

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม  
FIELD DENTAL CHAIR UNIT



T 0 4 5 3 6 5



โดย

นาย ปรีดีเทพ

พินธุวานิช

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 45365  
วัน, เดือน, ปี 23 ส.ค. 2546


b.....  
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2544

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



อาจารย์ที่ปรึกษา

( อาจารย์ ชัน ตั้งอิทธิโกไคย )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

อนุมติผล

สารบัญเรื่อง

รายการตารางประกอบ

รายการภาพประกอบ

บทที่ 1 บทนำ

1.1	บทนำ	1
1.2	ความเป็นไปได้ของโครงการ	2
1.3	ปัญหาและแนวทางแก้ไข	4
1.4	ขอบเขตของโครงการ	12
1.5	แนวทางการศึกษาวิจัย	13
1.6	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	14

บทที่ 2 การค้นคว้า และสรุปข้อมูล

2.1	ข้อมูลตัวอย่างแก้อีตันตกรรมสนาม	17
2.2	ข้อมูลเกี่ยวกับหน่วยงานที่ใช้ แก้อีตันตกรรมสนาม	40
2.2.1	ตัวอย่าง ลักษณะการออกหน่วย	60
2.2.2	สถิติผลการปฏิบัติงานภาคสนามของหน่วยงานต่างๆ	68
2.3	ข้อมูลการทำงานของหน่วยทันตกรรมสนาม	76
2.3.1	การทำงานออกหน่วยทันตกรรมสนาม	76
2.3.2	สถานที่ในการติดตั้งอุปกรณ์รักษา	81
2.3.3	พาหนะที่ใช้ในการขนส่ง	88
2.3.4	วิธีการรักษาโรคของทันตแพทย์	90
2.3.5	การทำงาน -ลักษณะการนั่งของทันตแพทย์	93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.4 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานเก้าอี้ทันตกรรมสนาม	110
ประเภทลักษณะของผู้ใช้เก้าอี้ทันตกรรม	110
วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามการใช้งาน	112
2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานเก้าอี้ทันตกรรมสนาม	122
วิเคราะห์พารูปแบบการทำงานรักษาทันตกรรมภาคสนามในปัจจุบัน	122
ความสัมพันธ์ของผู้ใช้	123
- พฤติกรรมการใช้งานของทันตแพทย์	
- พฤติกรรมการใช้งานของคนไข้	
- พฤติกรรมการใช้งาน ของทันตภิบาล	
2.6 ข้อมูลอุปกรณ์ ที่ใช้ประกอบในการใช้งานเก้าอี้ทันตกรรมสนาม	139
ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการรักษาและขนาดสัดส่วนของ	
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน	143
ลักษณะของคอมไฟ	153
ลักษณะการเดินสายไฟ	159
ลักษณะของการเก็บสายไฟ	159
ลักษณะการเดินท่อน้ำ	159
ลักษณะและขนาดของที่ดูดน้ำสาย	160
ลักษณะและขนาดของที่บัวปาก	161
ลักษณะและขนาดของถาดวางเครื่องมือ	162
2.7 ข้อมูลขนาดสัดส่วนและระยะในการทำงาน	165
2.7.1 ขนาดสัดส่วน ของคนไทย	165
2.7.2 ระยะและมุมในการเคลื่อนไหวร่างกายมนุษย์	177
2.7.3 ขนาดสัดส่วนของฝ่ามือและการจับ	181
2.7.4 ข้อมูลลักษณะการมอง	185
2.7.5 ทฤษฎีในการนั่ง	188

2.8	การวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านพื้นที่	196
2.8.1	รูปแบบอาคารที่ใช้จัดวางเก้าอี้ เก้าอี้ทันตกรรมสนาม	196
2.8.2	ตำแหน่งพื้นที่การจัดวางอุปกรณ์	197
2.8.3	วิเคราะห์สรุปขนาดพื้นที่ ในการจัดเก็บเก้าอี้พับ ซ้อนในพาหนะ วิเคราะห์สรุปขนาดพื้นที่ และลักษณะของส่วนต่างๆ ของเก้าอี้ ที่ใช้ในการออกแบบ	222 253
2.9	ข้อมูลทางโครงสร้างเก้าอี้พับ	256
2.9.1	โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์	256
2.9.2	โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์พับ	271
	วิเคราะห์สรุปโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์พับของเก้าอี้ ที่ใช้ในการออกแบบ	278
2.10	ข้อมูลระบบต่างๆ	289
2.10.1	ระบบการปรับมุมเอนพนัก	289
2.10.2	ระบบการปรับยึดมุมของเก้าอี้	289
2.10.3	ระบบการปรับพนักพิงศรีษะ	294
2.10.4	ระบบที่วางศรีษะ	294
2.10.5	ระบบการเลื่อนระยะวางศรีษะ	297
2.10.6	ระบบที่วางแขน	299
2.10.7	ระบบการปรับมุมเอนที่วางเท้า	300
2.10.8	ระบบการถอดประกอบแขนต่ออุปกรณ์	303
2.10.9	ระบบการเก็บเป็นชุด	303
2.10.10	ระบบทิ้งขยะน้ำเสียชั่วคราว	304
2.10.11	ระบบเก็บซ่อนสายไฟ	305
2.10.12	ระบบแขนต่อถาดเครื่องมือ ทันตแพทย์	308
2.10.13	ระบบการ ปรับระดับความสูงถาด	309
2.10.14	ระบบการยึดตำแหน่งส่วนต่างๆ	310
	ระบบการ ทำงานของมือ	319
	ระบบการเก็บเป็นชุด	312
	ระบบการขนย้ายเก้าอี้	313
	ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์	314

	หน้า
2.11 ข้อมูลทั่วไปในการออกแบบ	326
2.11.1 ข้อมูลจิตวิทยาของสี การใช้สีกับผลิตภัณฑ์	326
2.11.2 ข้อมูลจิตวิทยาของเด็กและผู้ใหญ่ ทุกช่วงวัย	328
2.11.3 ข้อมูลระบบประสานพิกัด	331
2.11.4 ข้อมูลการกำหนดราคาเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรม	333
2.12 ข้อมูลการวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุ	335
2.12.1 ข้อมูลของวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง	335
- กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	
2.12.2 ข้อมูลของวัสดุที่ใช้ทำส่วนรองนั่ง	353
- กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	
สรุปการเลือกใช้วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ	376
การวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุ โครงสร้าง ในการออกแบบ	
การวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุ ส่วนรองนั่ง ในการออกแบบ	
<b>บทที่ 3 บทวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปแนวทางในการออกแบบ</b