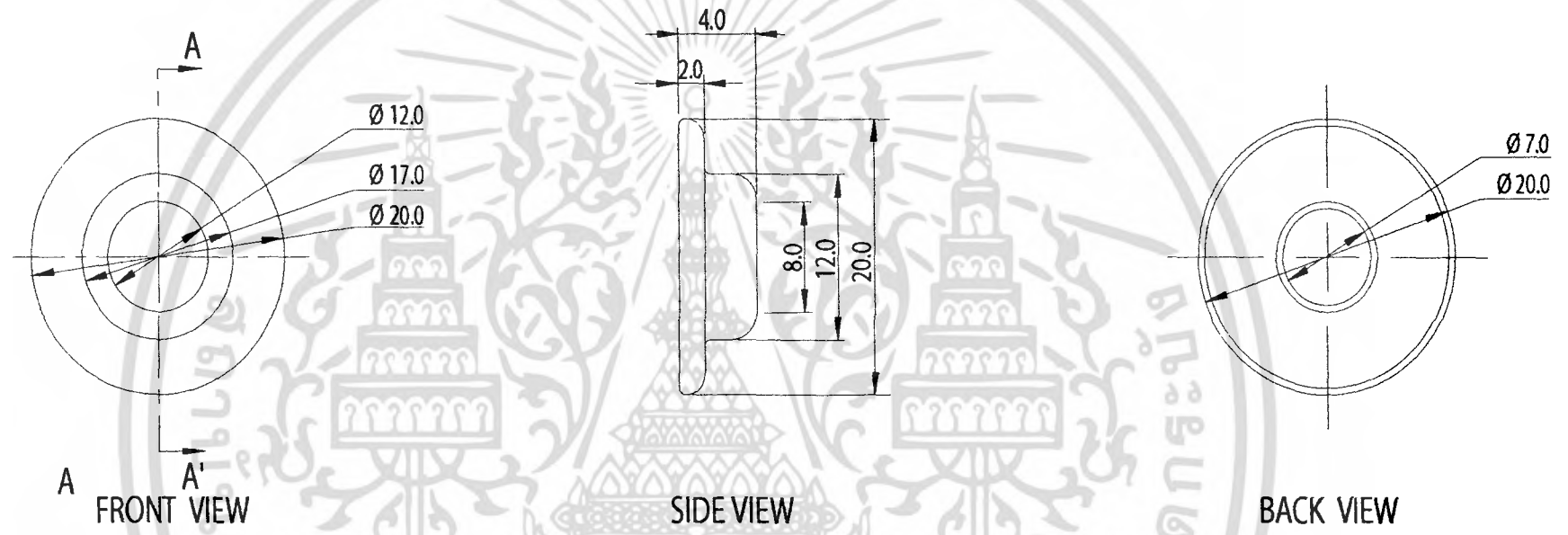
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้



PERSPECTIVE



SECTION A-A
SCALE 2:1

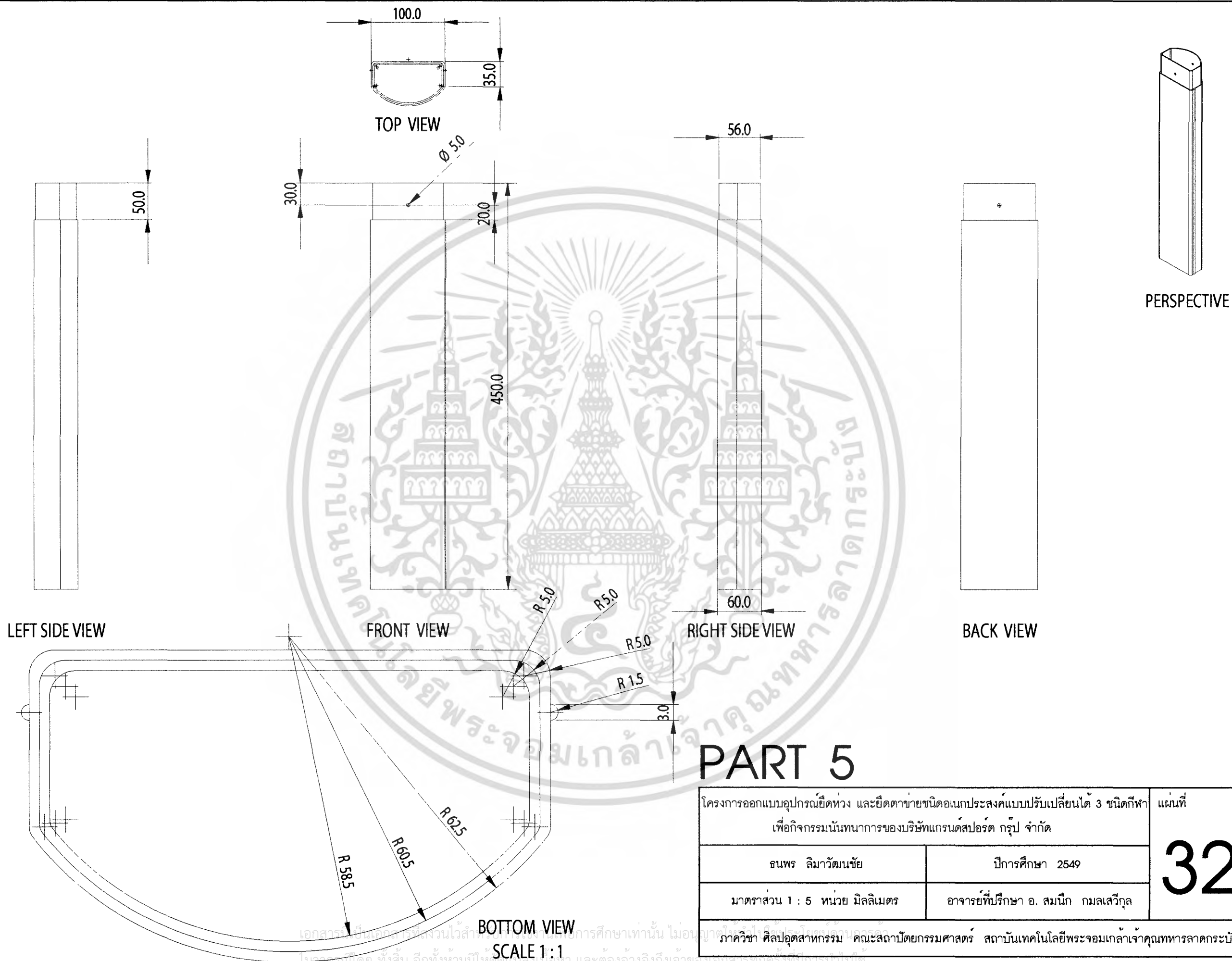


BOTTOM VIEW

PART 4

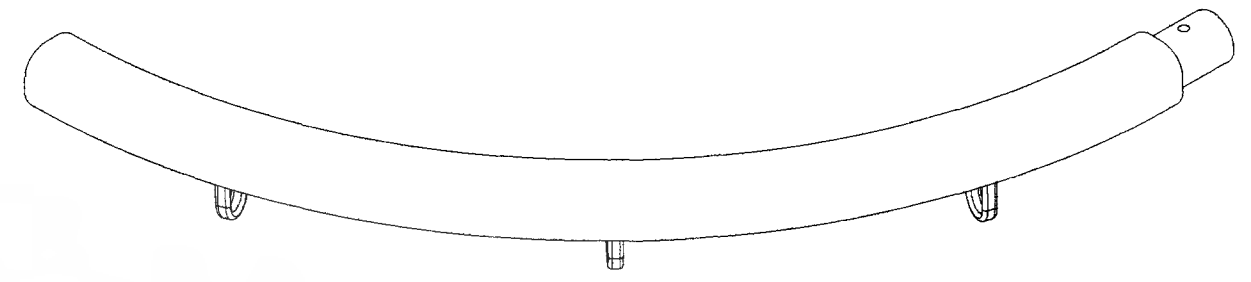
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตาข่ายชนิดอนเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		31
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำเพื่อประโยชน์ทางการค้า
 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

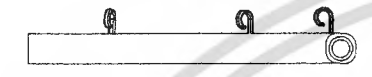


PART 5

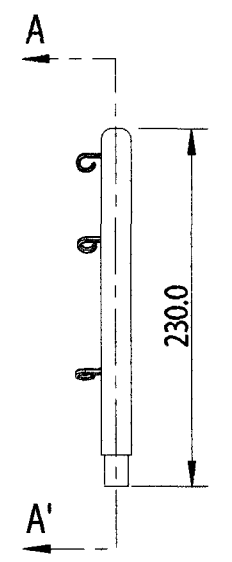
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตายชนิดอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		32
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



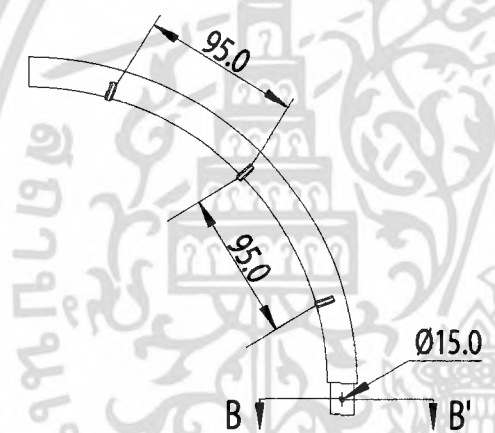
PERSPECTIVE



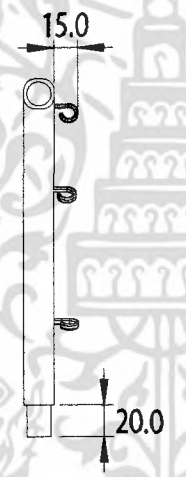
TOP VIEW



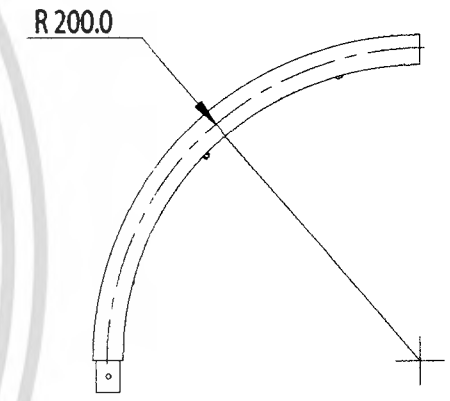
LEFT SIDE VIEW



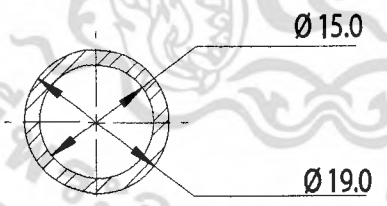
FRONT VIEW



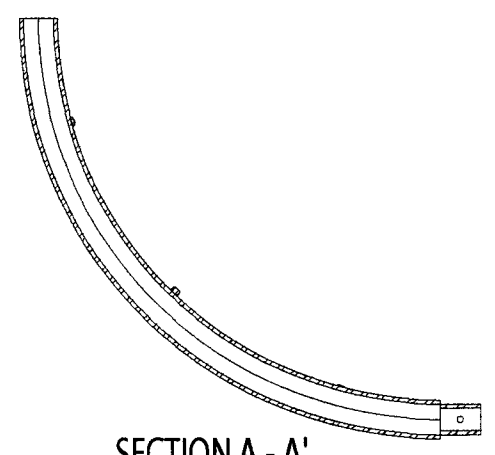
RIGHT SIDE VIEW



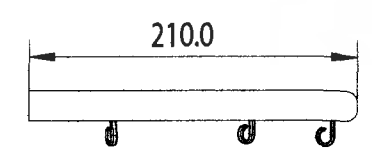
BACK VIEW



SECTION B - B'
SCALE 1:1



SECTION A - A'
SCALE 1:2

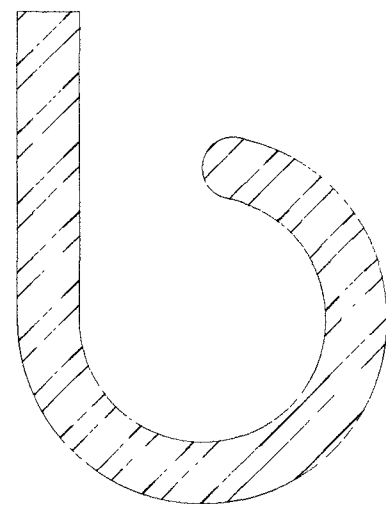


BOTTOM VIEW

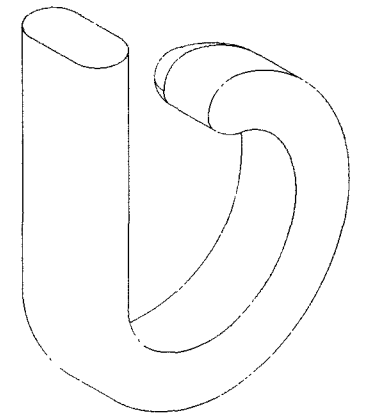
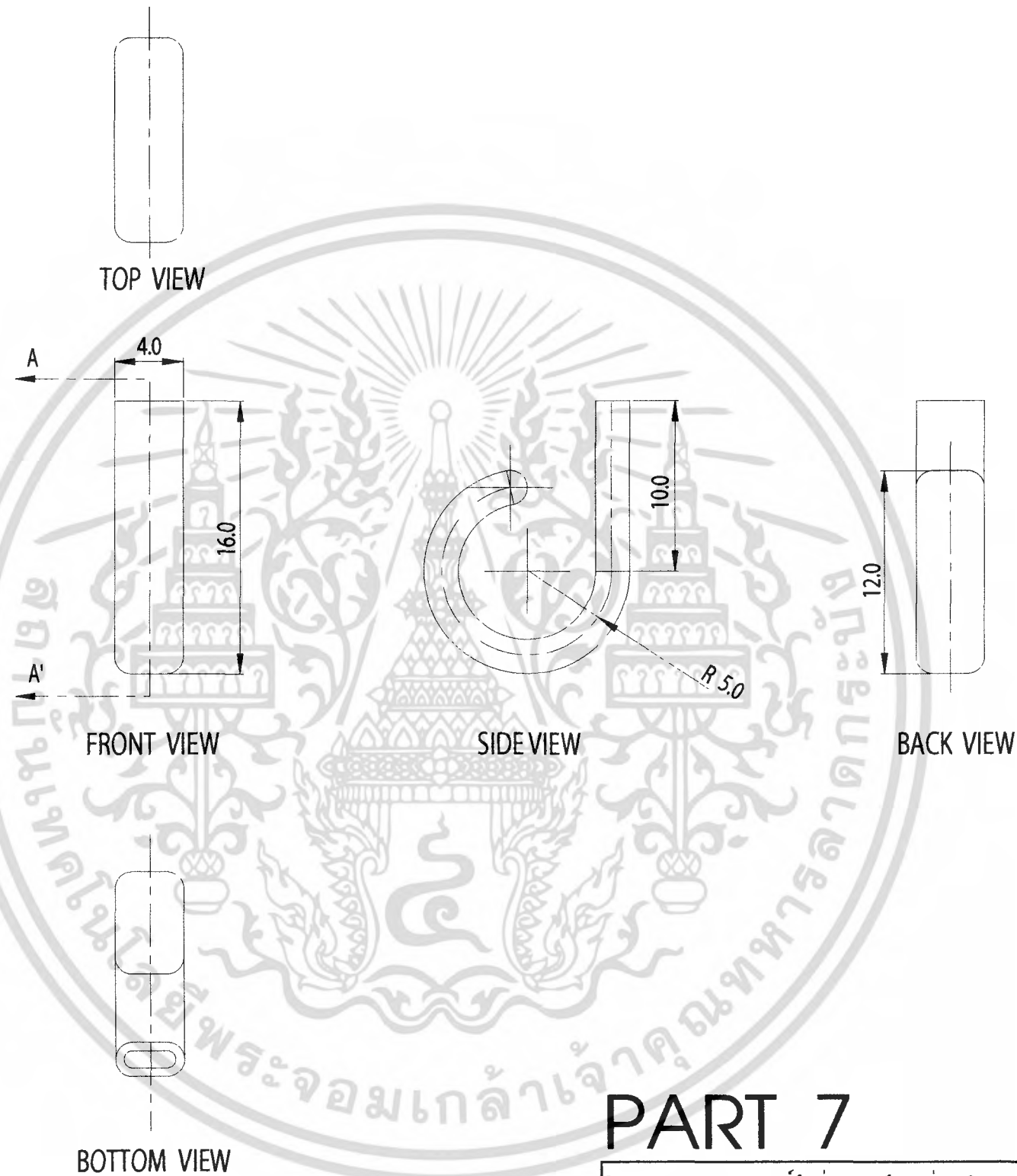
PART 6

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 33
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกร นำไปใช้



SECTION A-A
SCALE 5 : 1



PERSPECTIVE

PART 7

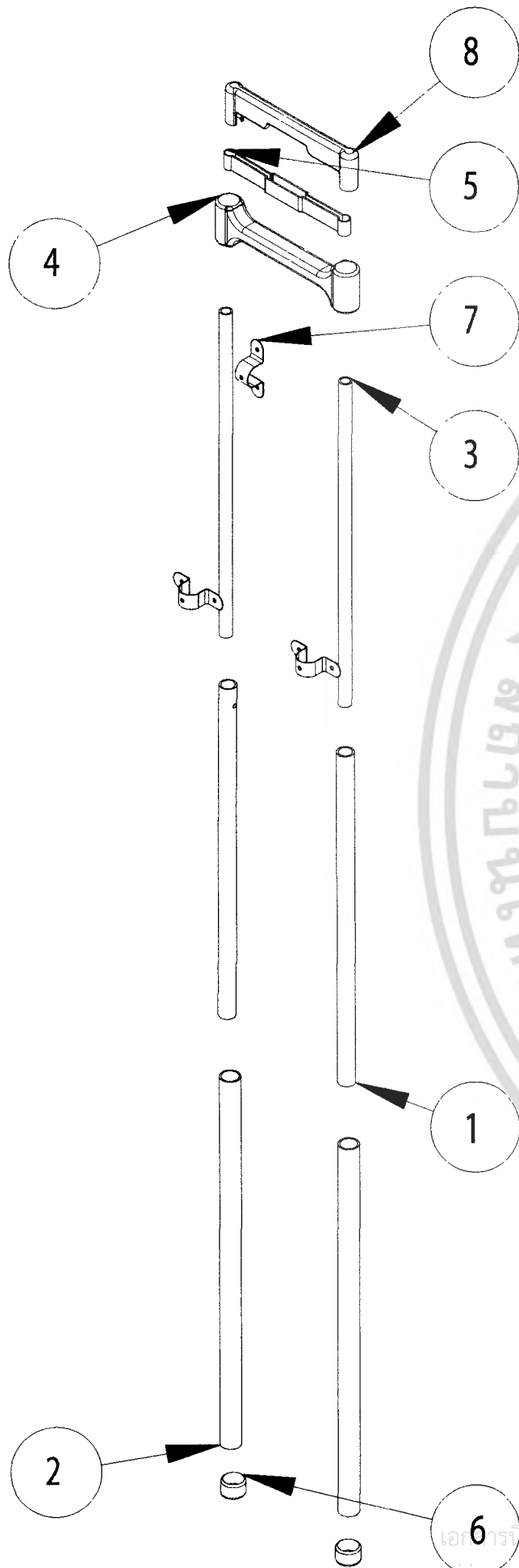
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 34
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 3 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PERSPECTIVE ที่ลาก

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 35
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

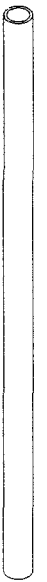
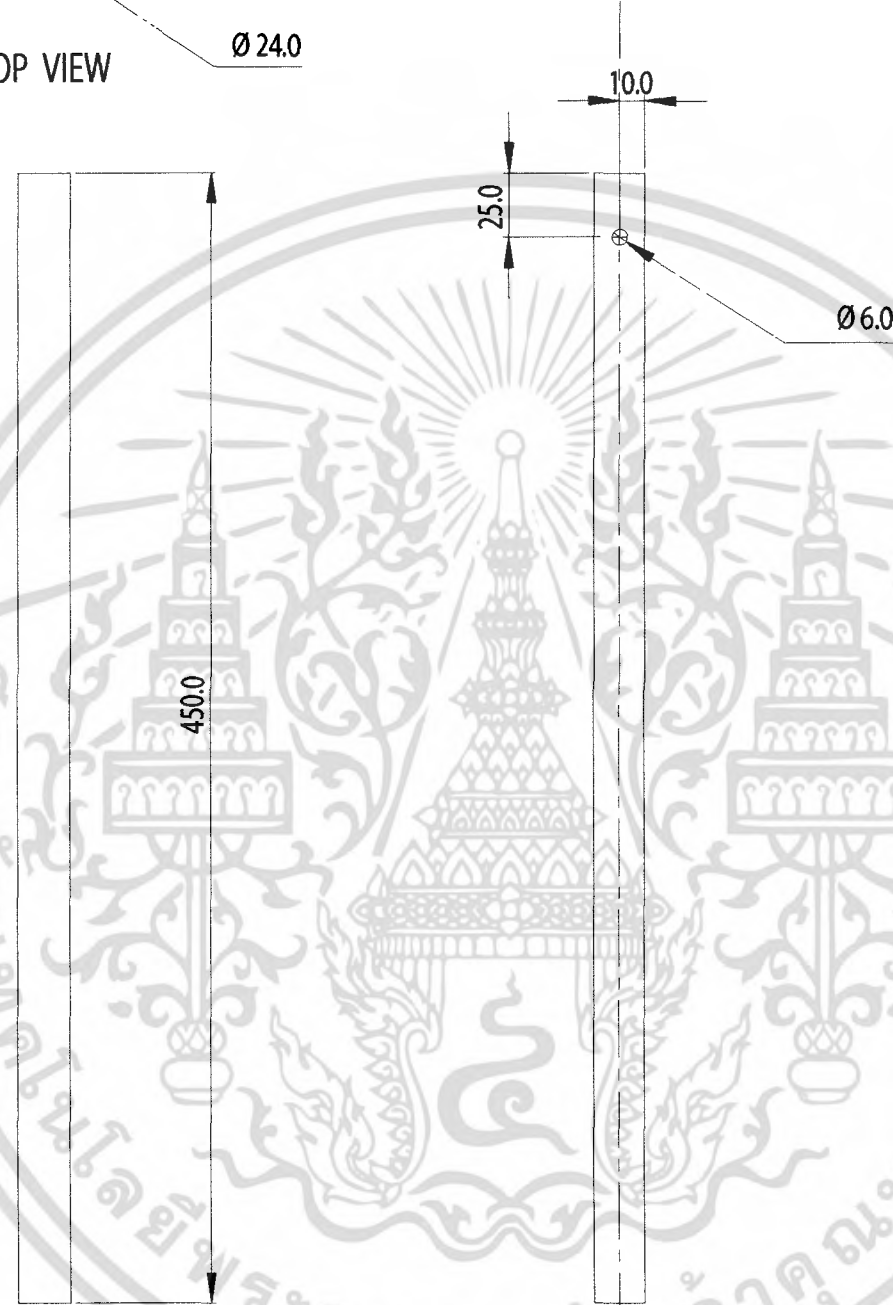
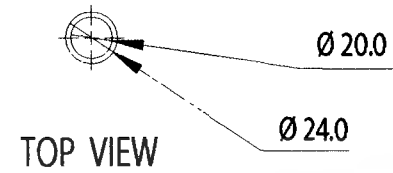


PART	NAME	QTY	MATERIAL	COLOR	PROCESS	REMARK
PART 1	ตัวลาก 1	2	ALUMINIUM Ø 24 mm 1.5 mm	GRAY	CUTTING	-
PART 2	ตัวลาก 2	2	ALUMINIUM Ø 20 mm 1.5 mm	WHITE	CUTTING	-
PART 3	ตัวลาก 3	2	ALUMINIUM Ø 16 mm 1.5 mm	WHITE	BENDING	-
PART 4	ตัวลาก 4	2	ABS 2.0 mm	GRAY	INJECTION	-
PART 5	HANDLE 5	1	ABS 2.0 mm	ORANGE	INJECTION	-
PART 6	ยาง 6	2	RUBBER 2 mm	BLACK	-	COMMON PART
PART 7	ตัวลีด 7	3	ALUMINIUM 1.5 mm	ORANGE	BENDING	-
PART 8	HANDLE 8	1	ABS 2.0 mm	GRAY	INJECTION	-

ASSEMBLY PART ตัวลาก

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 36
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



PERSPECTIVE

FRONT VIEW

BACK VIEW

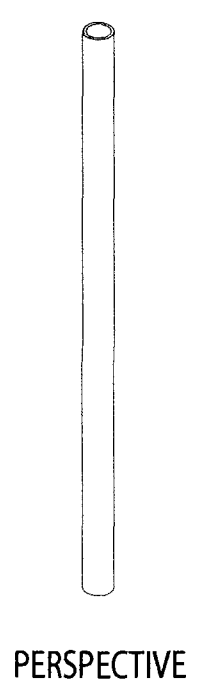
PART 1



BOTTOM VIEW

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาย่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 37
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

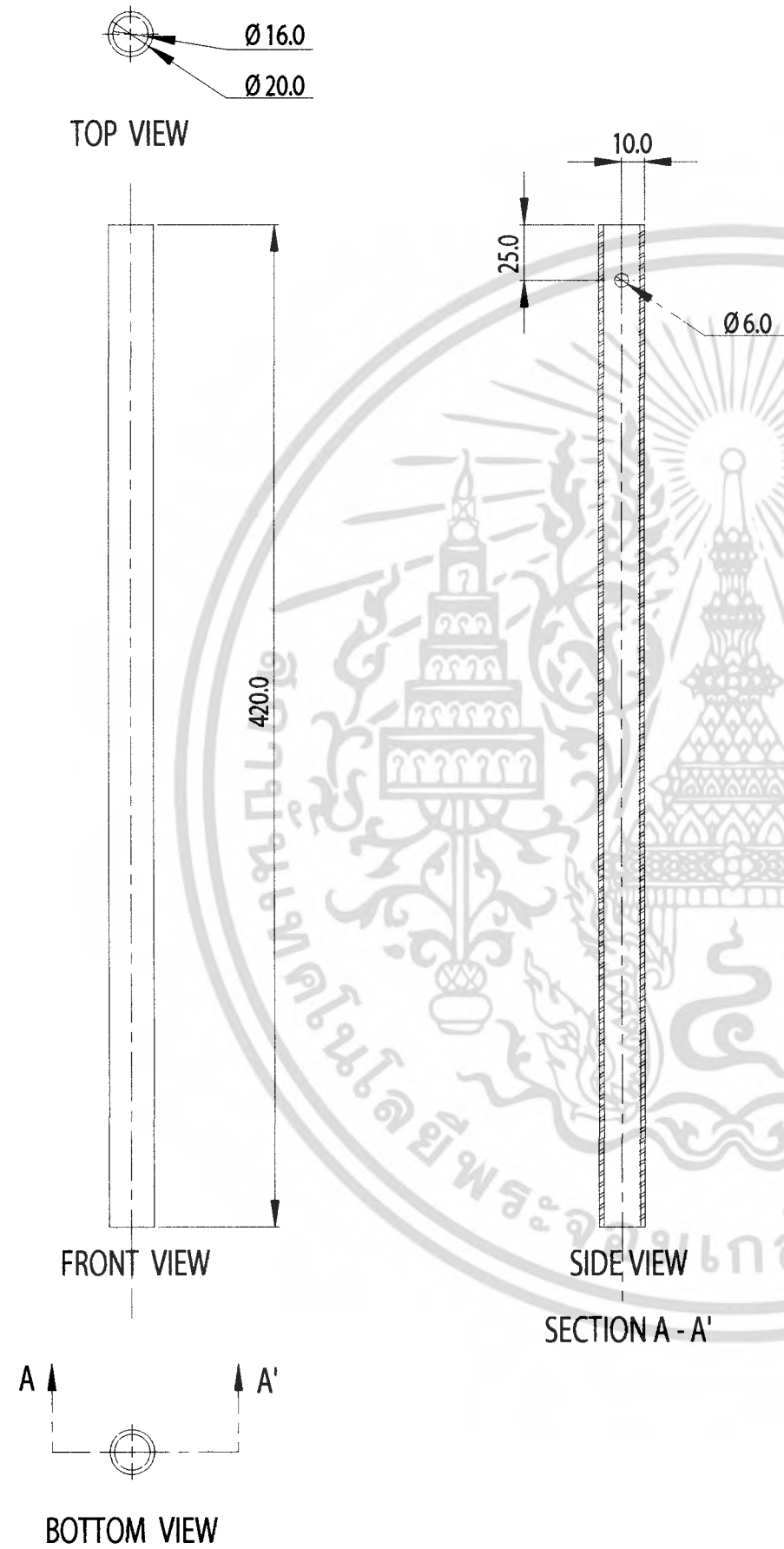
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PART 2

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตายช่วยชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 38
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ลอกไปใช้โดยไม่ขออนุญาต
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

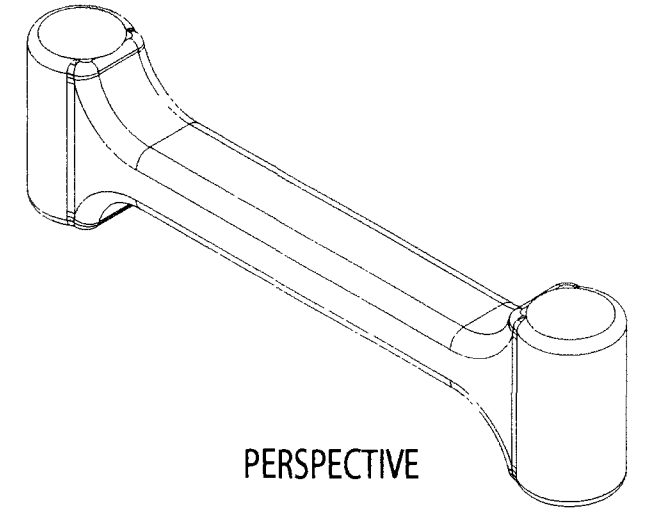


PERSPECTIVE

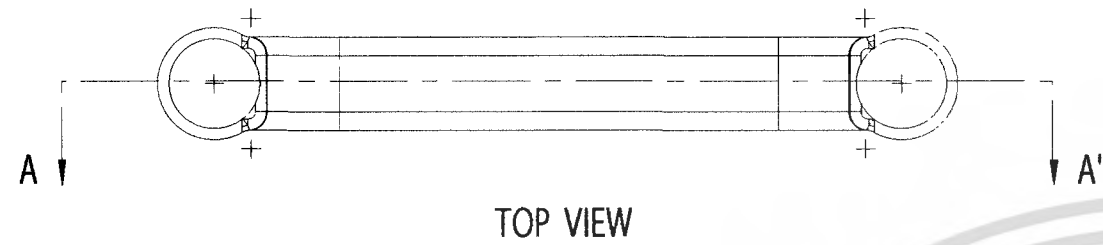
PART 3

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตาย่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		39
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

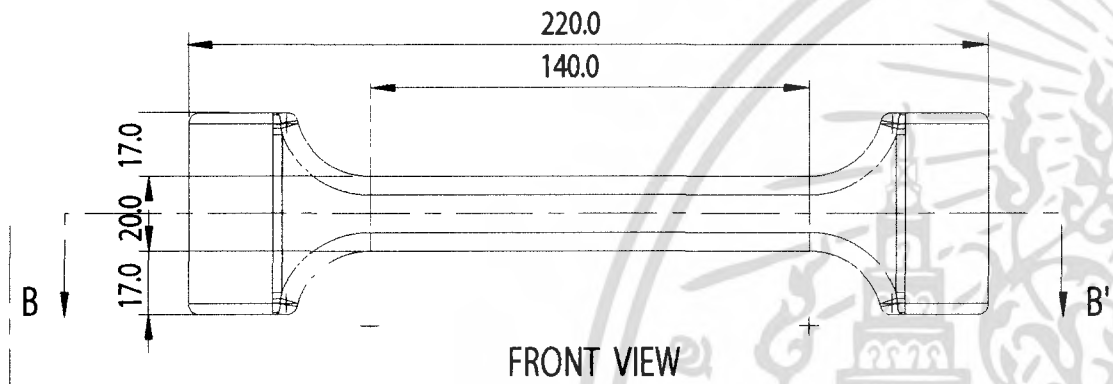
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้



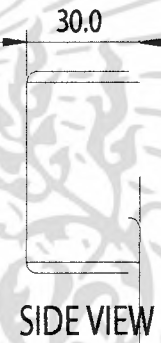
PERSPECTIVE



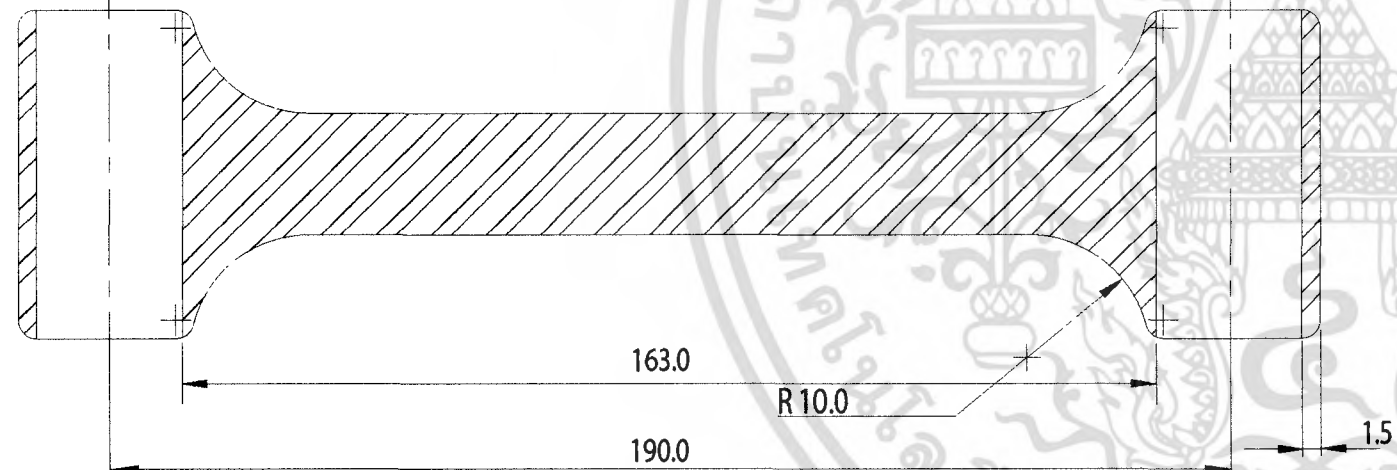
TOP VIEW



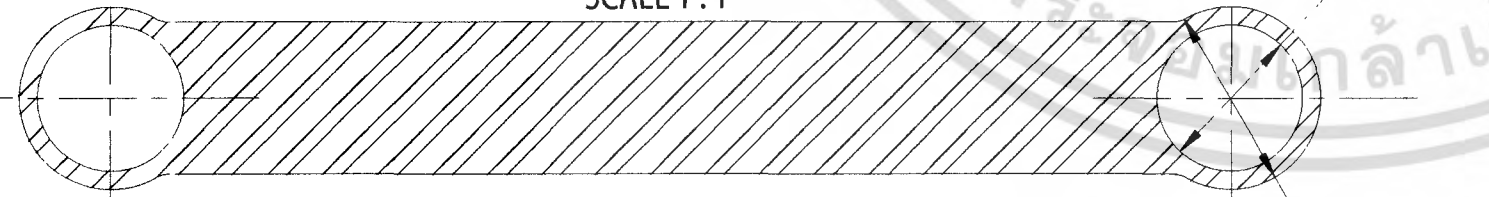
FRONT VIEW



SIDE VIEW



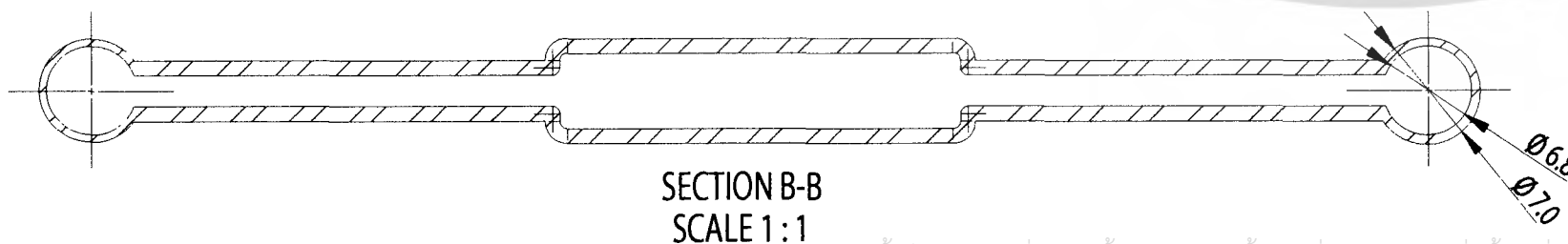
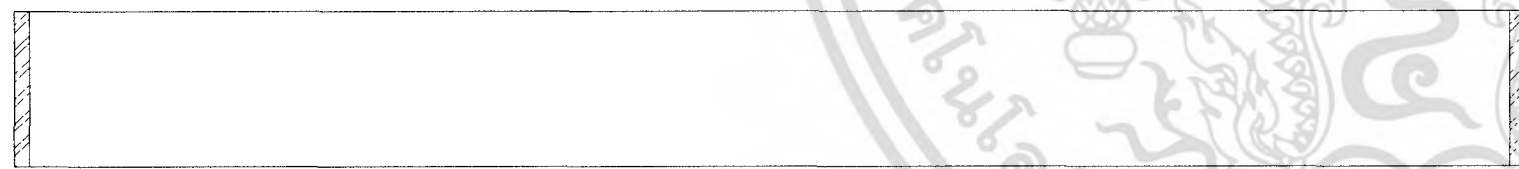
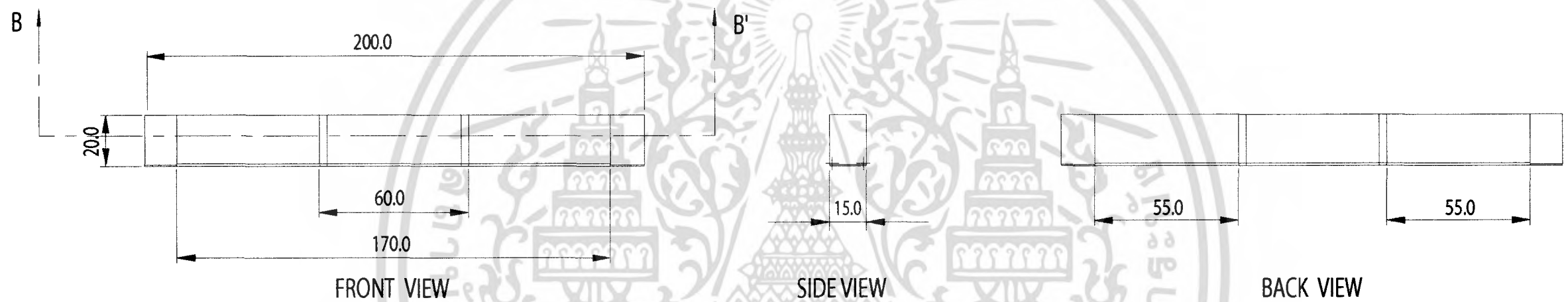
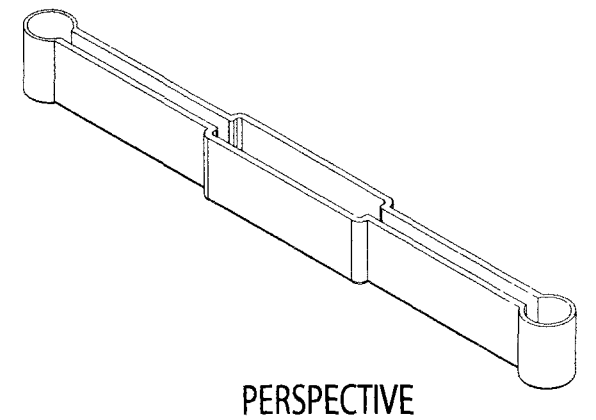
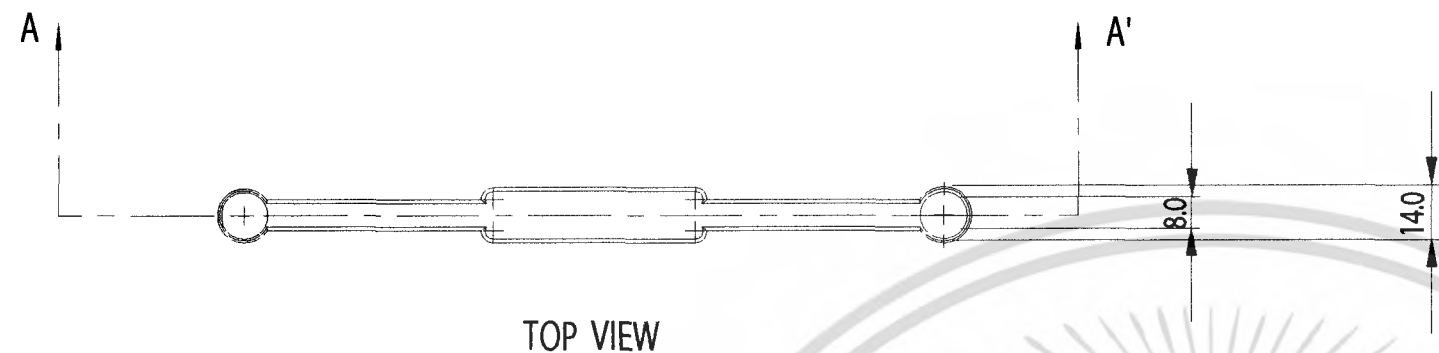
SECTION A-A
SCALE 1:1



SECTION B-B'
SCALE 1:1

PART 4

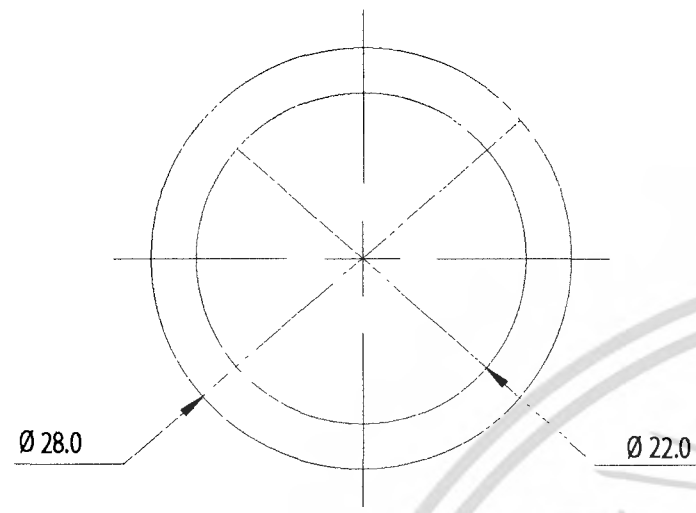
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 40
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 2 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



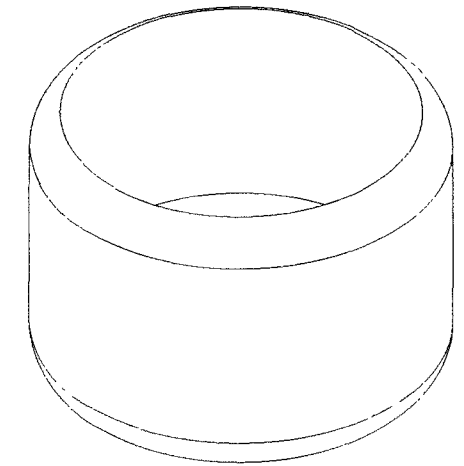
PART 5

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 41
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 2 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

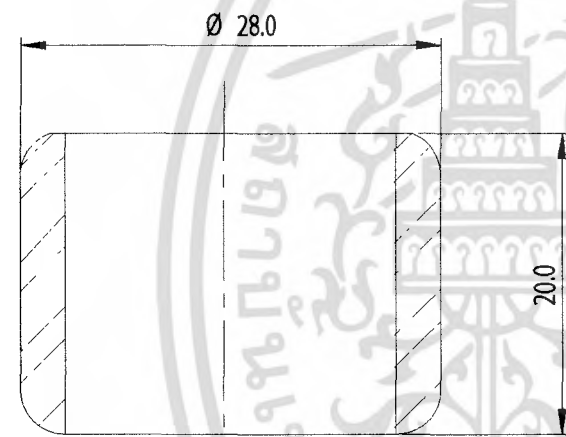
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้



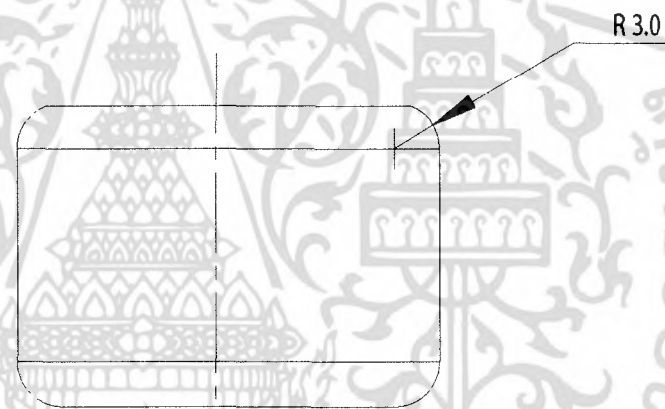
TOP VIEW



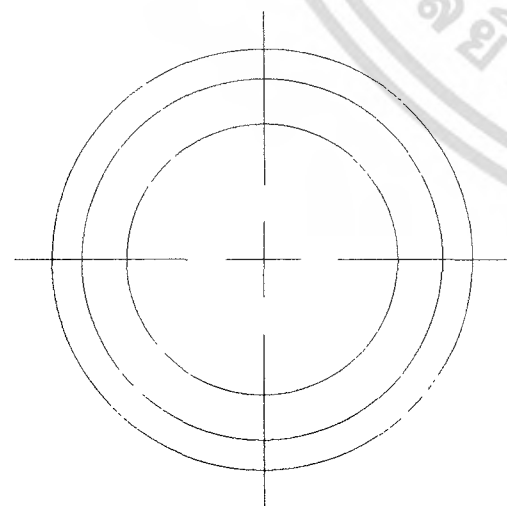
PERSPECTIVE



FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW

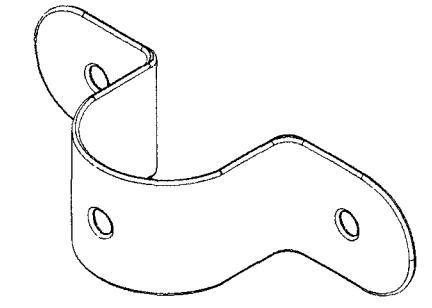


BOTTOM VIEW

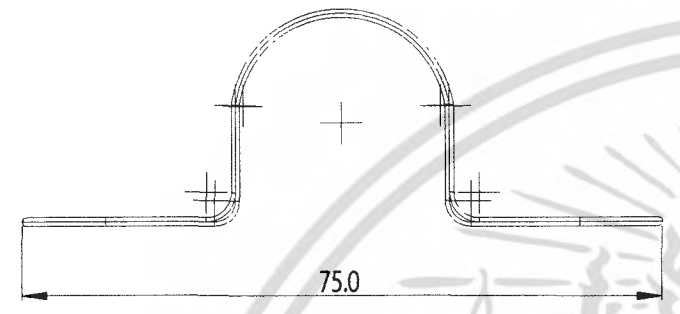
PART 6

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 42
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

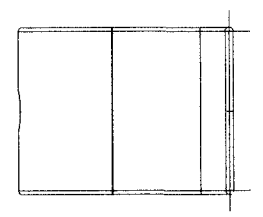
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ลอกไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์
 ไม่วางกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้



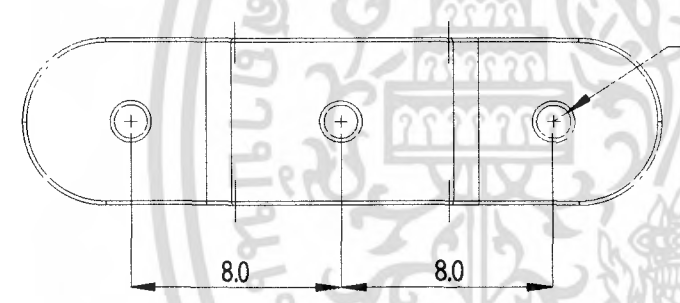
PERSPECTIVE



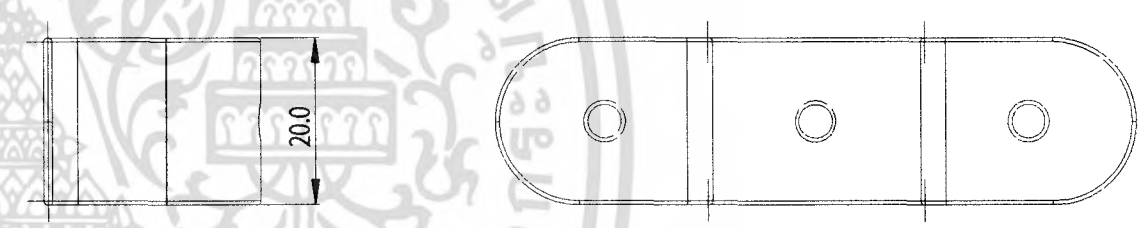
TOP VIEW



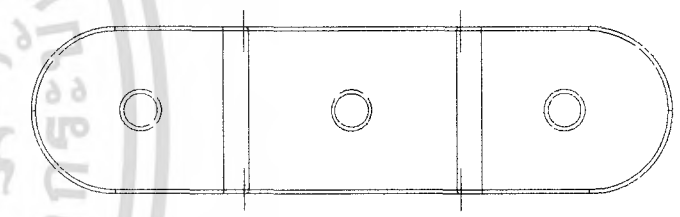
LEFT SIDE VIEW



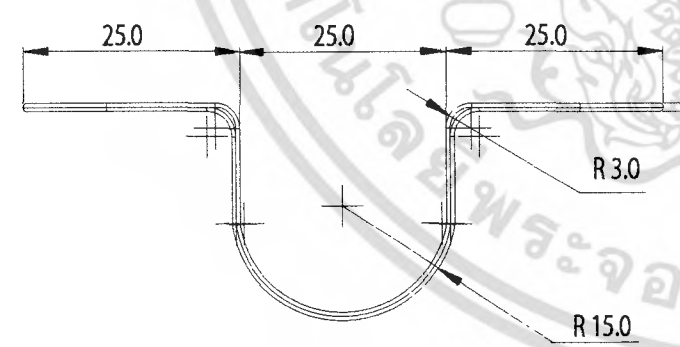
FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW



BACK VIEW

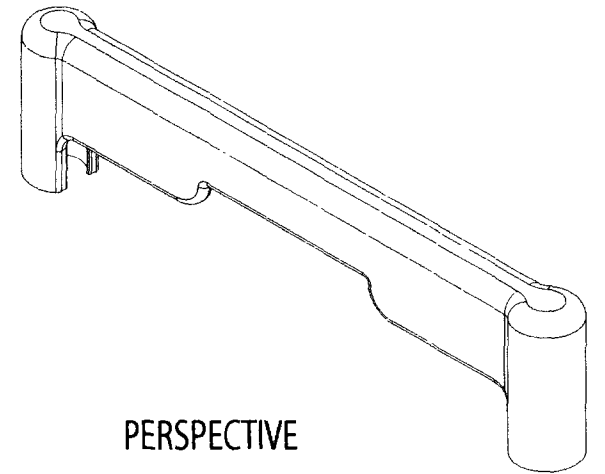


BOTTOM VIEW

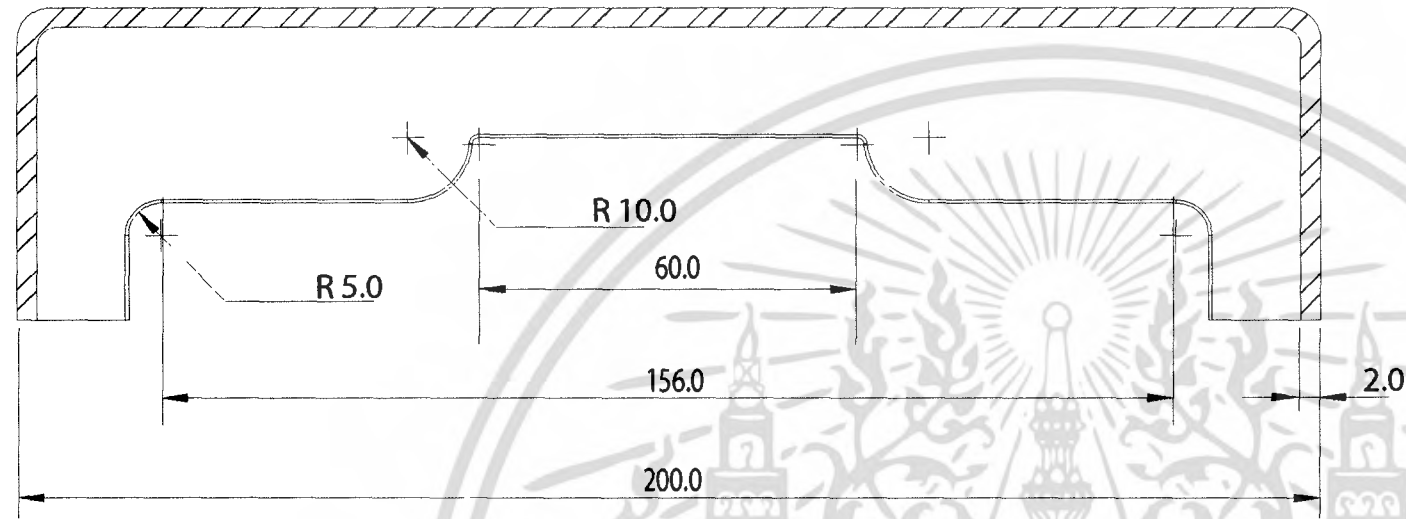
PART 7

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		43
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

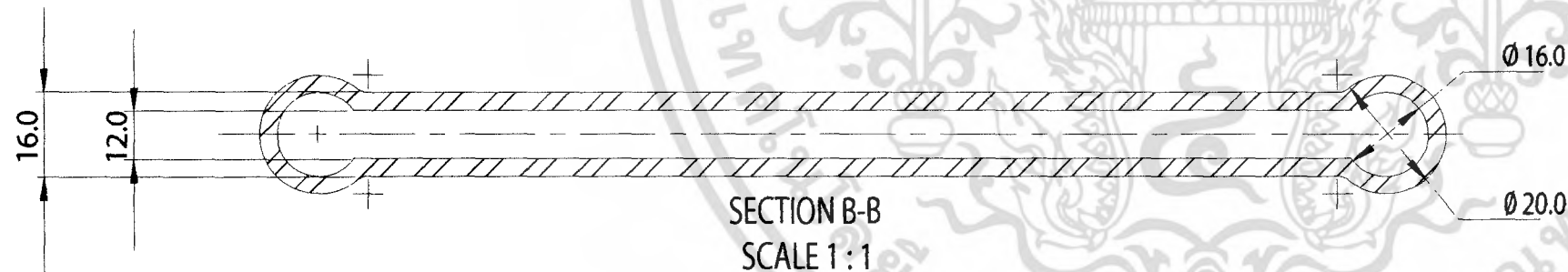
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE



SECTION A-A
SCALE 1:1



SECTION B-B
SCALE 1:1

PART 8

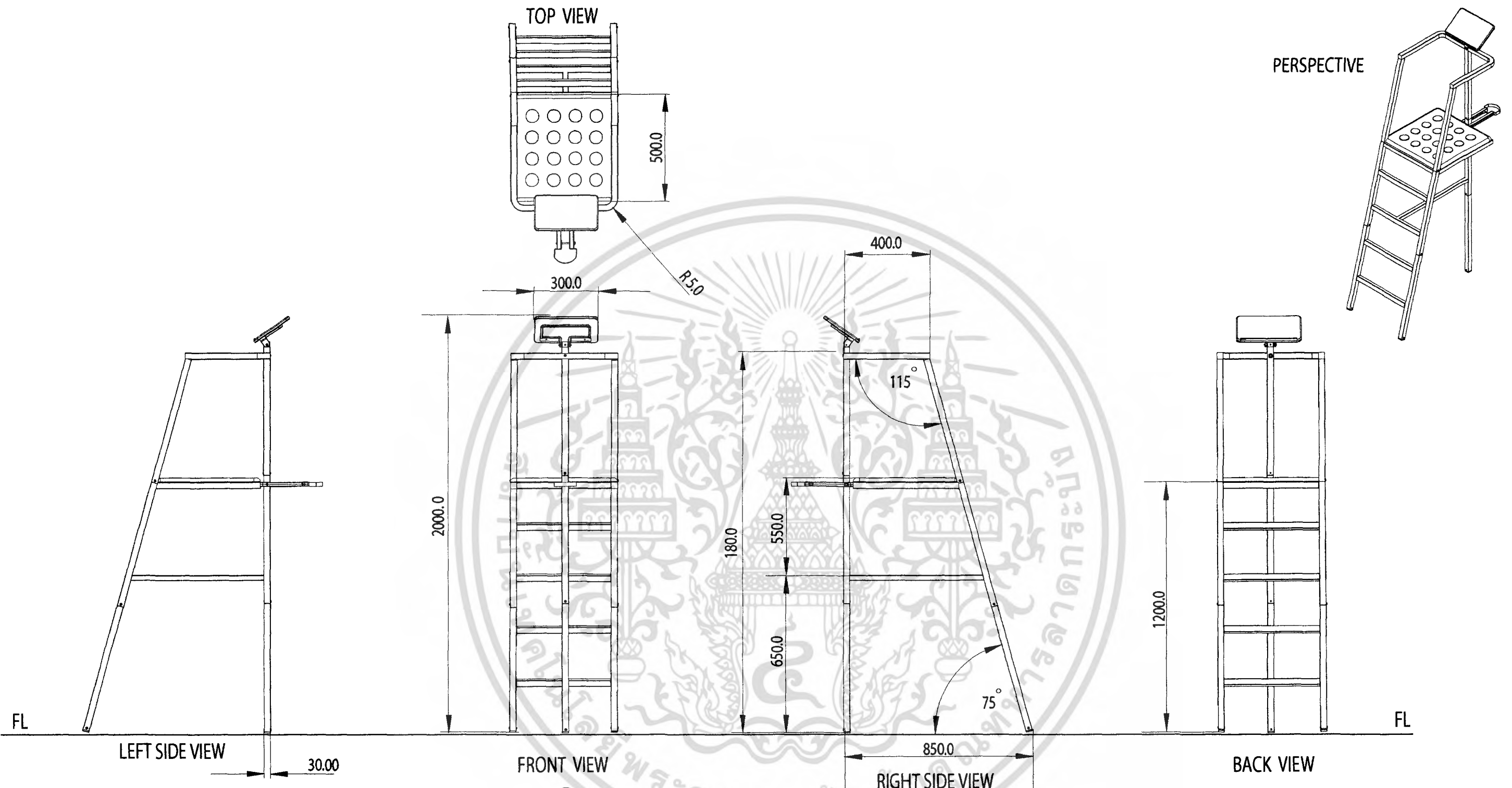
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตายช่วยชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 44
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PERSPECTIVE UMPIRE CHAIR

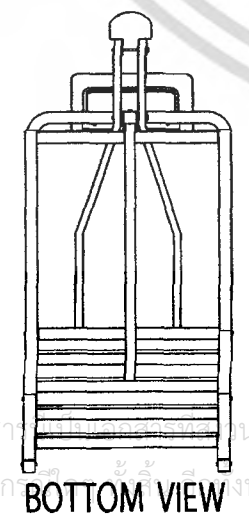
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอนเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 45
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้

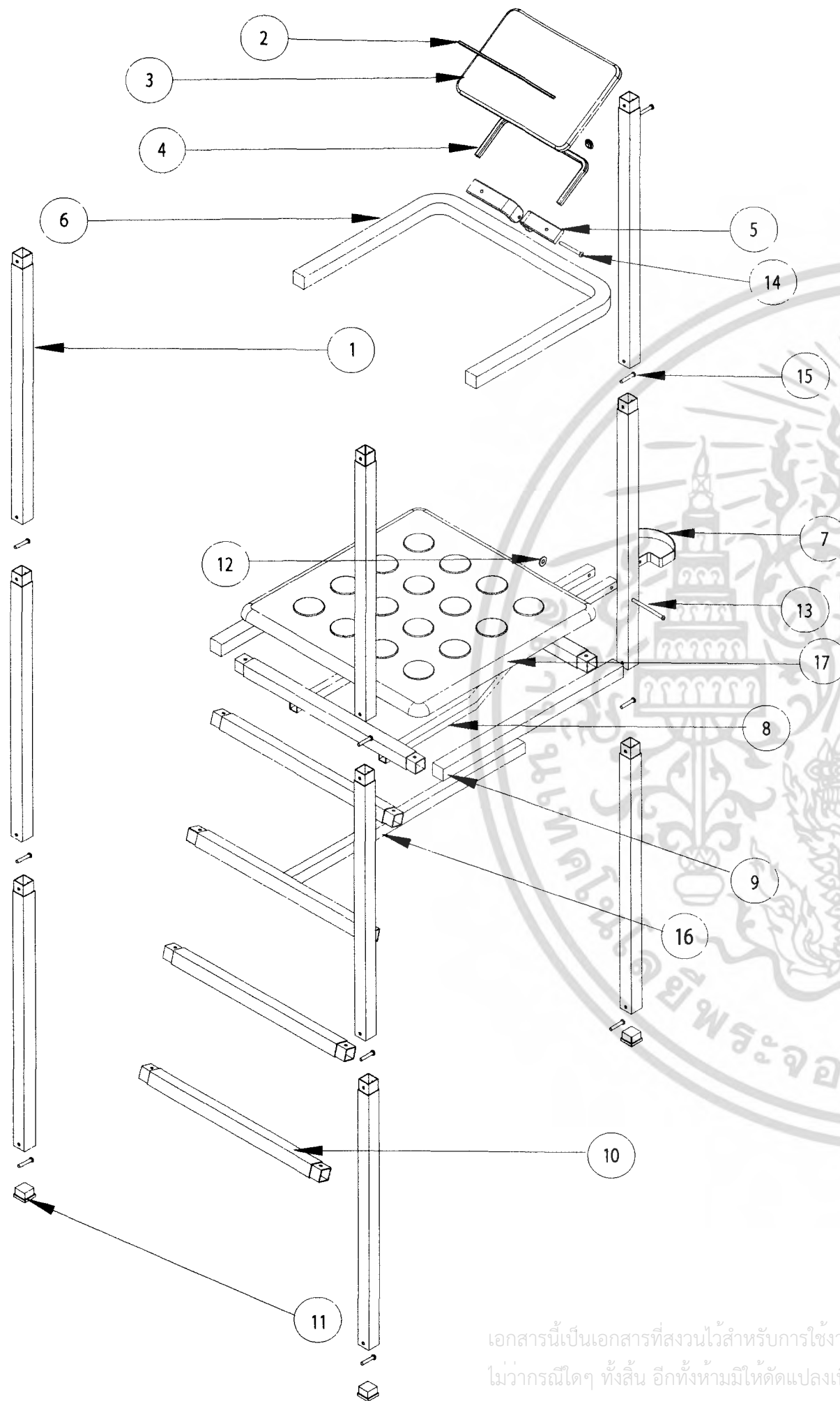


MULTIVIEW UMPIRE CHAIR

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 46
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 20 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ว่าการนำเอกสารนี้ไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่าการนำเอกสารนี้ไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

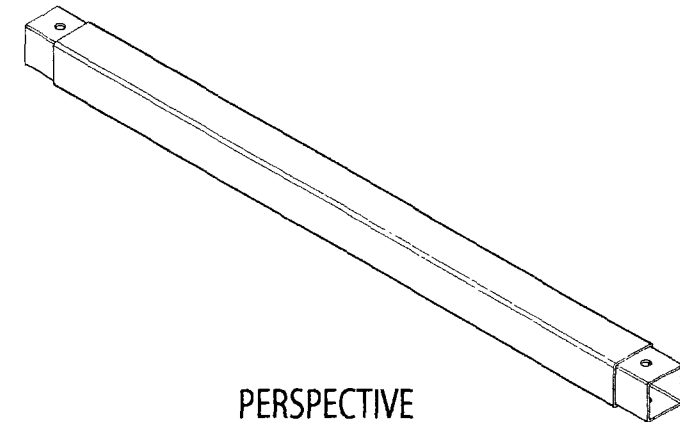


PART	NAME	QTY	MATERIAL		COLOR	PROCESS	REMARK
PART 1	UMPIRE CHAIR 1	9	ALUMINIUM	2 mm	WHITE	EXTRUDE	-
PART 2	UMPIRE CHAIR 2	1	RUBBER		GRAY	-	COMMON PART
PART 3	UMPIRE CHAIR 3	1	UPVC	2 cm	WHITE	-	COMMON PART
PART 4	UMPIRE CHAIR 4	1	ALUMINIUM	1.5 mm	WHITE	BENDING	-
PART 5	UMPIRE CHAIR 5	1	ALUMINIUM	1.5 mm	WHITE	BENDING	-
PART 6	UMPIRE CHAIR 6	1	ALUMINIUM	1.5 mm	WHITE	BENDING	-
PART 7	UMPIRE CHAIR 7	1	ALUMINIUM	1.5 mm	ORANGE	BENDING	-
PART 8	UMPIRE CHAIR 8	1	ALUMINIUM	1.5 mm	WHITE	BENDING	-
PART 9	UMPIRE CHAIR 9	2	ALUMINIUM	2 mm	WHITE	EXTRUDE	-
PART 10	UMPIRE CHAIR 10	6	ALUMINIUM	2 mm	WHITE	EXTRUDE	-
PART 11	UMPIRE CHAIR 11	3	RUBBER		BLACK	-	COMMON PART
PART 12	UMPIRE CHAIR 12	3	ALUMINIUM		GRAY	-	COMMON PART
PART 13	UMPIRE CHAIR 13	1	ALUMINIUM		GRAY	-	COMMON PART
PART 14	UMPIRE CHAIR 14	1	ALUMINIUM		GRAY	-	COMMON PART
PART 15	UMPIRE CHAIR 15	15	ALUMINIUM		ORANGE	-	COMMON PART
PART 16	UMPIRE CHAIR 16	1	ALUMINIUM	1.5 mm	WHITE	EXTRUDE	-
PART 17	UMPIRE CHAIR 17	1	UPVC	2 cm	ORANGE	-	COMMON PART

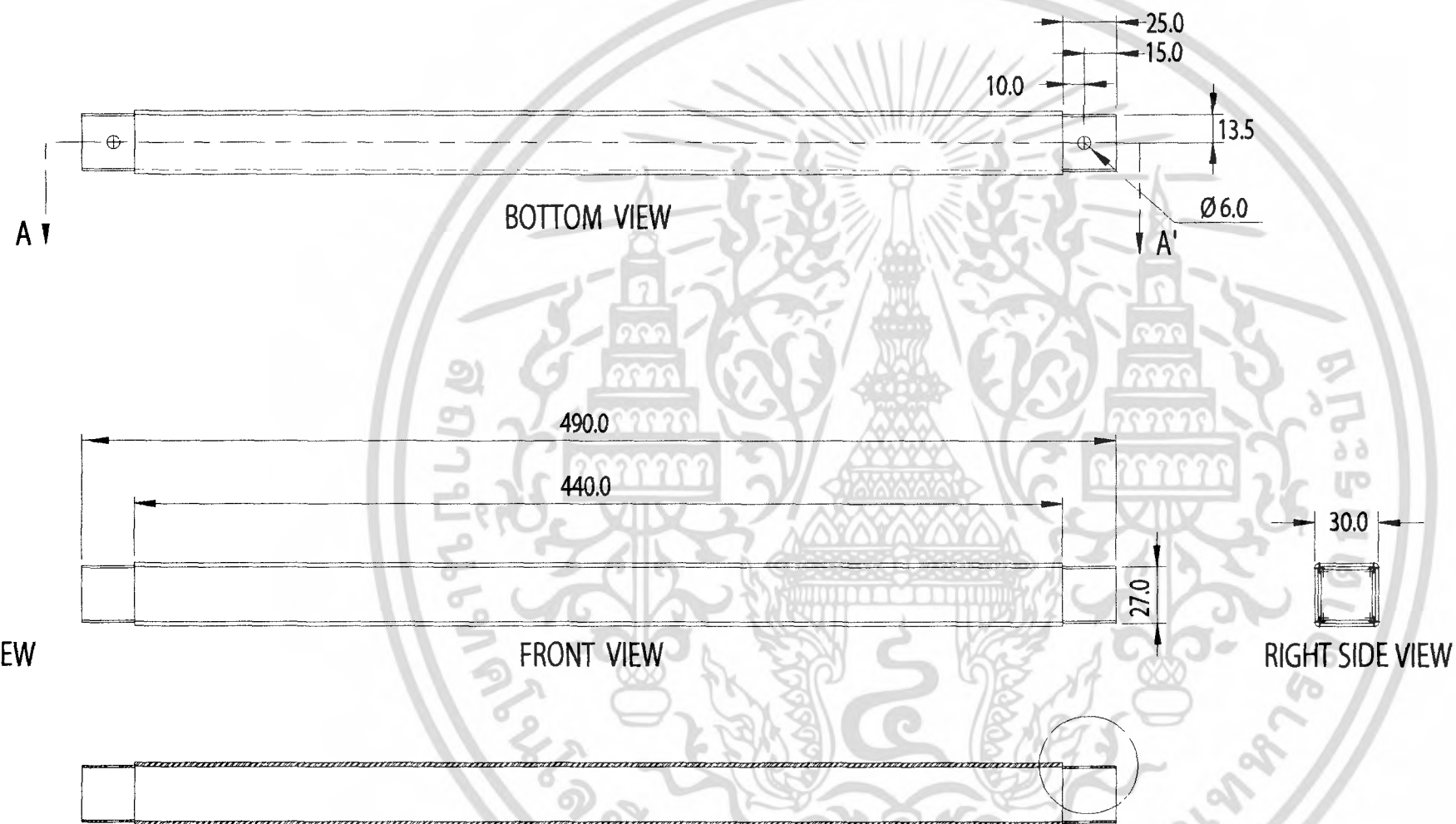
ASSEMBLY PART UMPIER CHAIR

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		47
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE

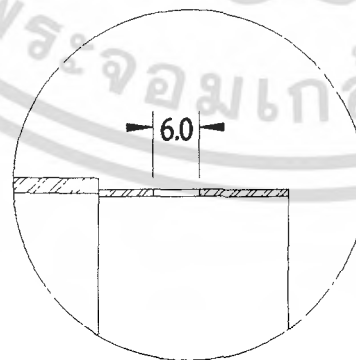


LEFT SIDE VIEW

BOTTOM VIEW

FRONT VIEW

RIGHT SIDE VIEW

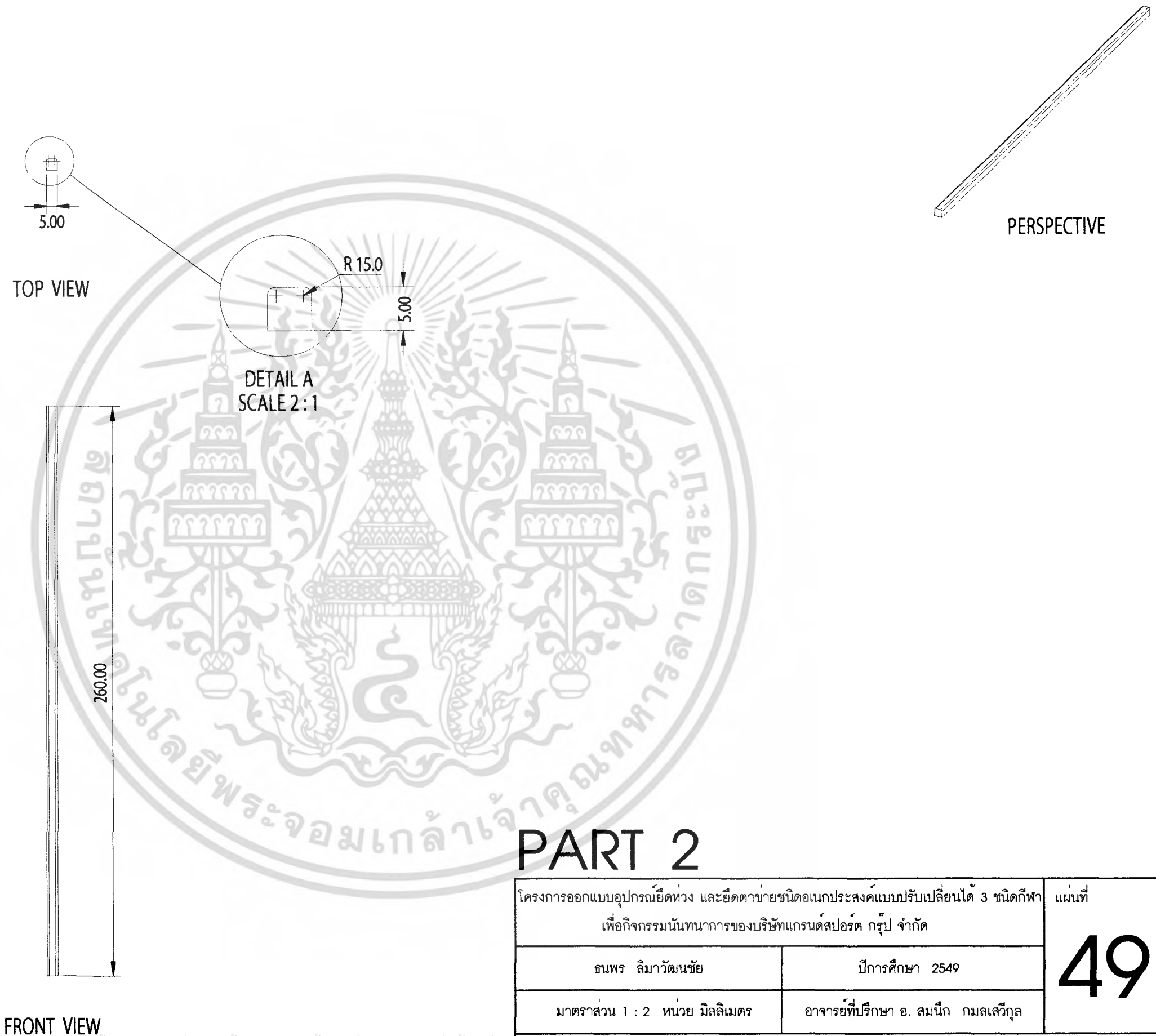


DETAIL A
SECTION A-A
SCALE 1:1

PART 1

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 48
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

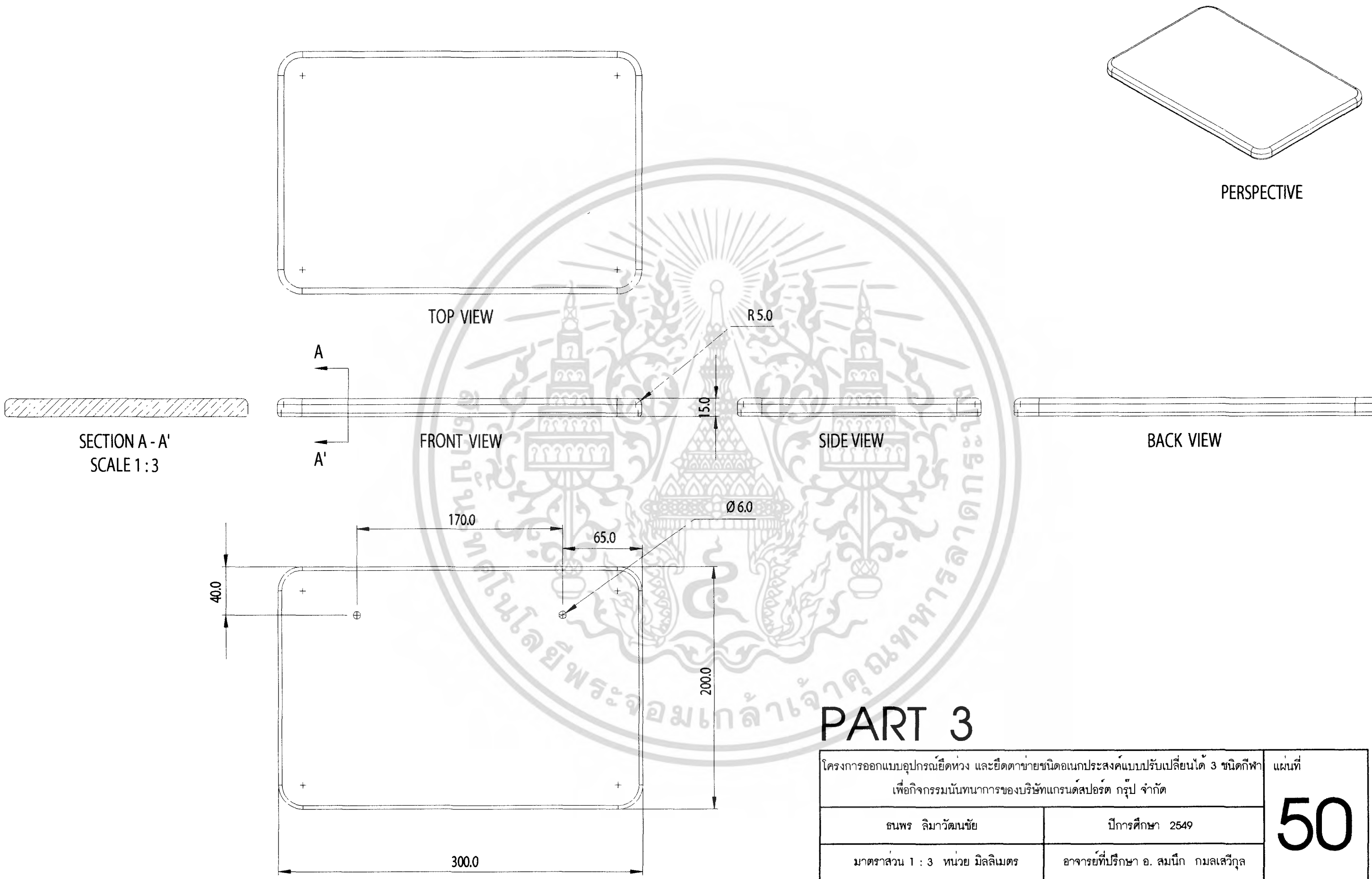
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนการสอนในชั้นเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนี้ไปใช้



PART 2

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตายชนิดอนึ่งประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 49
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 2 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

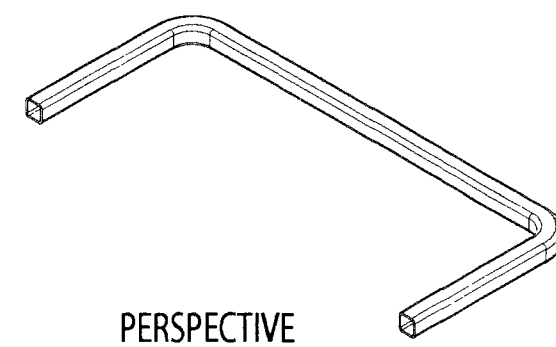
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ลอกไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนี้ใช้



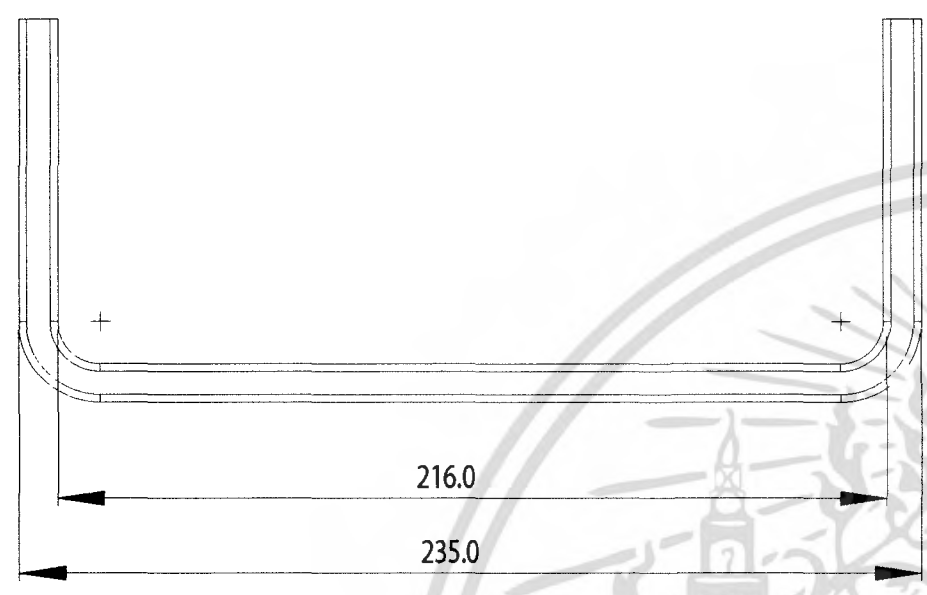
PART 3

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 50
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

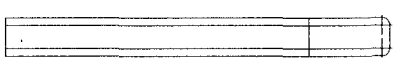
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่สามารถแก้ไขได้ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE



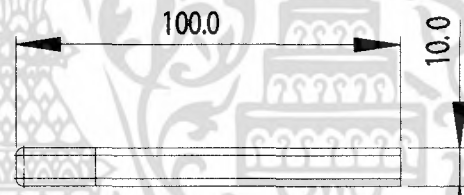
TOP VIEW



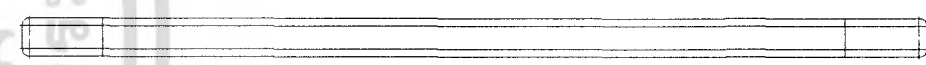
LEFT SIDE VIEW



FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW



BACK VIEW

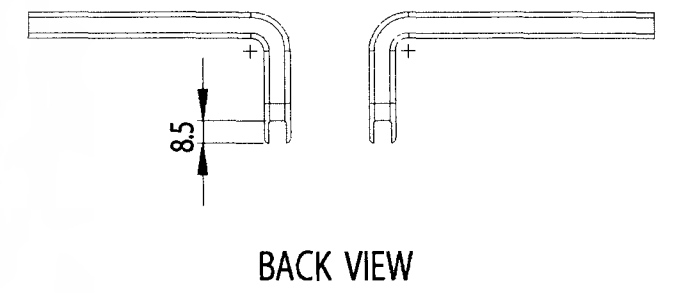
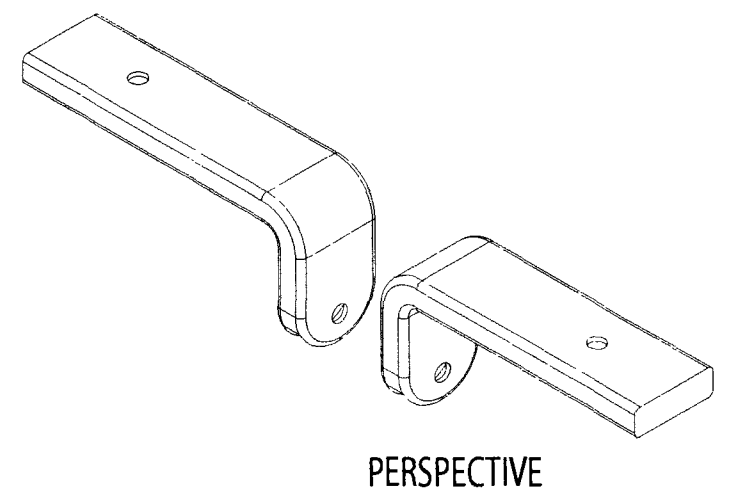
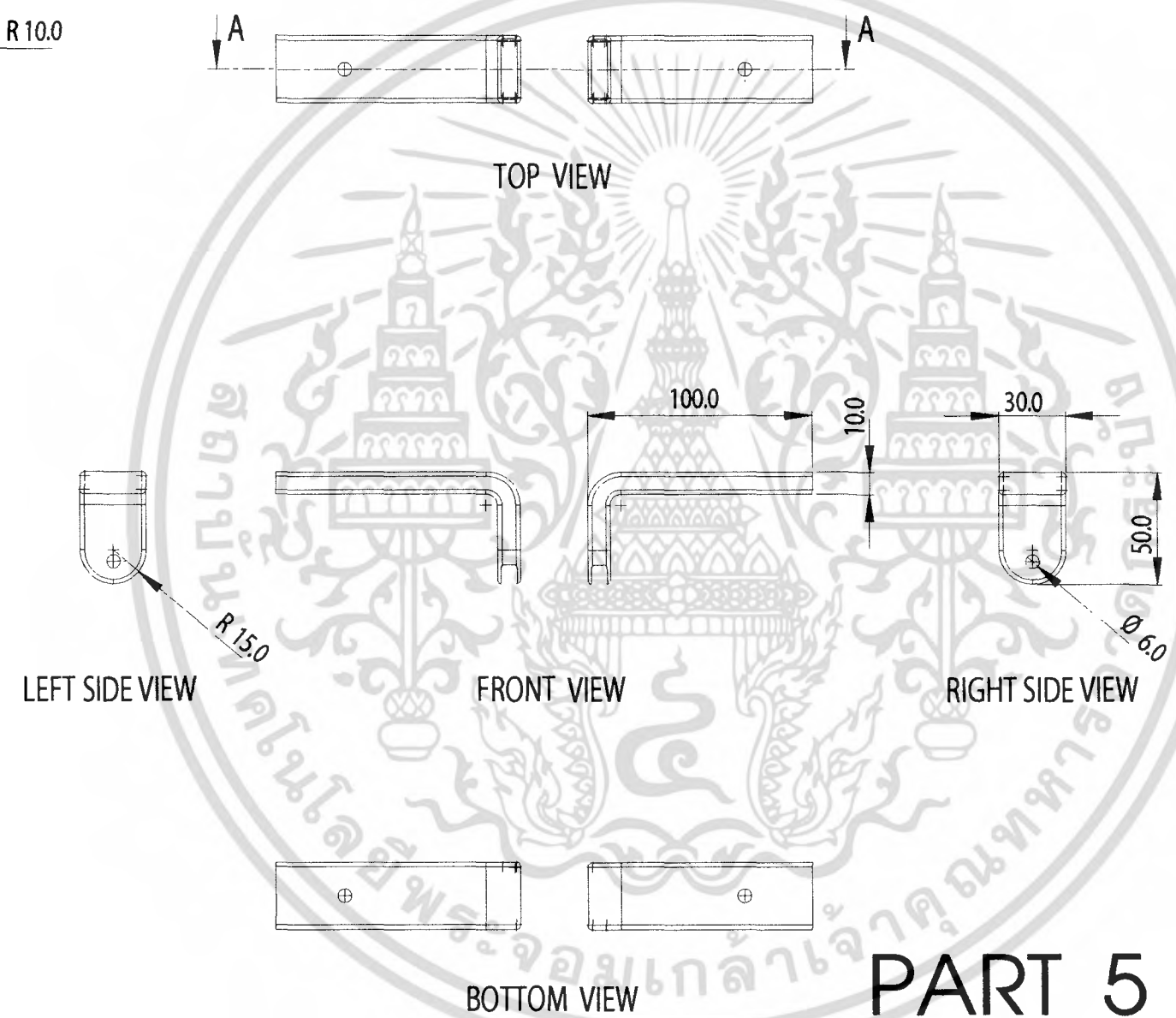
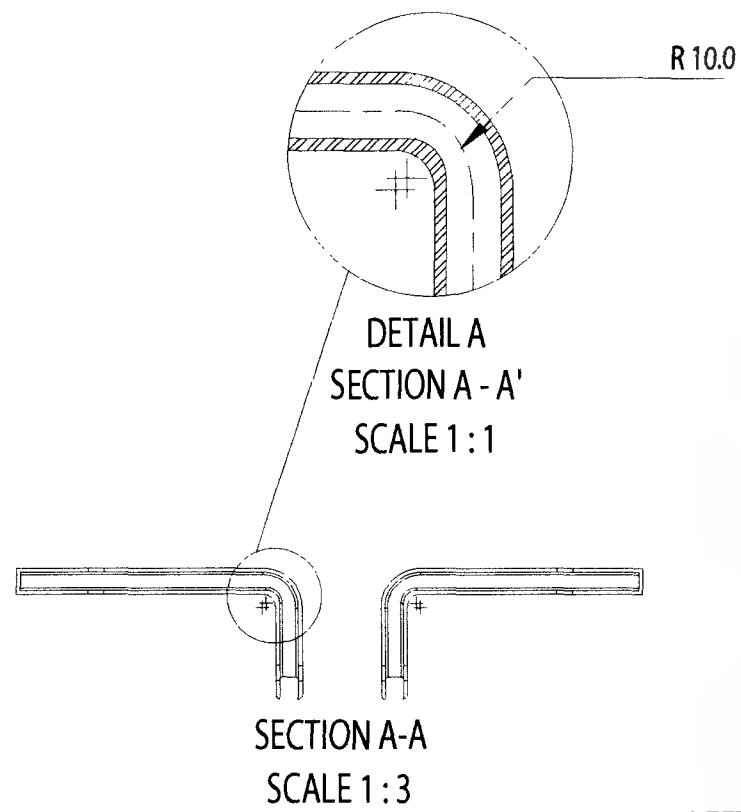


BOTTOM VIEW

PART 4

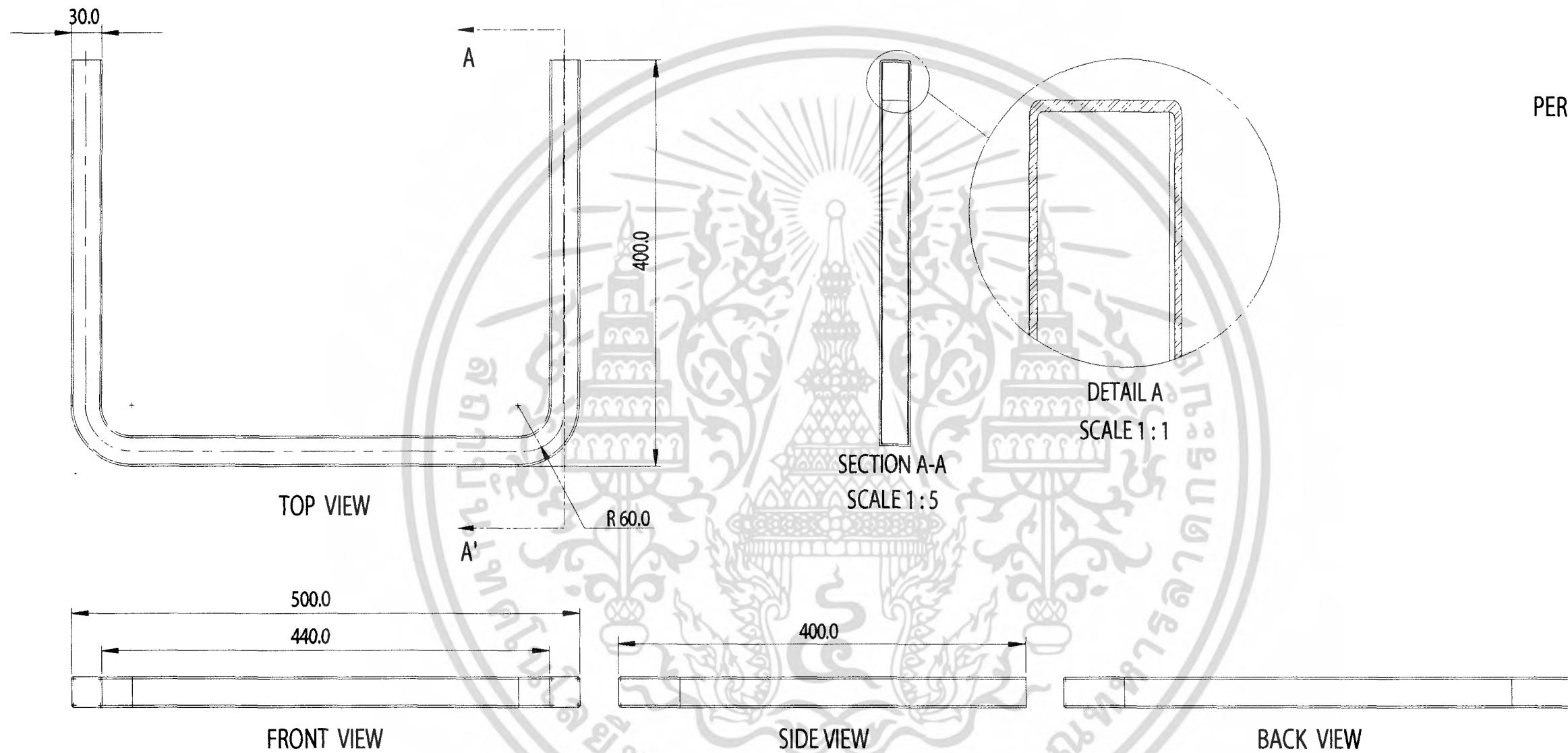
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่อ และยึดตายช่วยชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 51
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 2 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้



PART 5

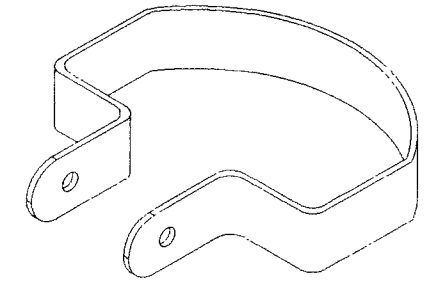
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตาย่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 52
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับความยินยอมจากภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้		



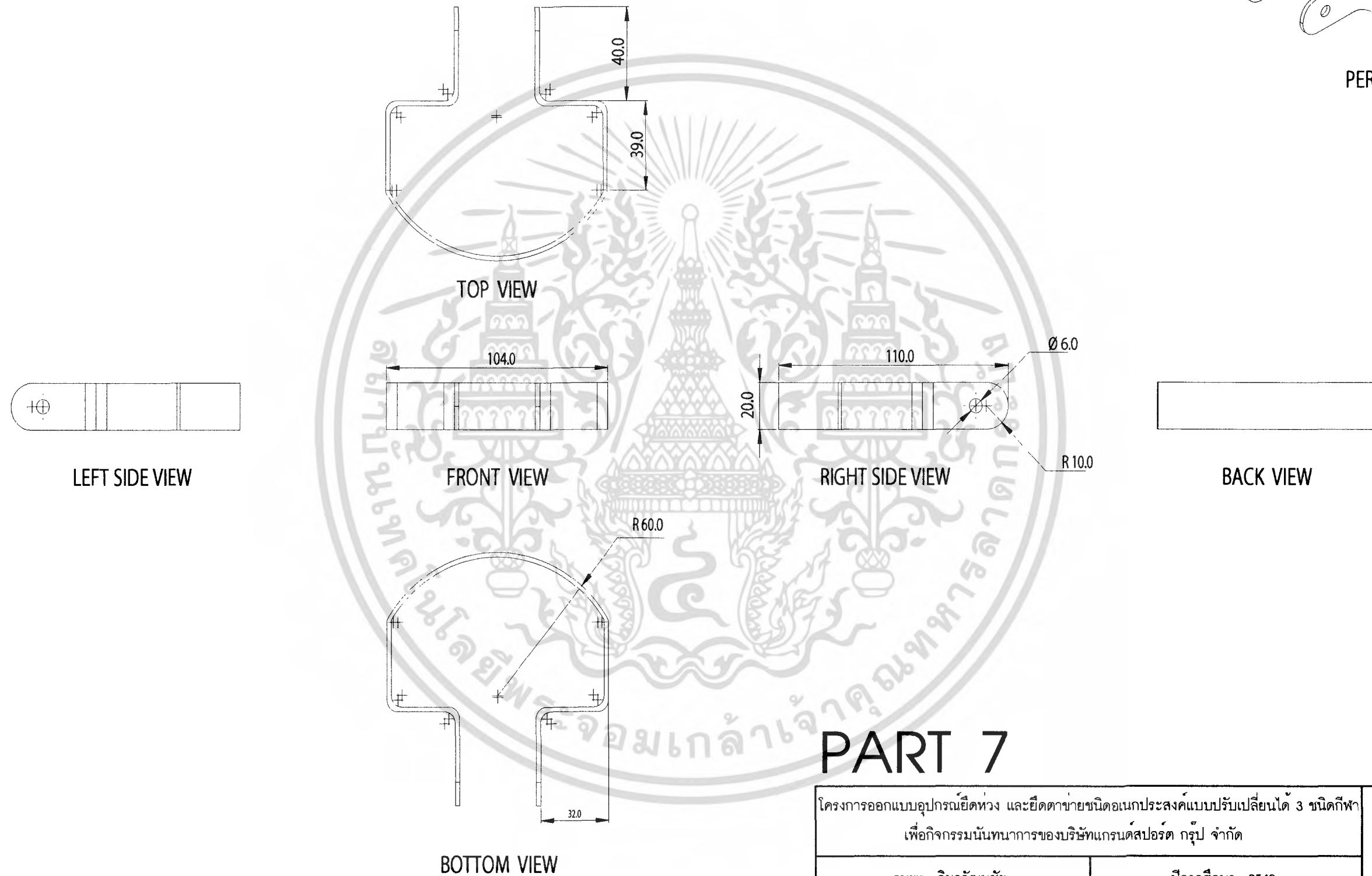
PART 6

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 53
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

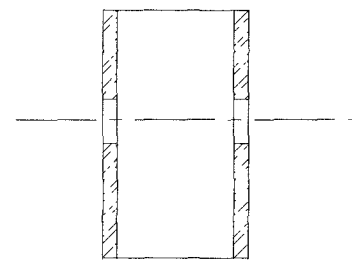


PERSPECTIVE



PART 7

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดดาวยานชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 54
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 2 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



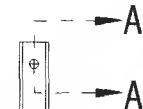
SECTION A - A'
SCALE 1:1



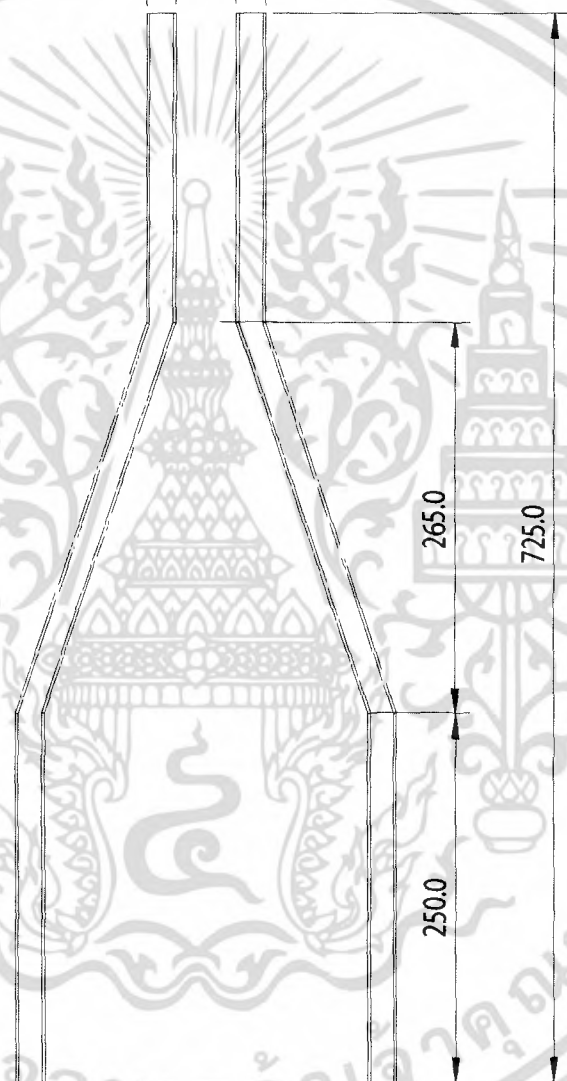
TOP VIEW



FRONT VIEW



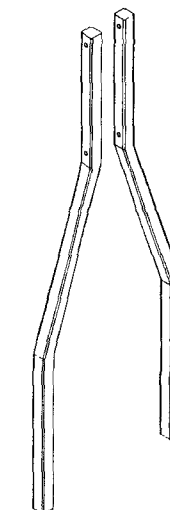
80.0
40.0



SIDE VIEW



BACK VIEW



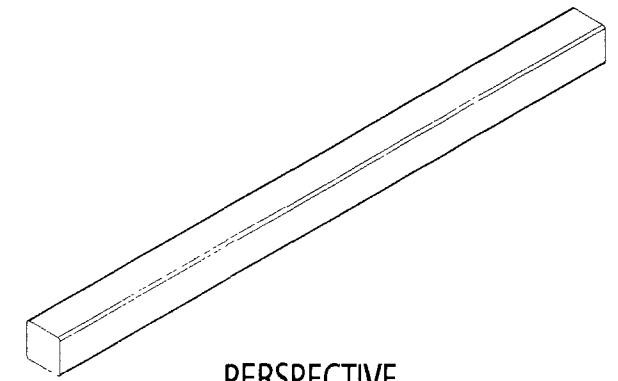
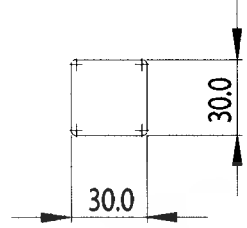
PERSPECTIVE

PART 8

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 55
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต
ไม่ว่าในวิธีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้

TOP VIEW



PERSPECTIVE



SECTION A - A'

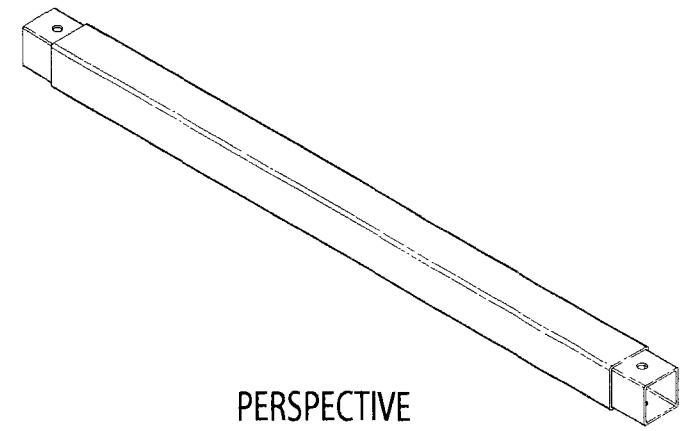
FRONT VIEW



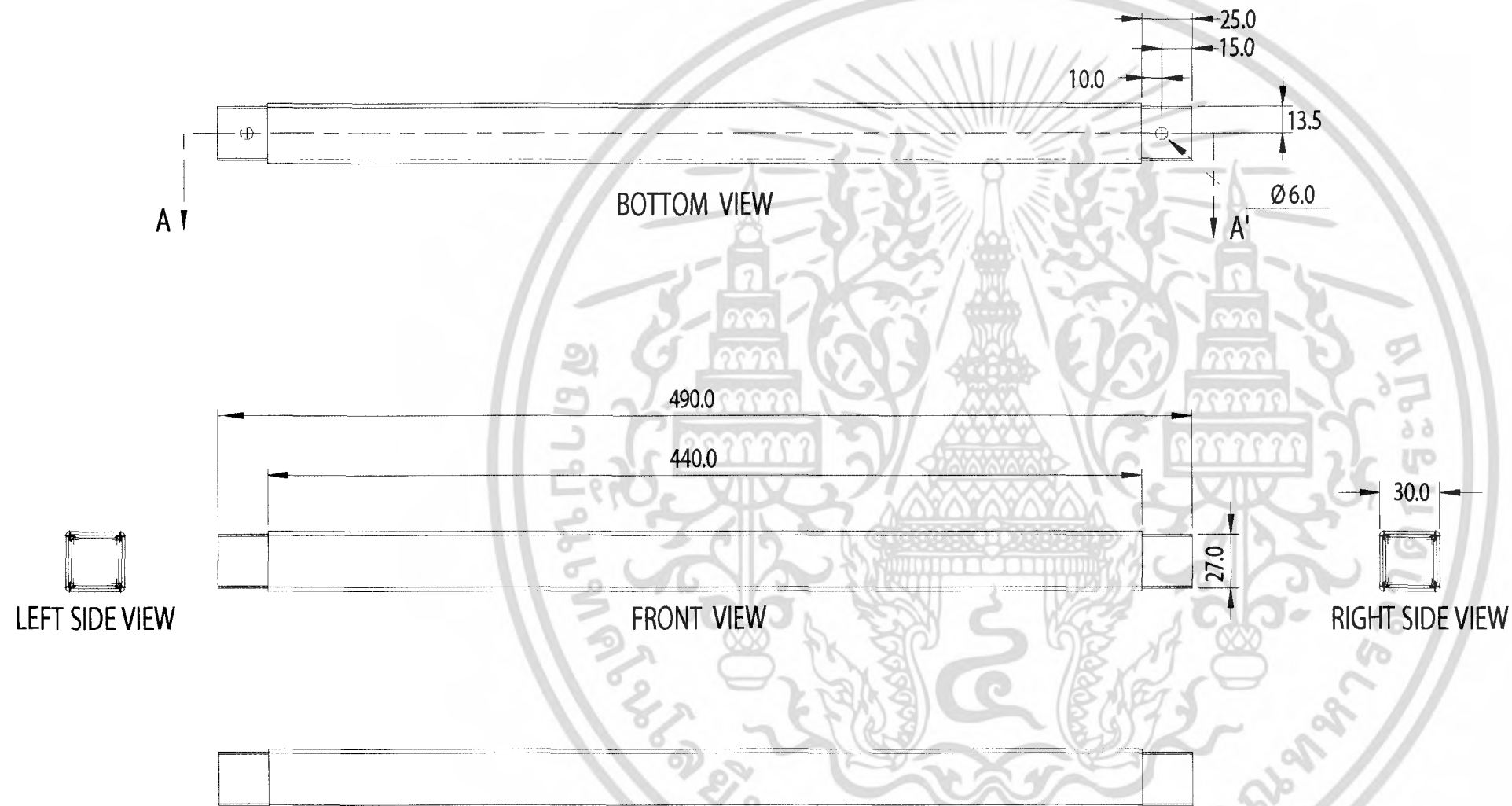
PART 9

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่ง และยึดตาข่ายชนิดเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 56
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าจะวิธีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้



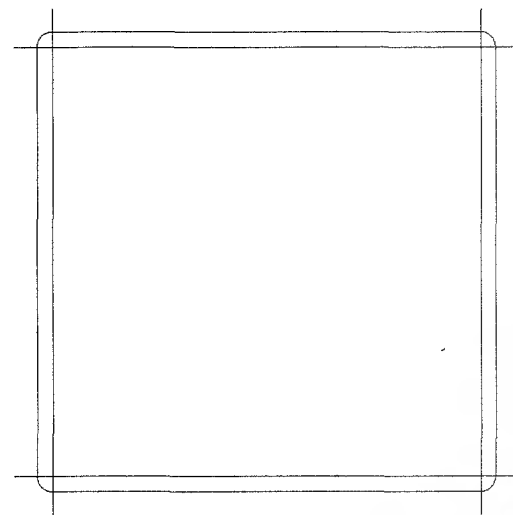
PERSPECTIVE



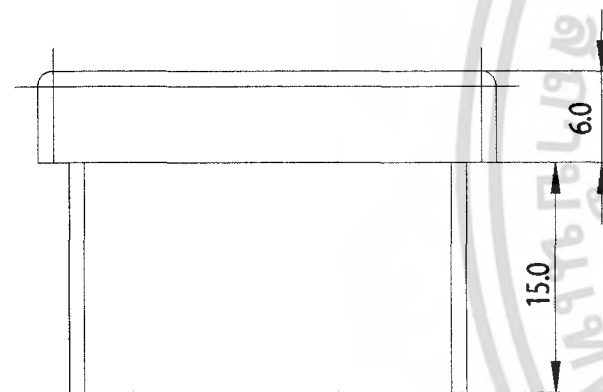
PART 10

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่อก และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		57
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



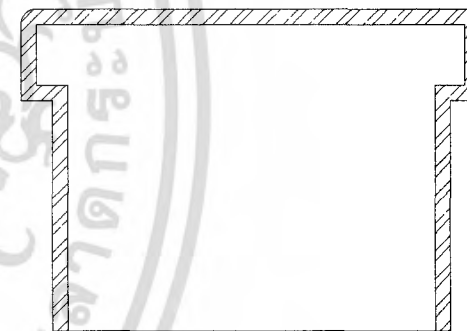
TOP VIEW



FRONT VIEW

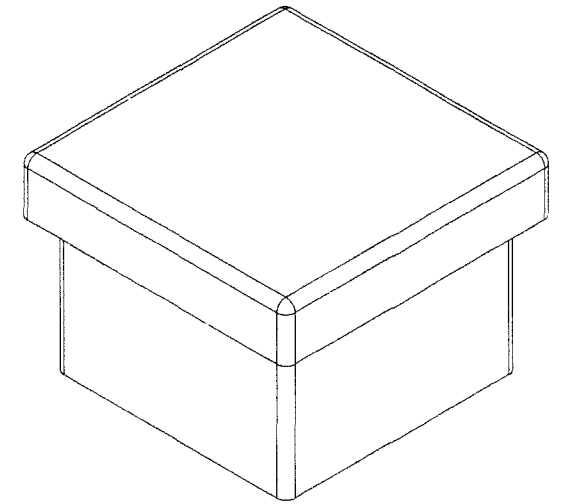


BACK VIEW



SECTION A - A'

SCALE 2:1

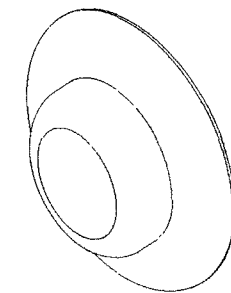


PERSPECTIVE

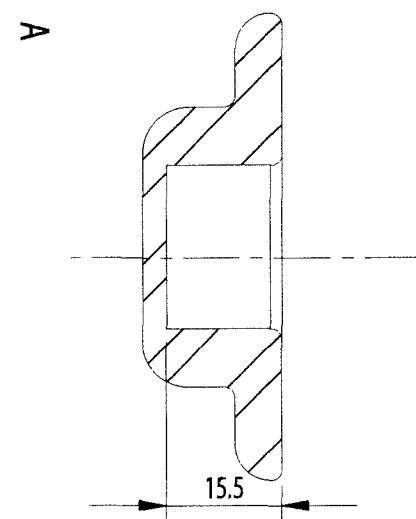
PART 11

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 58
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับความยินยอม ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

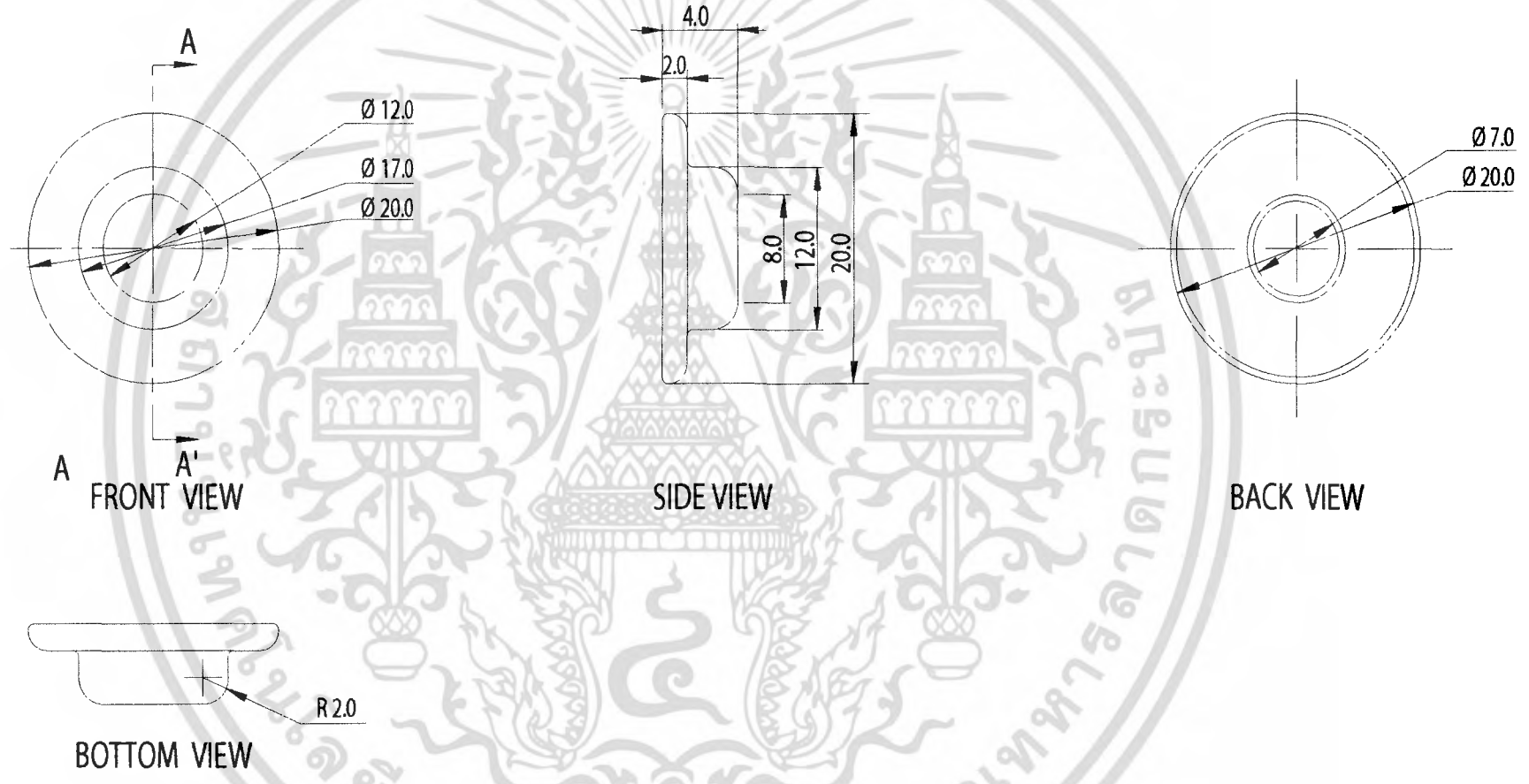
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับความยินยอม
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



PERSPECTIVE



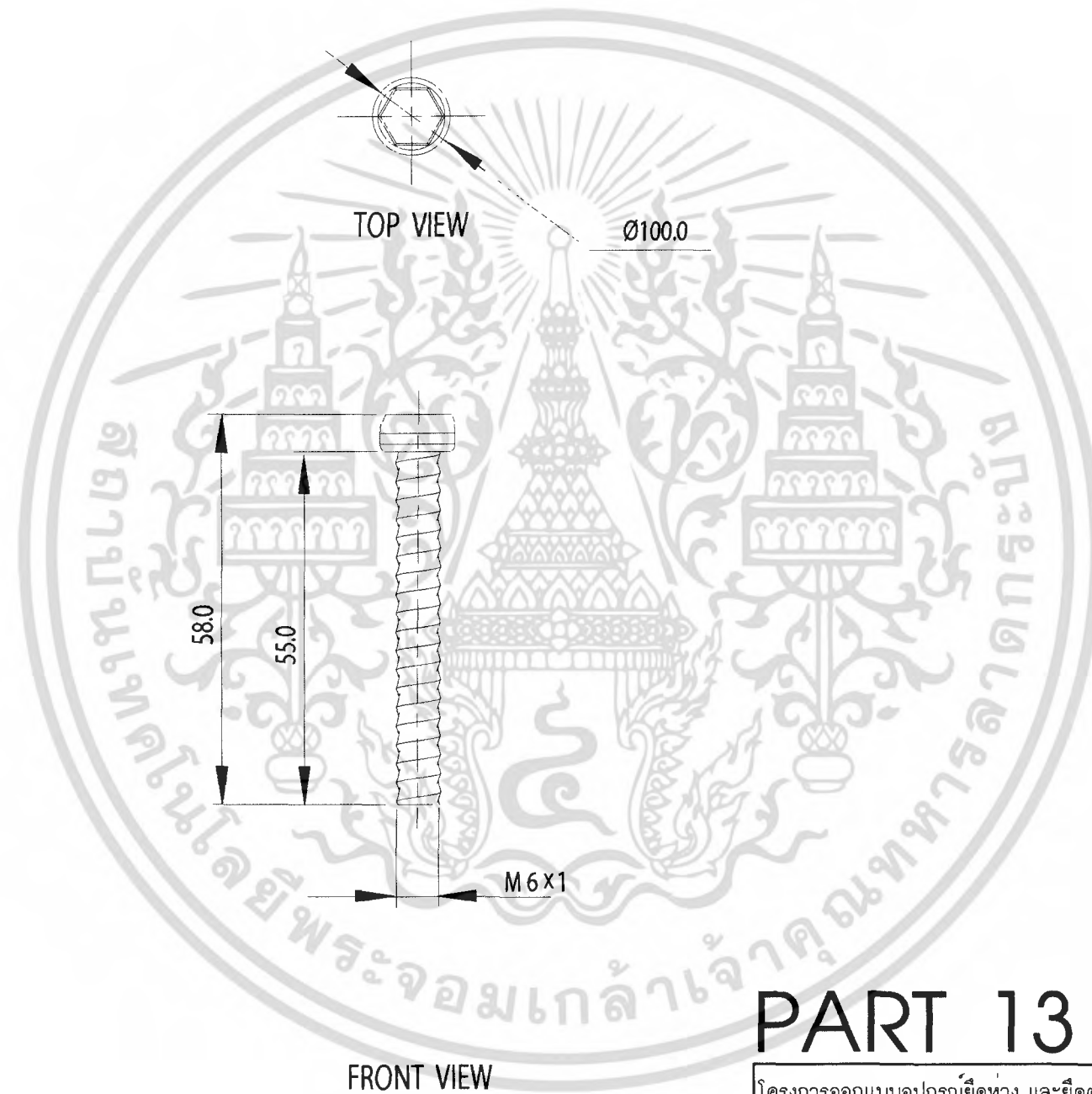
SECTION A-A
SCALE 2:1



PART 12

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัวง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 59
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

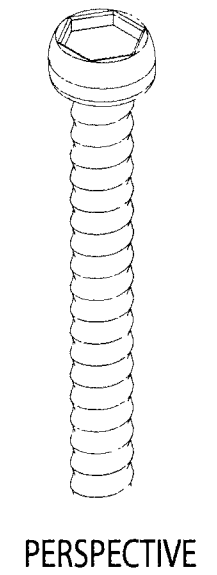
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้



PART 13

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตายชนิดอนเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 60
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

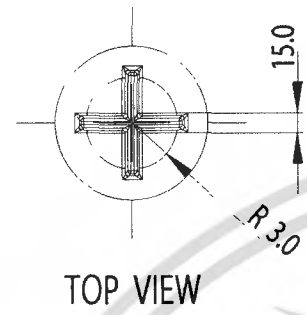
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้ลอกไปใช้ในเชิงพาณิชย์หรือ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



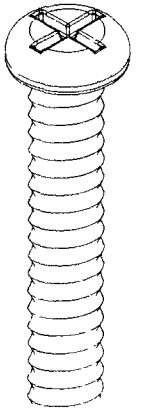
PART 14

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		61
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

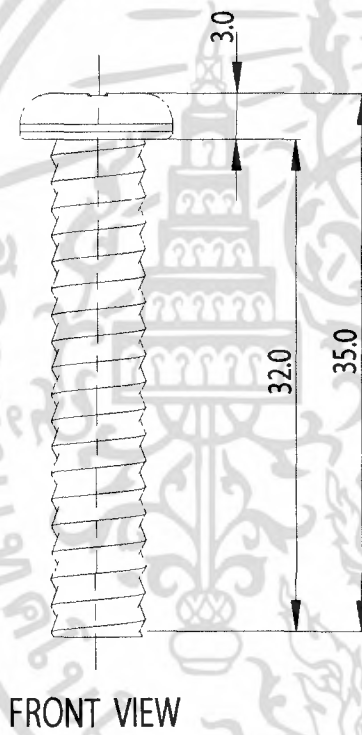
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับความยินยอม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้



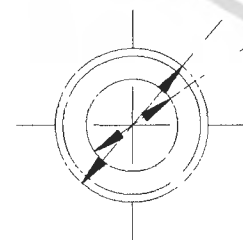
TOP VIEW



PERSPECTIVE



FRONT VIEW

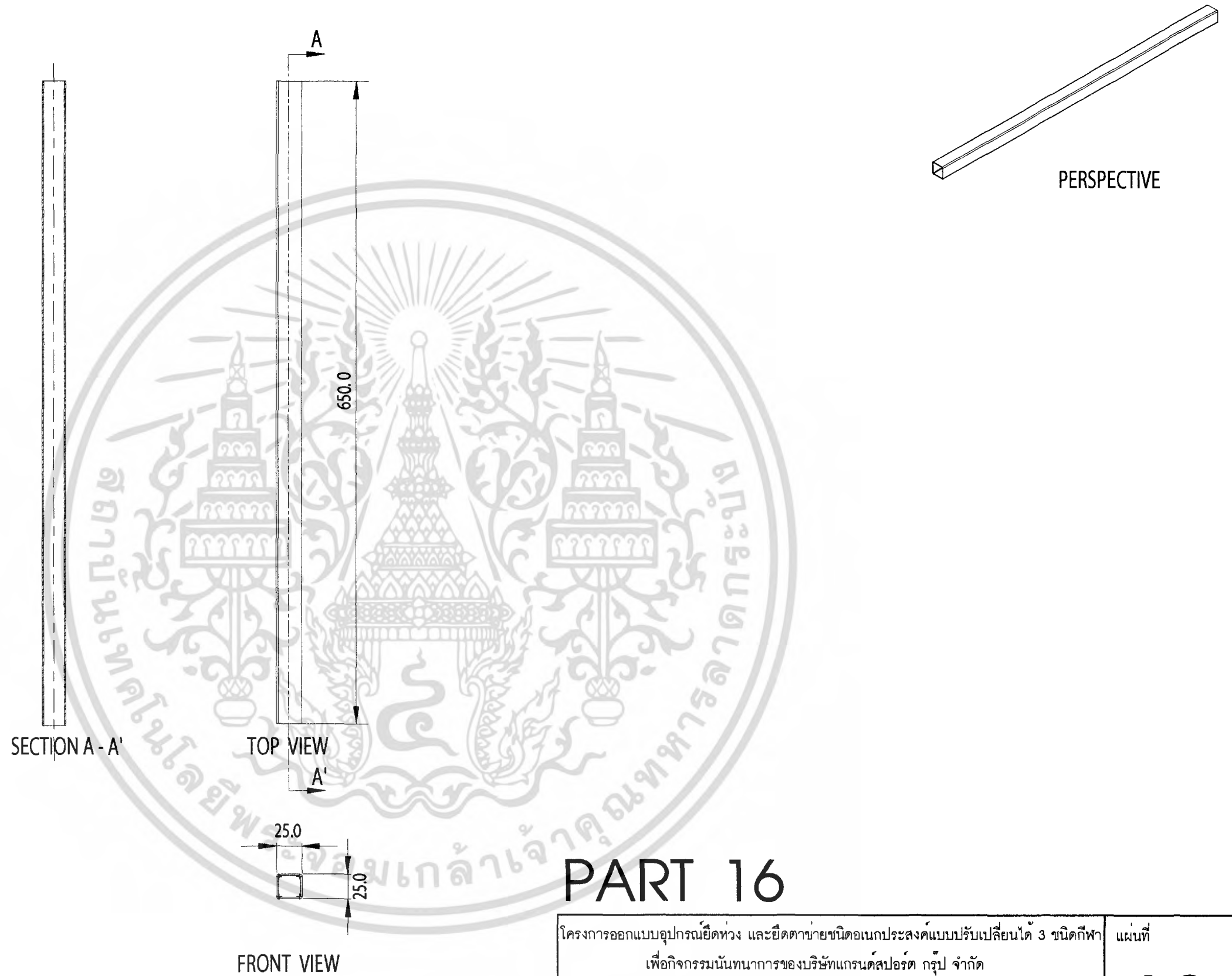


BOTTOM VIEW

PART 15

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตาข่ายชนิดอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 62
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

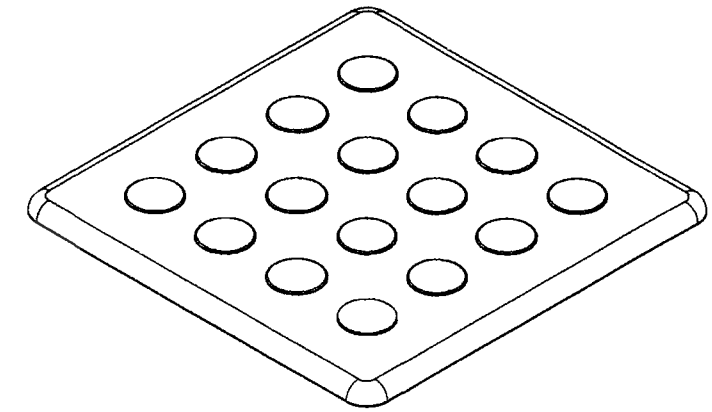
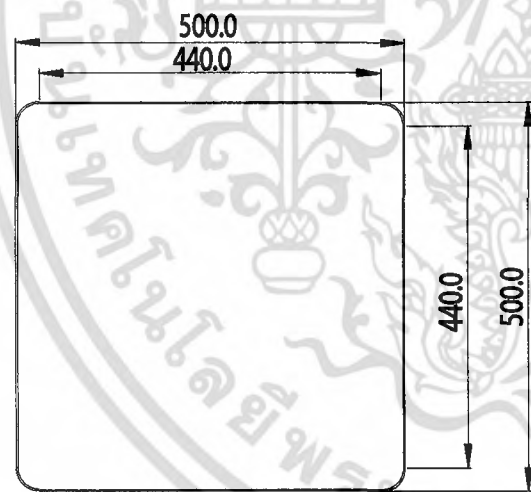
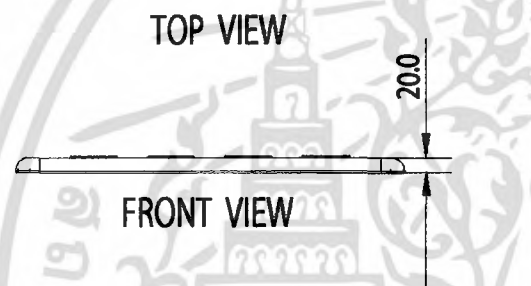
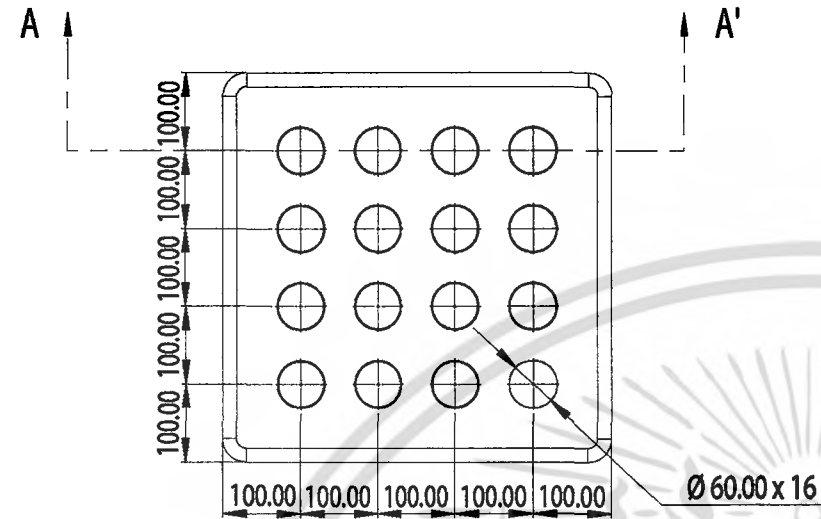
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้



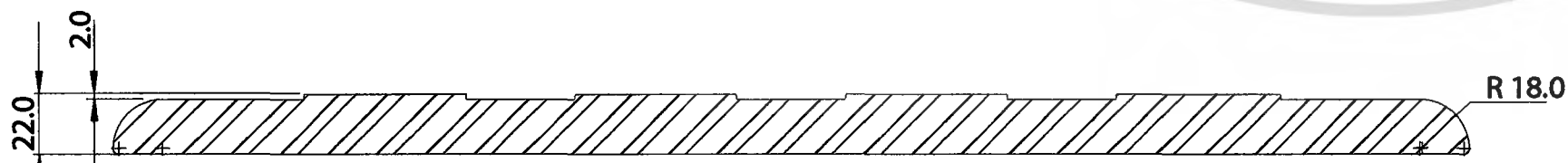
PART 16

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 63
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



PERSPECTIVE



PART 17

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 64
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 10 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

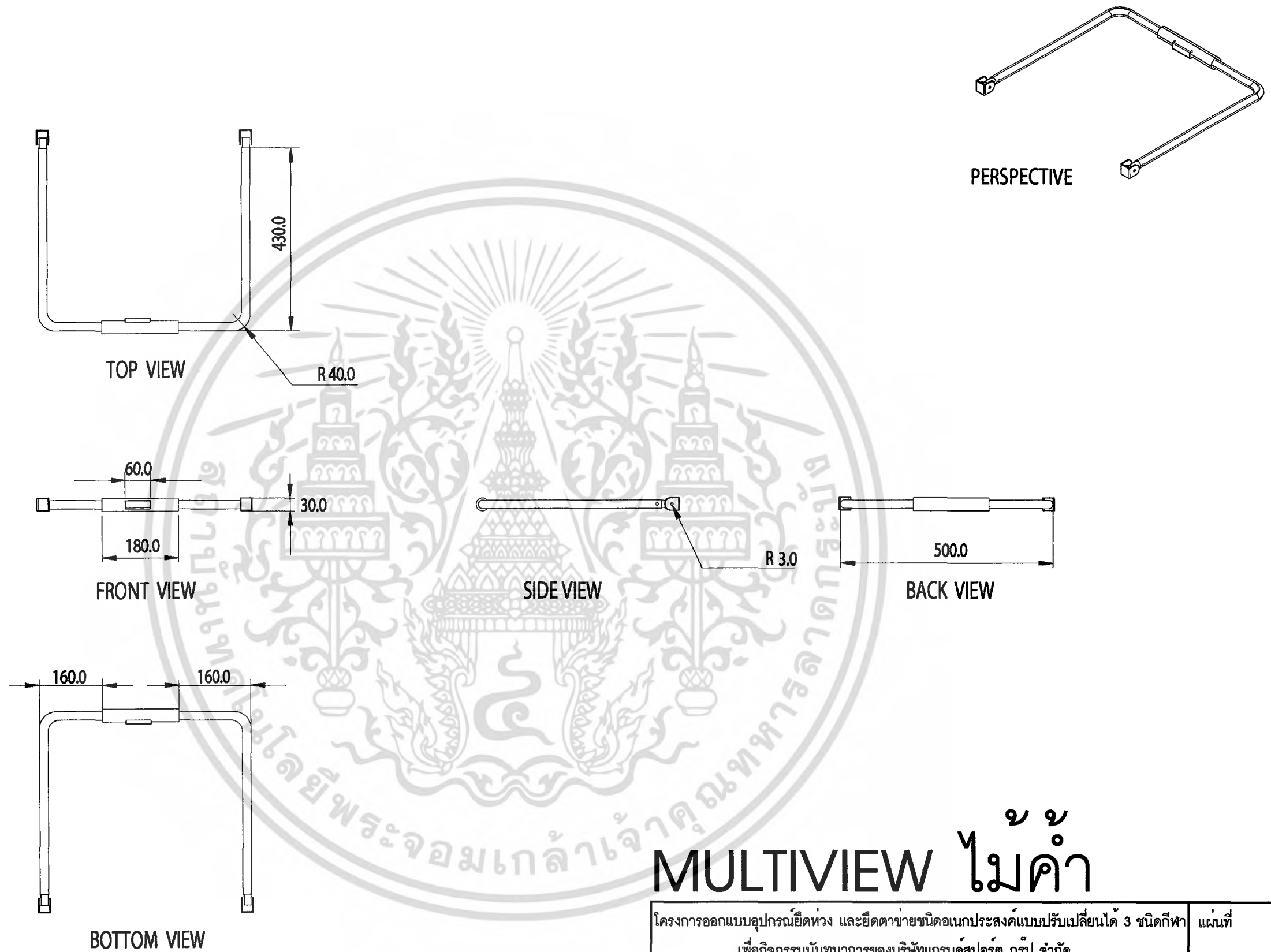
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีใดๆ



PERSPECTIVE ไม้ค้ำ

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 65
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้

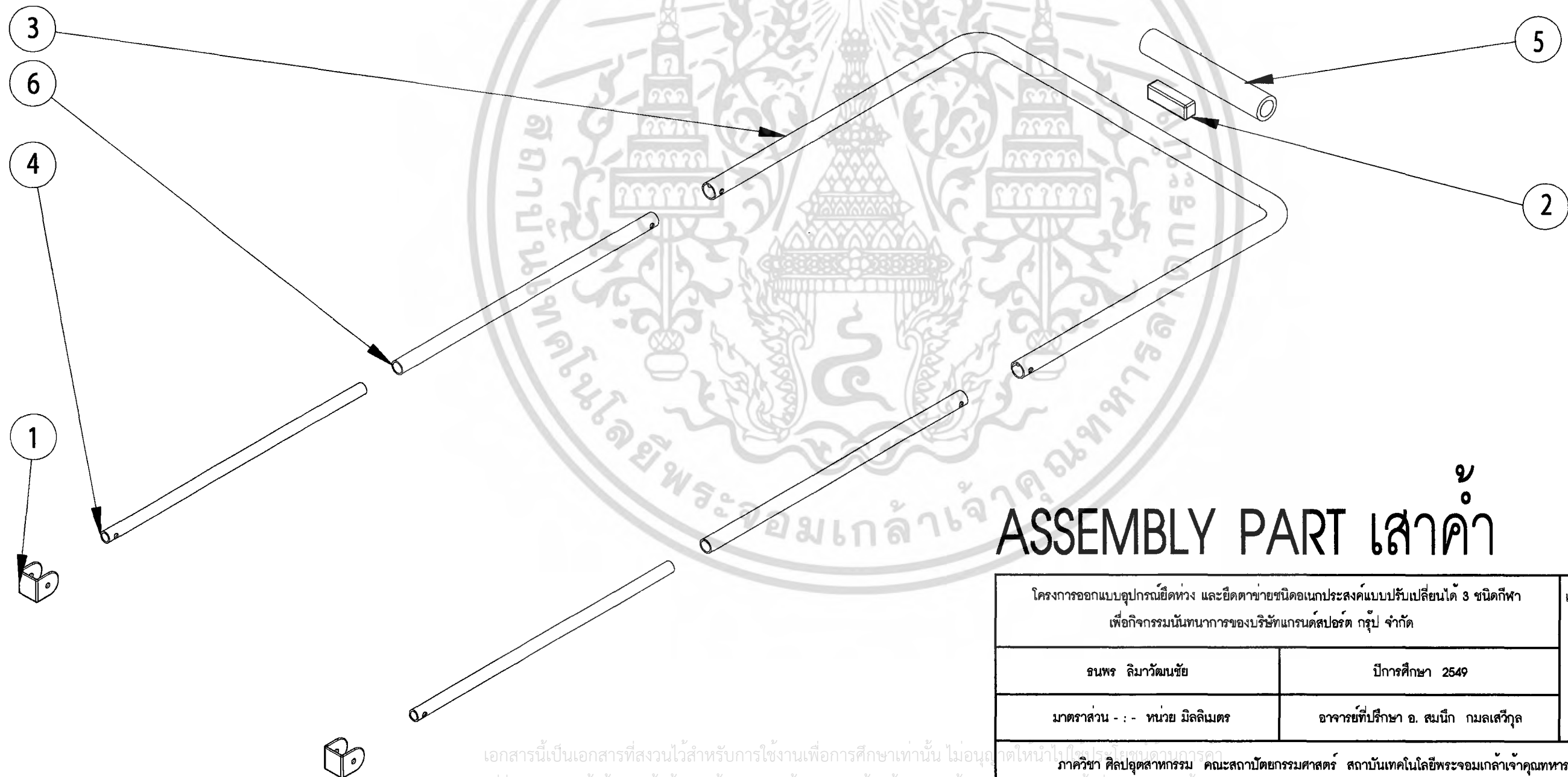


MULTIVIEW ^{๒๒}ไม้ค้ำ

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่อน้ำ และยึดตายายชนิดเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 66
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 10 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

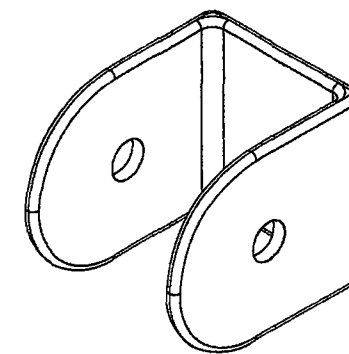
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำใบใช้

PART	NAME	QTY	MATERIAL	COLOR	PROCESS	REMARK
PART 1	แกนหมุน 1	2	ALUMINIUM 1.5 mm	GRAY	BENDING	-
PART 2	ปุ่มกด 2	1	ABS 2.0 mm	GRAY	INJECTION	-
PART 3	เสาค้ำ 3	1	ALUMINIUM ϕ 20 mm 1.5 mm	WHITE	BENDING	-
PART 4	เสาค้ำ 4	2	ALUMINIUM ϕ 16 mm 1.5 mm	WHITE	CUTTING	-
PART 5	HANDLE 5	1	ABS 2.0 mm	ORANGE	INJECTION	-
PART 6	เสาค้ำ 6	2	ALUMINIUM ϕ 16 mm 1.5 mm	GRAY	CUTTING	-

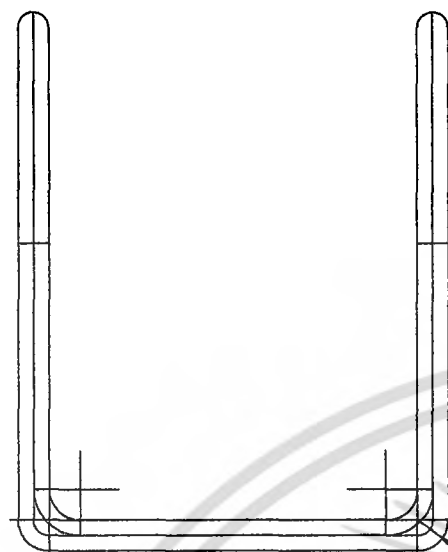


ASSEMBLY PART เสาค้ำ

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตายชนิดเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		แผ่นที่
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	67
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางธุรกิจ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีให้นำไปใช้		



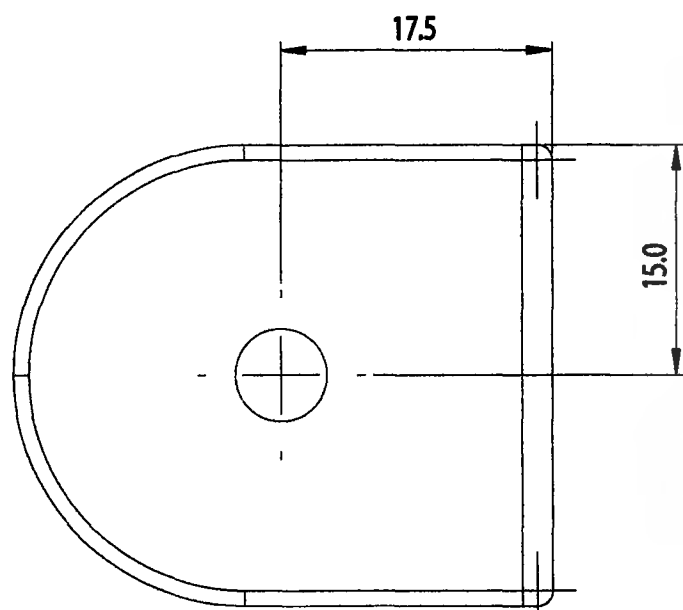
PERSPECTIVE



TOP VIEW

R2.0

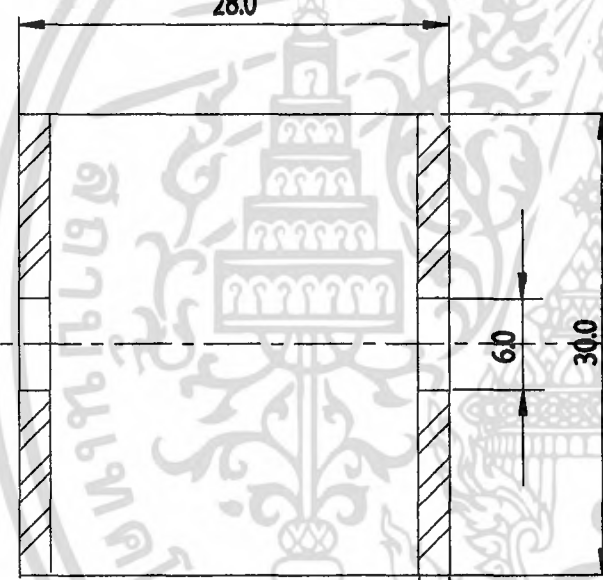
28.0



LEFT SIDE VIEW

17.5

15.0

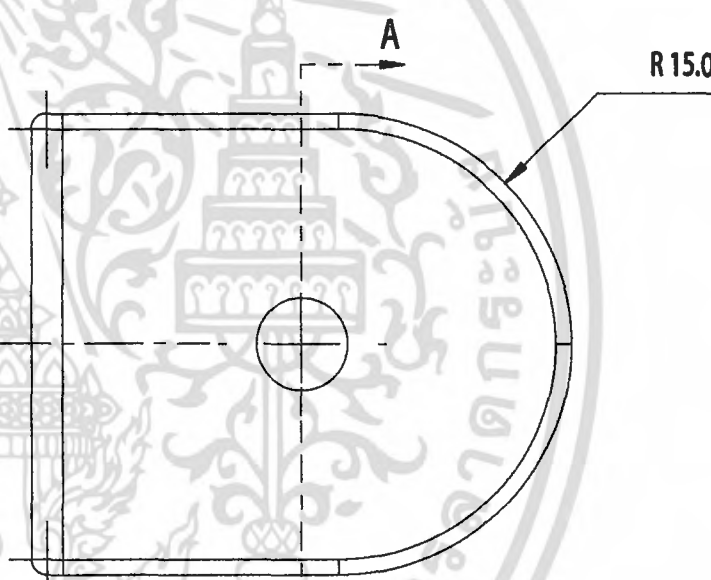


FRONT VIEW
SECTION A - A'
SCALE 2:1

2.0

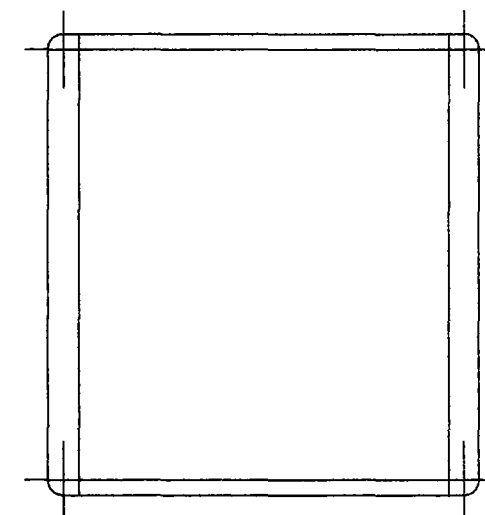
6.0

30.0

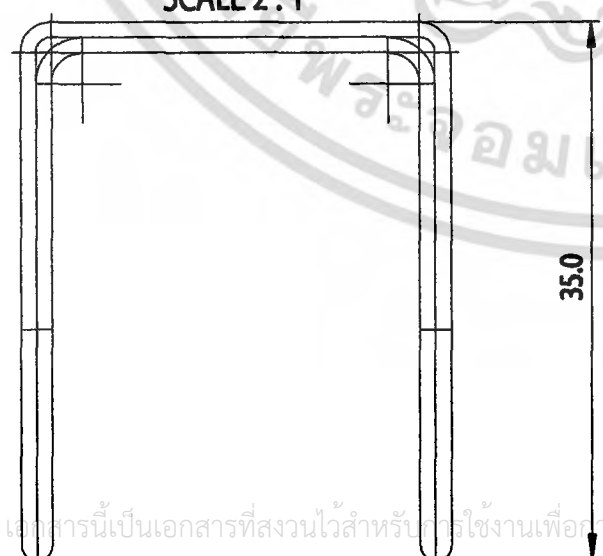


RIGHT SIDE VIEW

R15.0



BACK VIEW

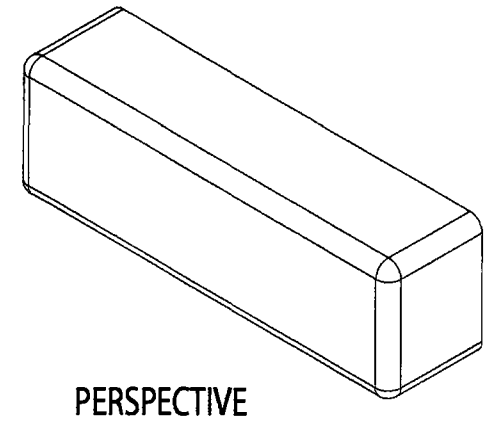
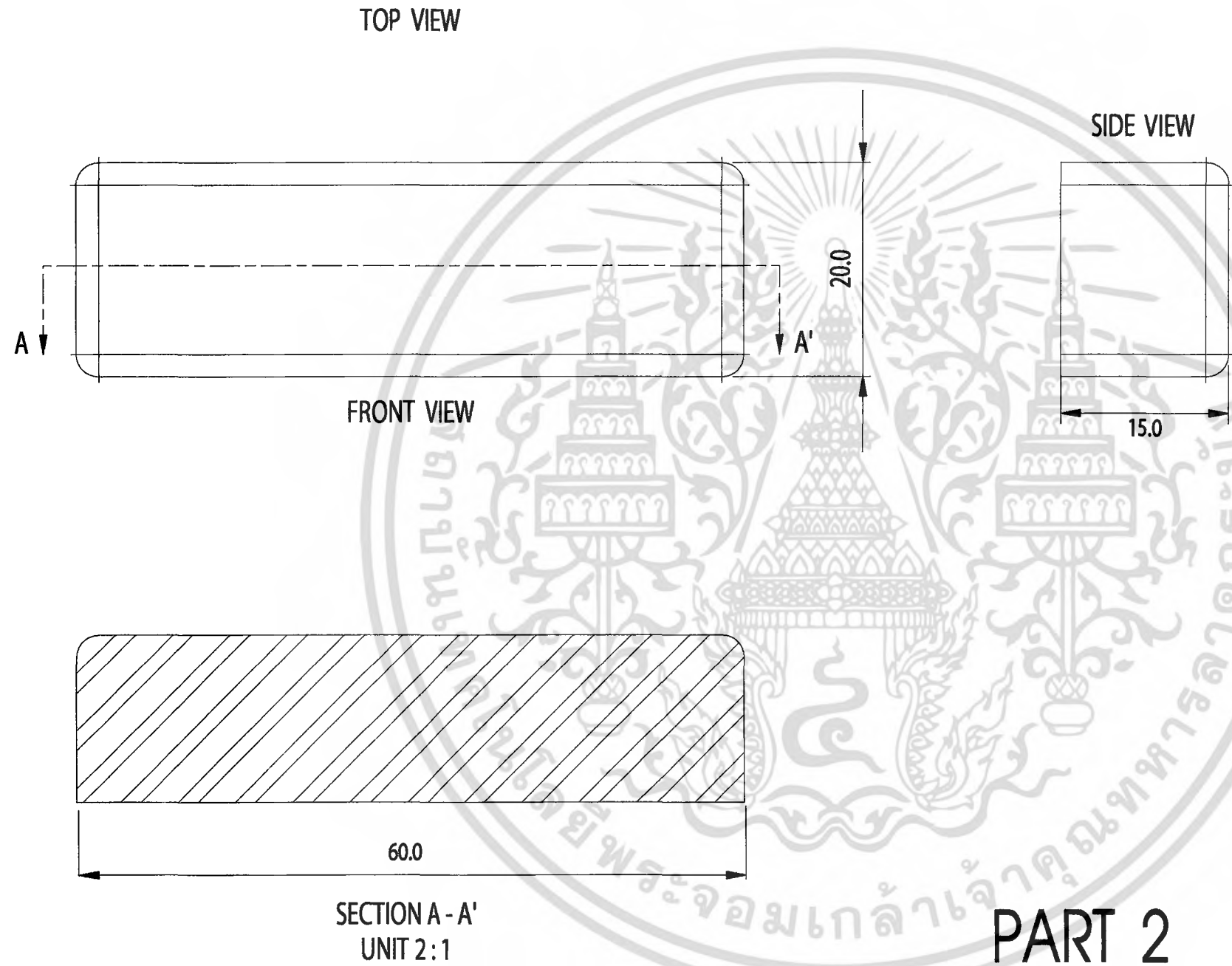


BOTTOM VIEW

35.0

PART 1

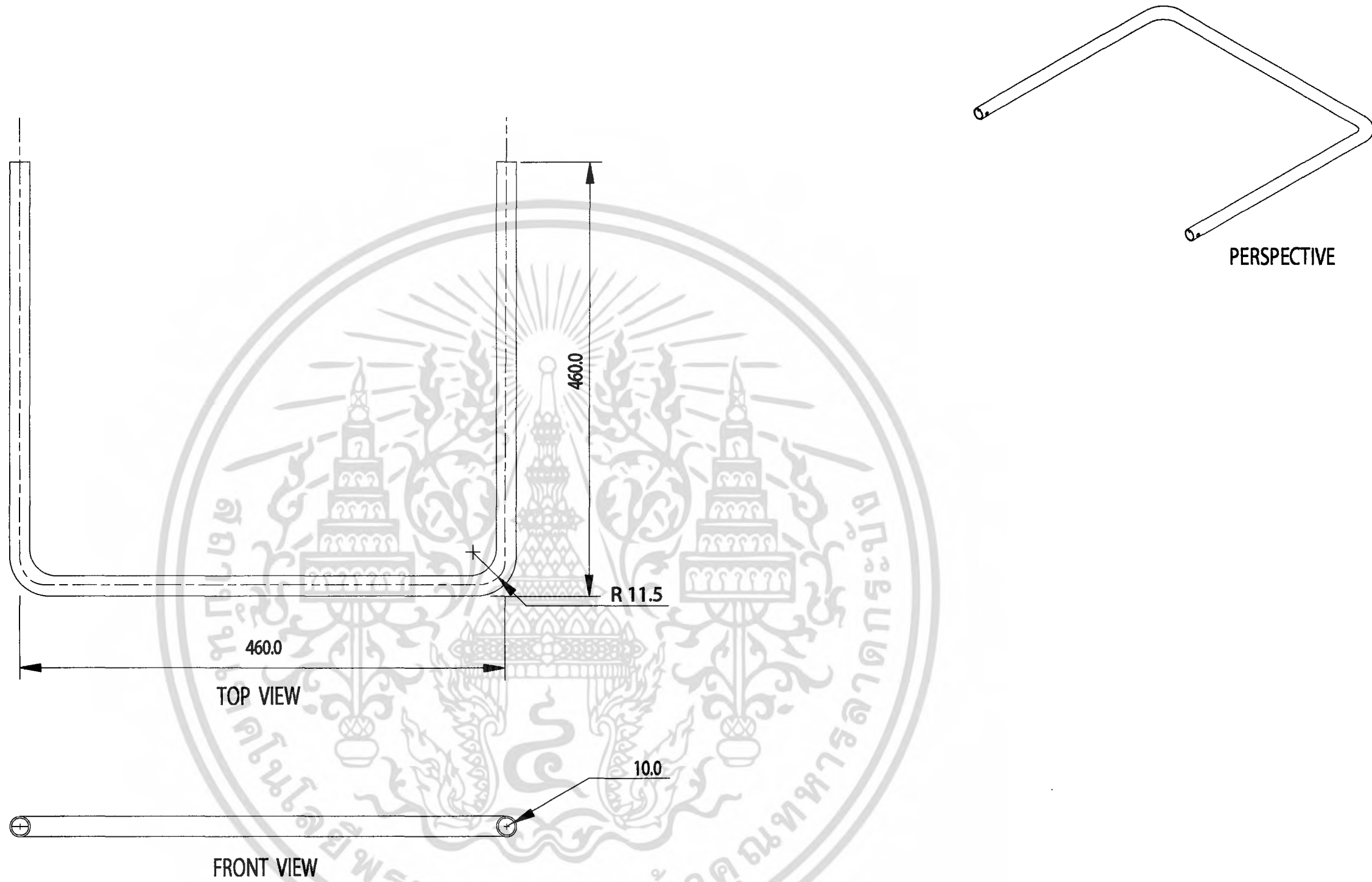
โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 68
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 2

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดหัว และยึดตายายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		69
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

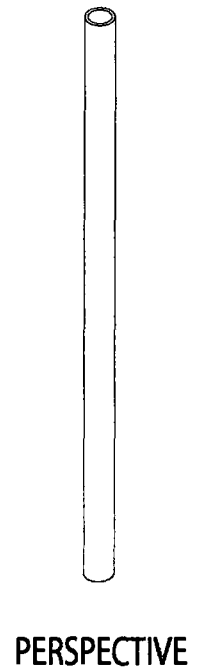
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีใดๆ



PART 3

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่อ และยึดตายายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 70
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

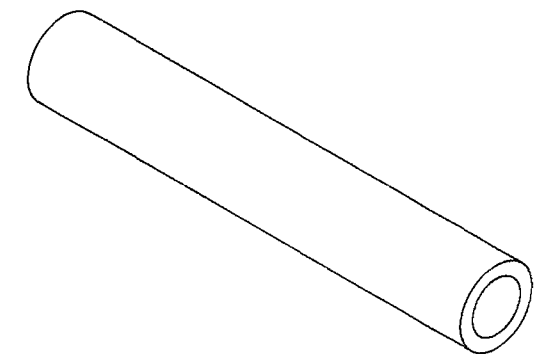
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์และหน่วยงานต้นสังกัด



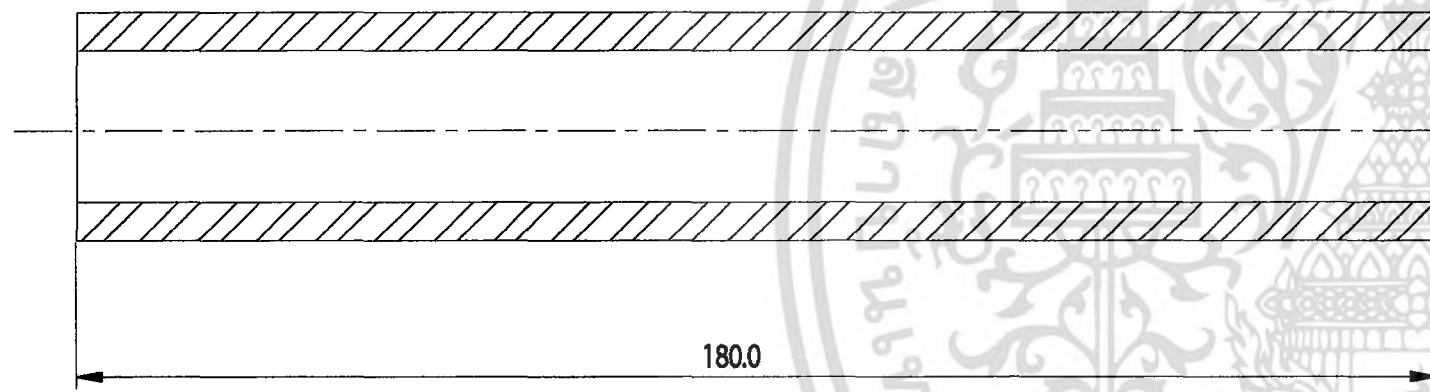
PART 4

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 71
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

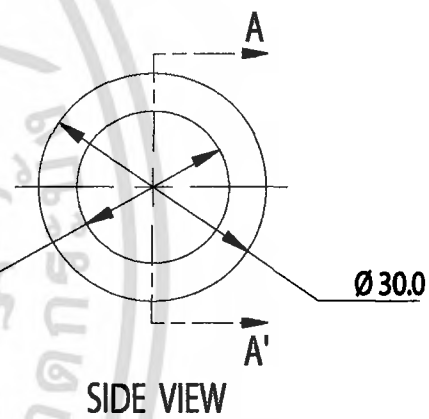
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับความยินยอม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีารนำไปใช้



PERSPECTIVE



FRONT VIEW

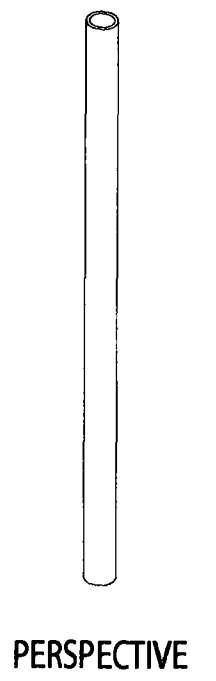
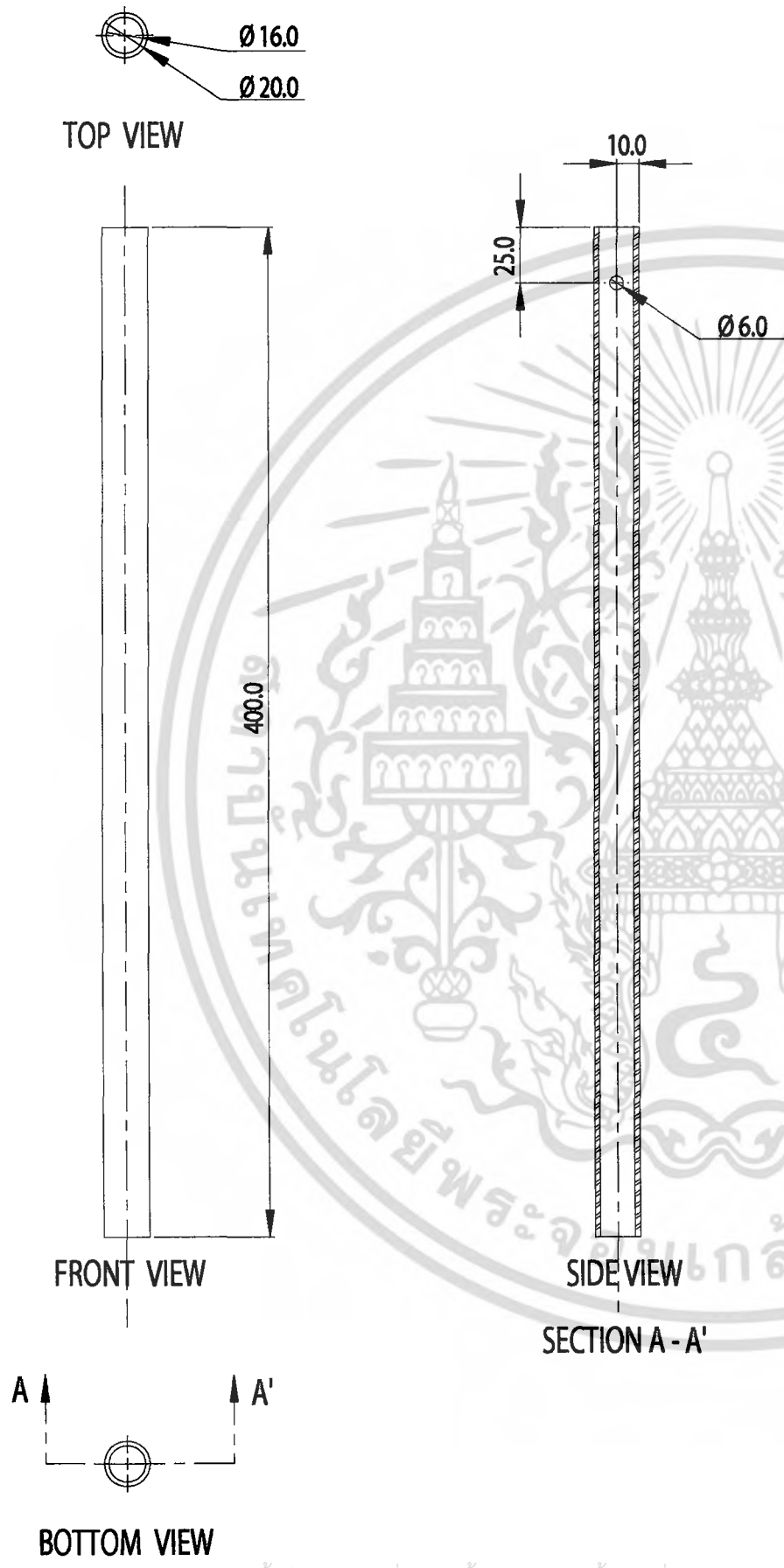


SIDE VIEW

PART 5

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 72
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

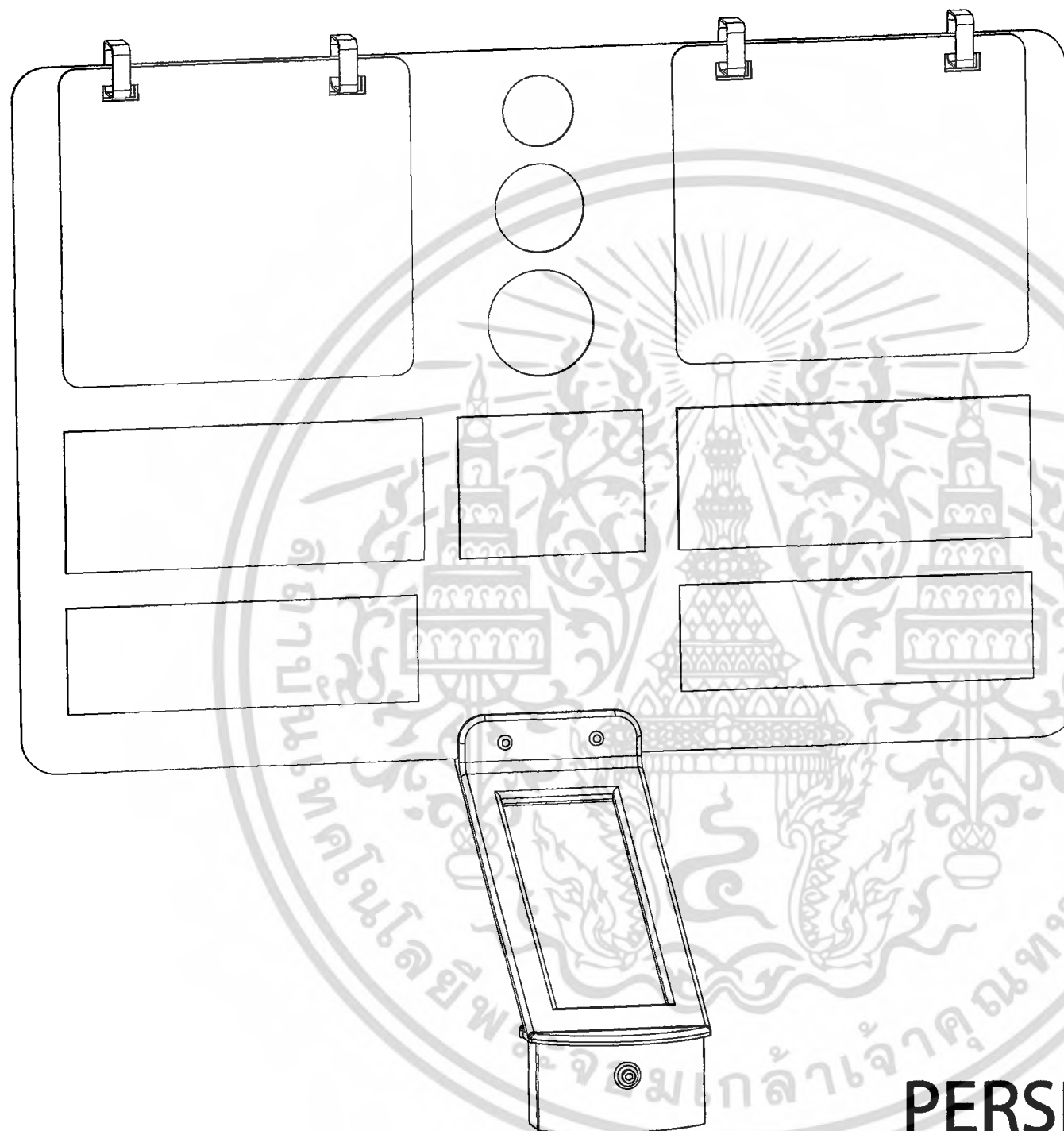
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับความยินยอม
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



PART 6

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตายช่วยชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 73
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 3 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับความยินยอม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ด้วย

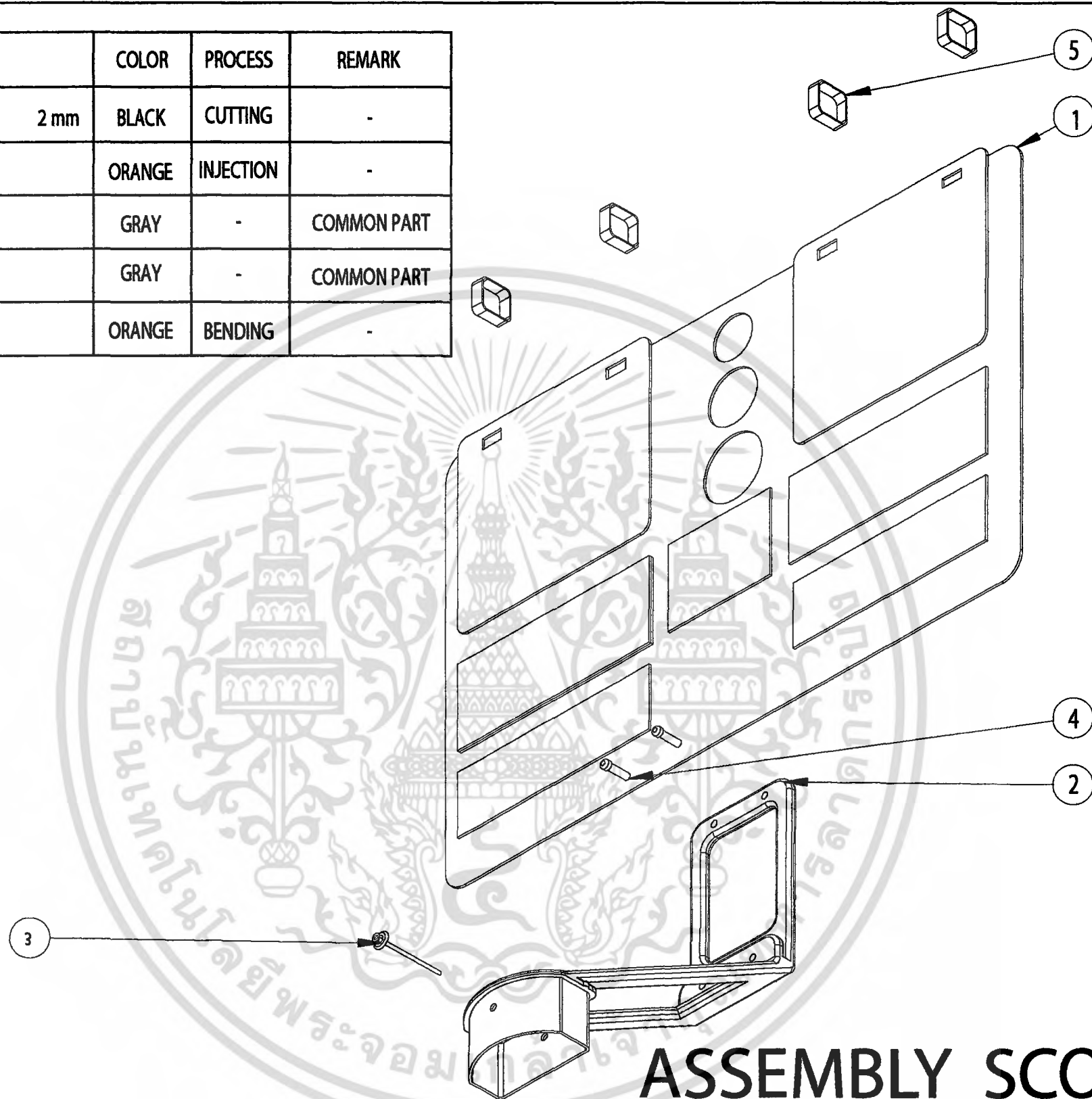


PERSPECTIVE SCORE BOARD

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดค้ำขายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 74
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
สนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ด้วย

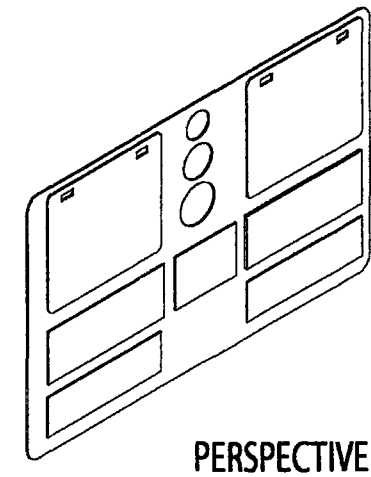
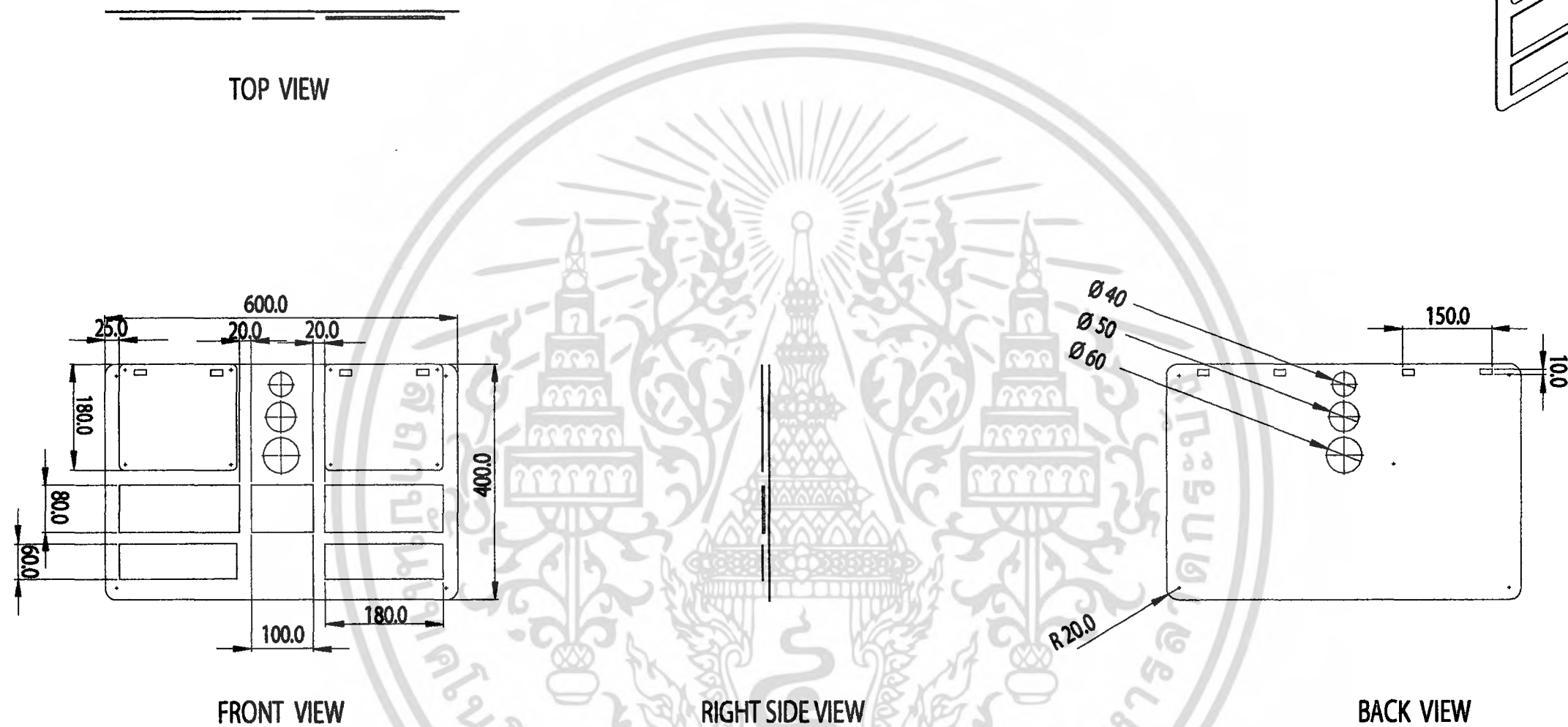
PART	NAME	QTY	MATERIAL	COLOR	PROCESS	REMARK
PART 1	แผ่นป้าย 1	1	PLASTIC ACRYLIC 2 mm	BLACK	CUTTING	-
PART 2	เมาส์ขดต่อ 2	1	ABS	ORANGE	INJECTION	-
PART 3	สกรู 3	1	ALUMINIUM	GRAY	-	COMMON PART
PART 4	สกรู 4	2	ALUMINIUM	GRAY	-	COMMON PART
PART 5	ทวง 5	4	ALUMINIUM ϕ 6 mm	ORANGE	BENDING	-



ASSEMBLY SCORE BOARD

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดทวง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		75
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

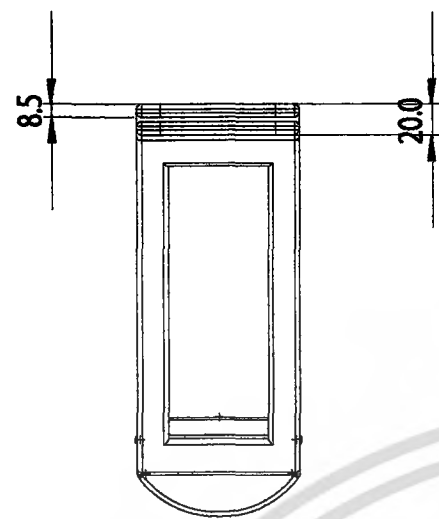
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้



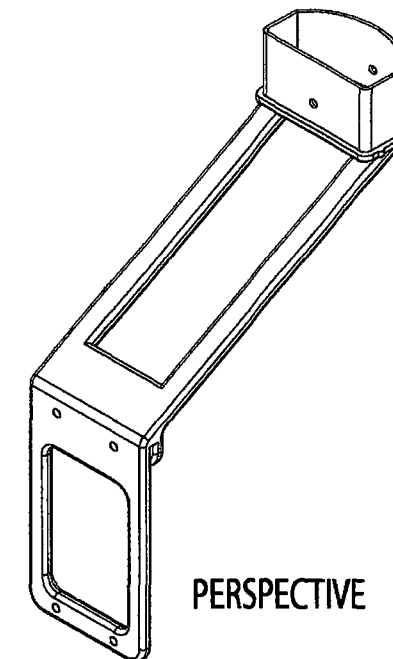
PART 1

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตาข่ายชนิดเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 76
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล
มาตราส่วน 1 : 10 หน่วย มิลลิเมตร		
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

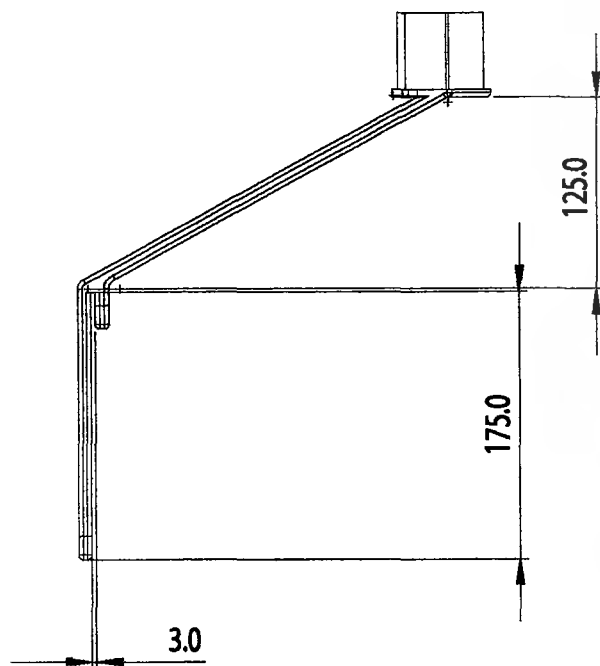
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารฉบับนี้ด้วยเสมอ



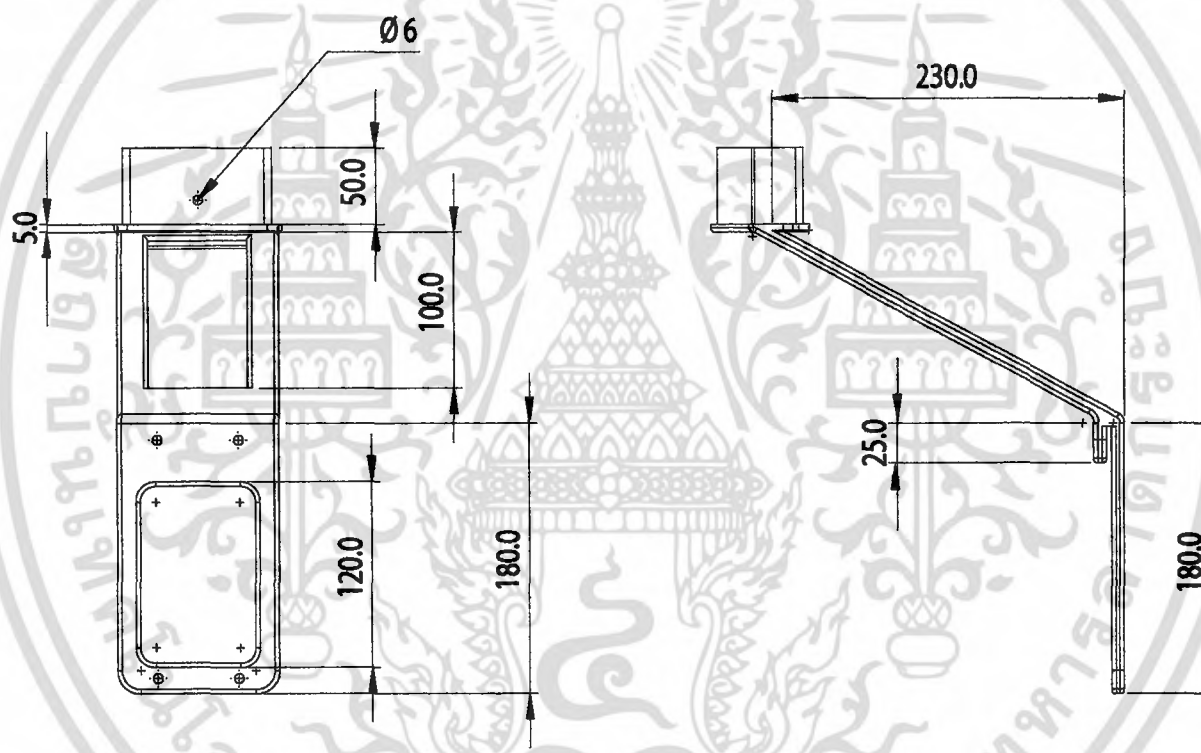
TOP VIEW



PERSPECTIVE

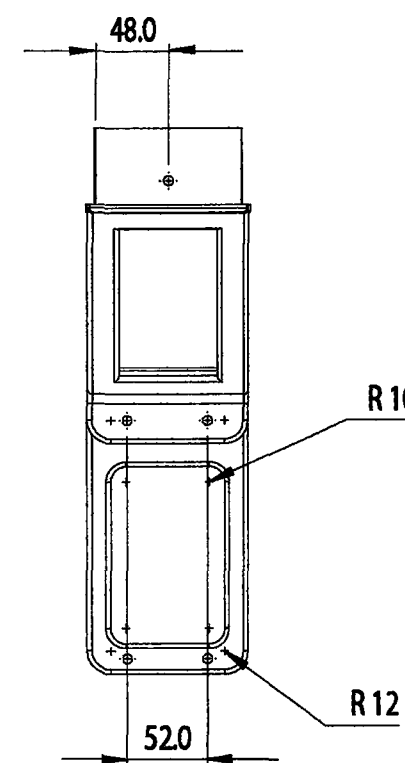


LEFT SIDE VIEW

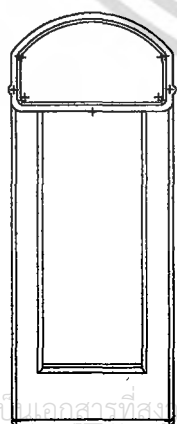


FRONT VIEW

RIGHT SIDE VIEW



BACK VIEW

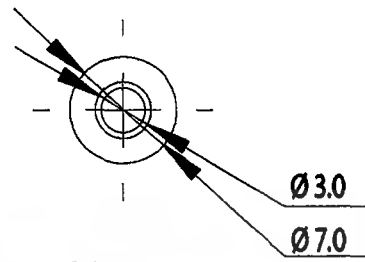


BOTTOM VIEW

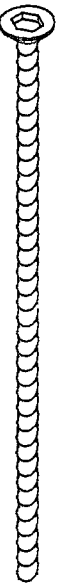
PART 2

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 77
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 5 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

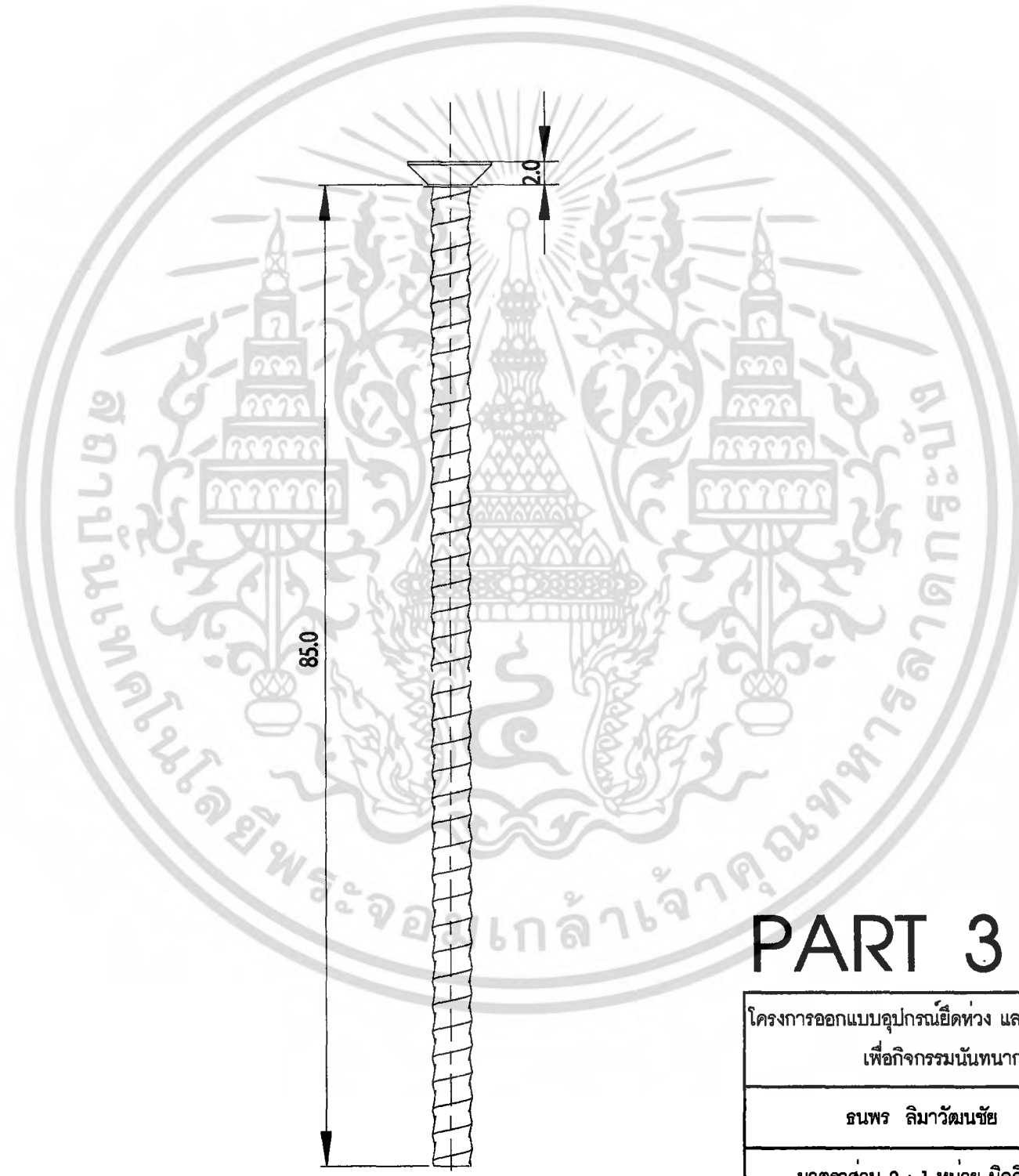
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้



TOP VIEW



PERSPECTIVE

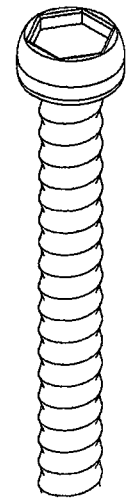
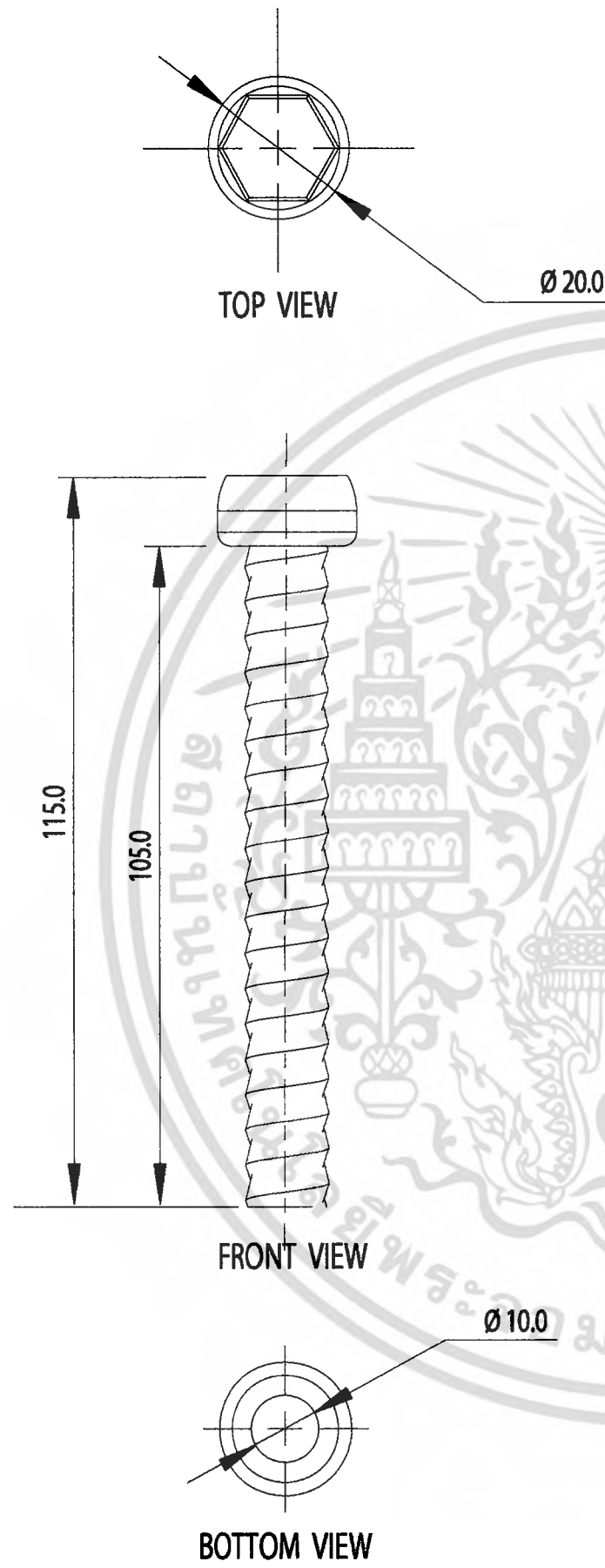


SIDE VIEW

PART 3

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตายหน่วยชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 78
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

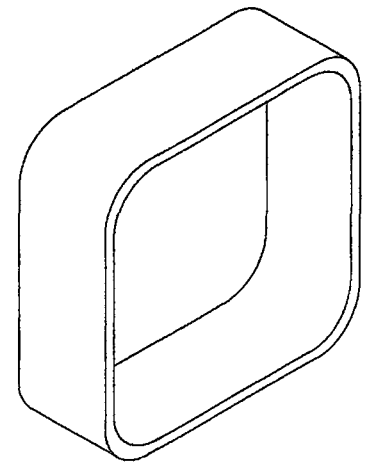
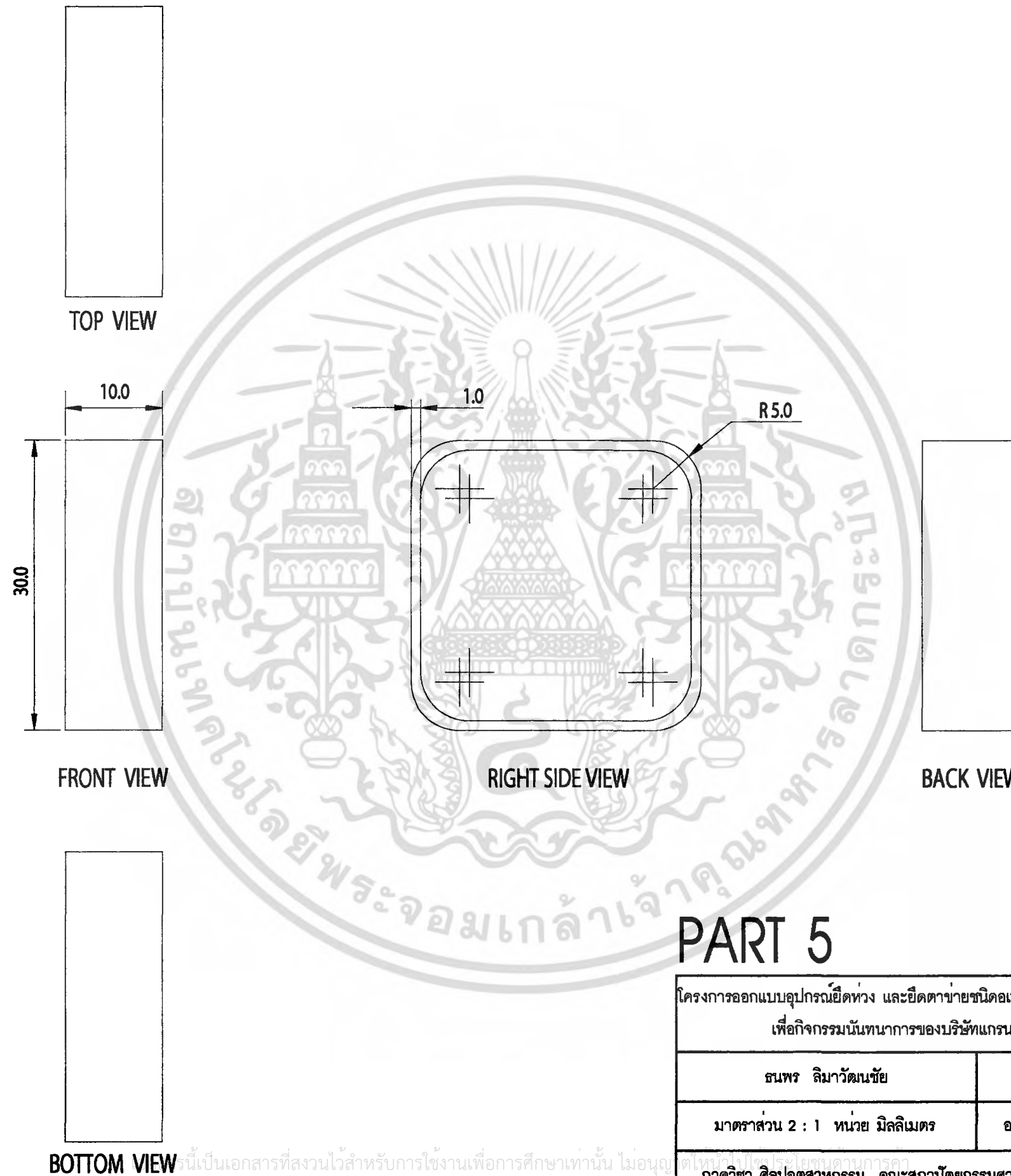


PERSPECTIVE

PART 4

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดท่วง และยึดตายายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 79
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารที่ออกให้



PERSPECTIVE

PART 5

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 80
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 2 : 1 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

นี่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์

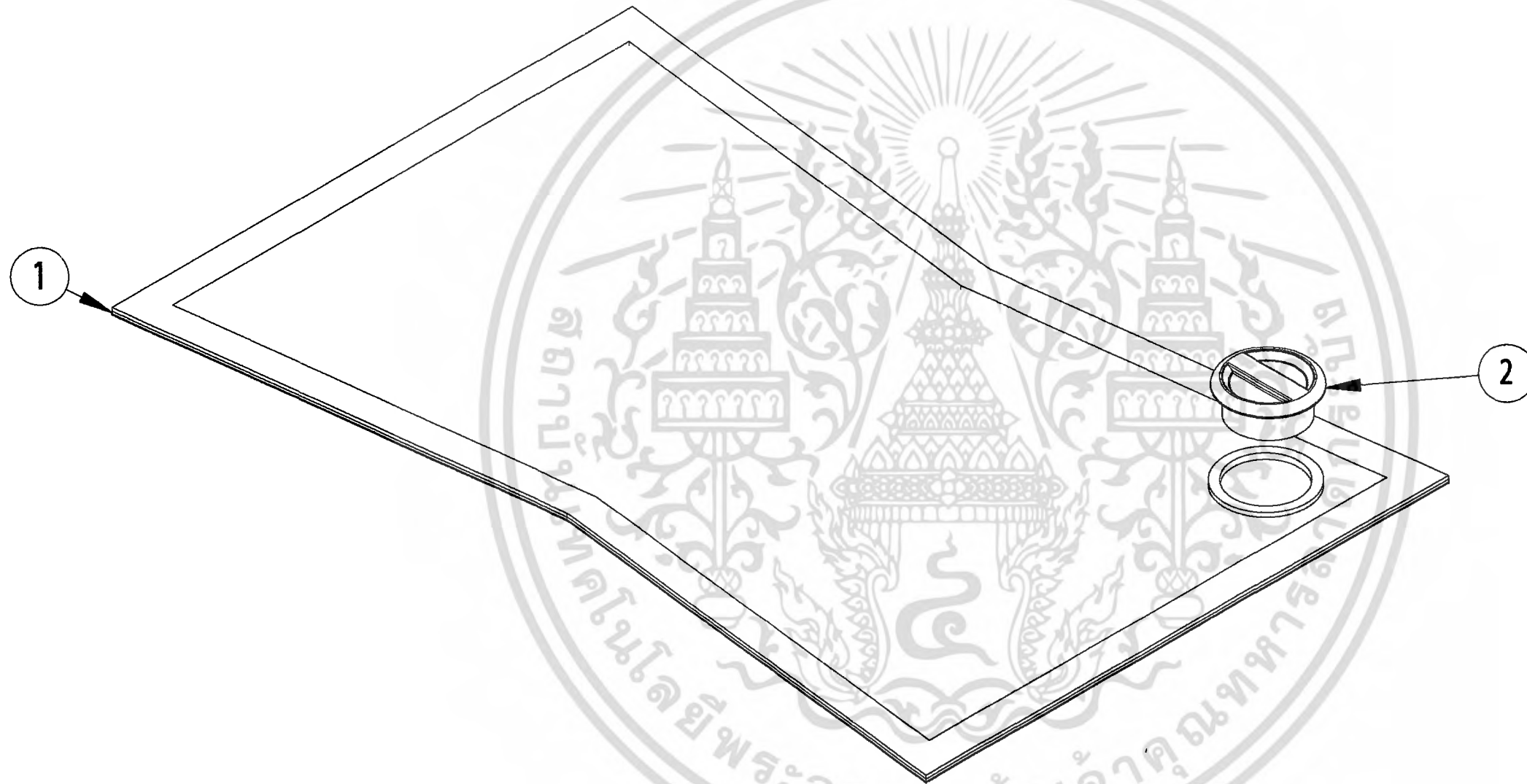


PERSPECTIVE WATERPROOF BAG

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยัดห่วง และยัดตาข่ายชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 81
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน - : - หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

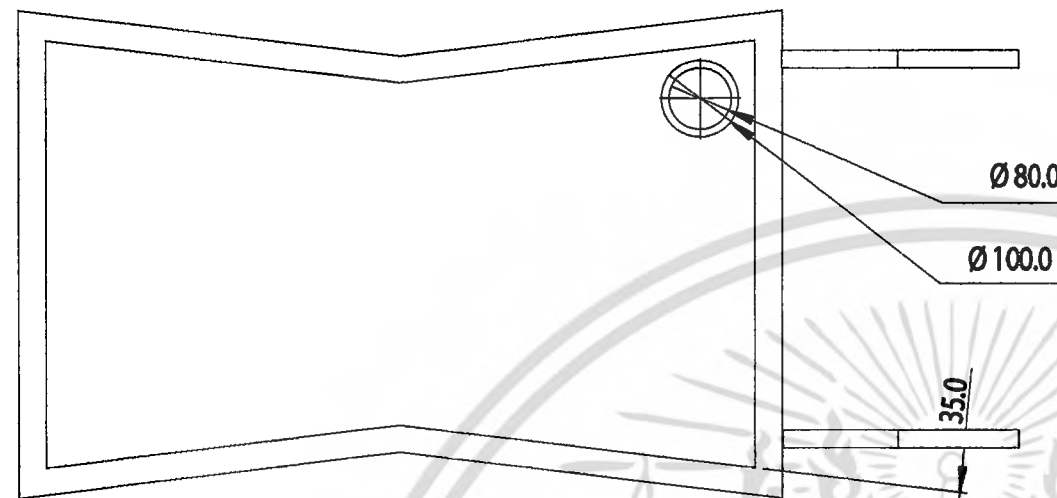
PART	NAME	QTY	MATERIAL	COLOR	PROCESS	REMARK
PART 1	WATERPROOF BAG 1	1	TAPULIN 500 D 2mm	GRAY ORANGE	-	COMMON PART
PART 2	ฝาจุกถุง 2	1	ABS	GRAY	INJECTION	-



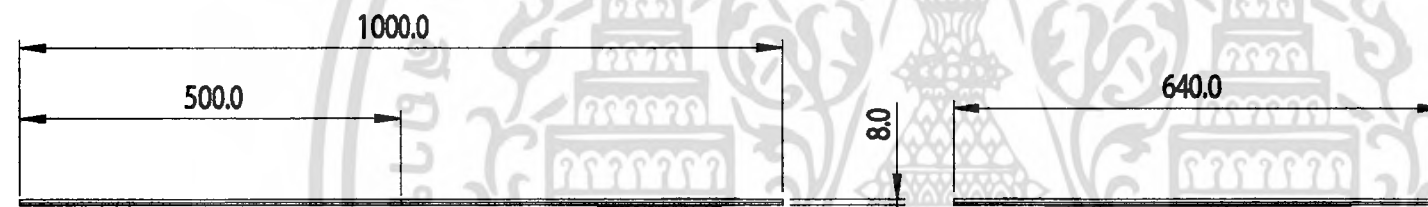
ASSEMBLY PART UMPIER CHAIR

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดตาข่ายชนิดเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		82
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 15 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึง



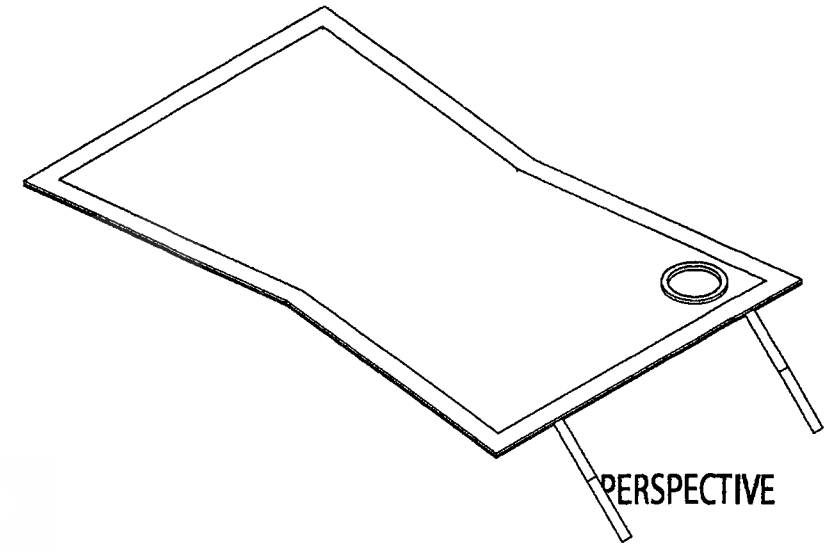
TOP VIEW



FRONT VIEW



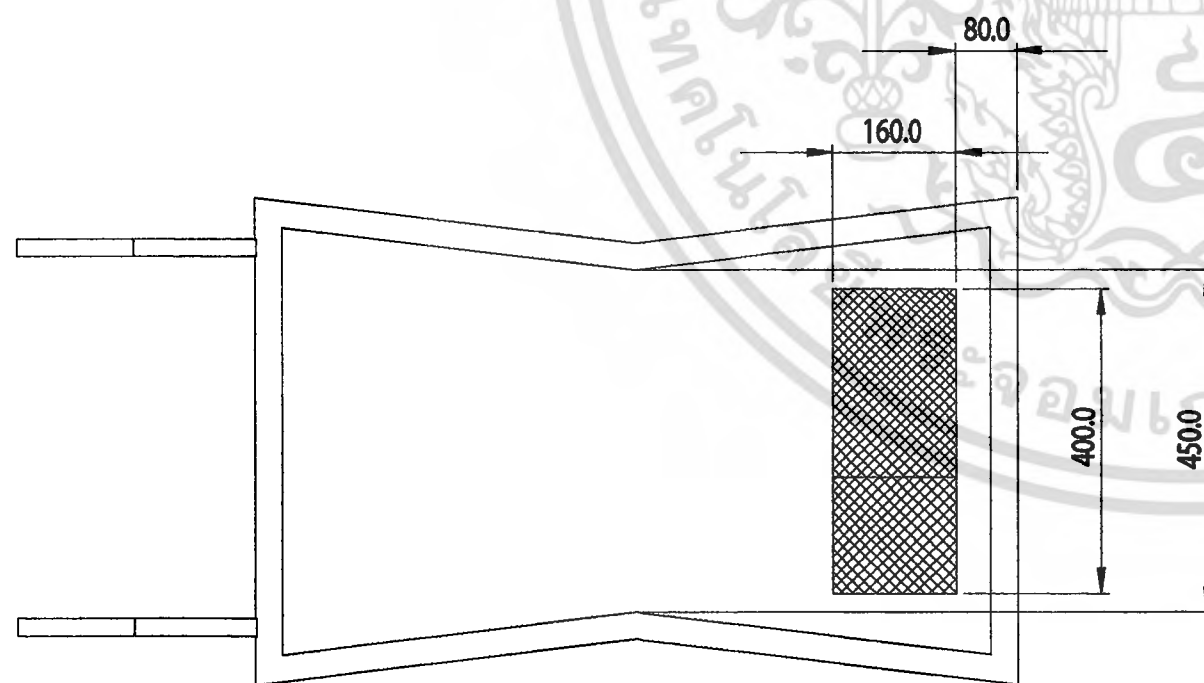
RIGHT SIDE VIEW



PERSPECTIVE

LEFT SIDE VIEW

BACK VIEW

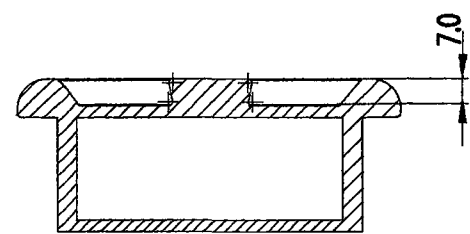


BOTTOM VIEW

PART 1

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดดาวยานชนิดอเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 83
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 10 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

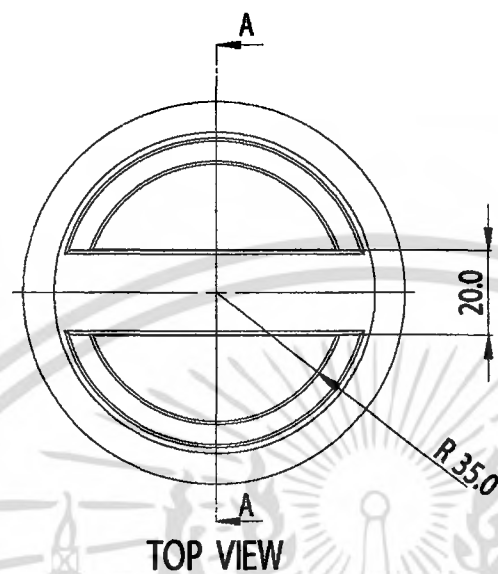
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้ประโยชน์ใดๆ



SECTION A - A
SCALE 1 : 2



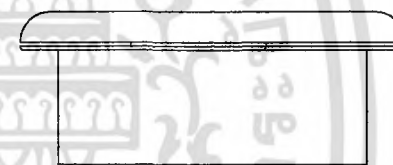
SIDE VIEW



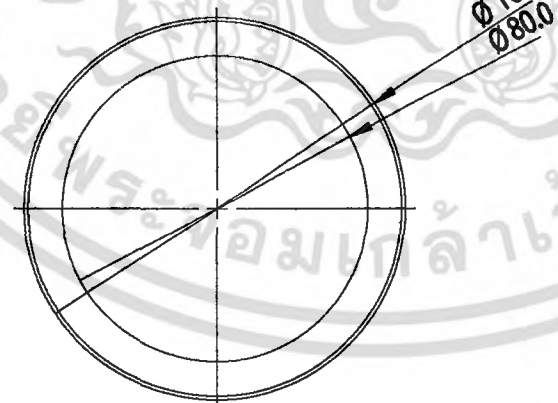
TOP VIEW



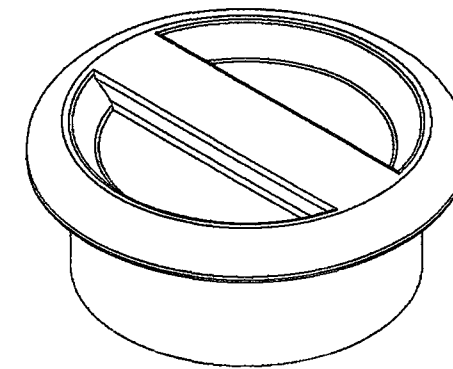
FRONT VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



PERSPECTIVE

PART 2

โครงการออกแบบอุปกรณ์ยึดห่วง และยึดคาน้ำย่นติดเนกประสงค์แบบปรับเปลี่ยนได้ 3 ชนิดกีฬา		แผ่นที่ 84
เพื่อกิจกรรมนันทนาการของบริษัทแกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด		
ธนพร ลิมาวัฒน์ชัย	ปีการศึกษา 2549	
มาตราส่วน 1 : 2 หน่วย มิลลิเมตร	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมนึก กมลเสวีกุล	
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		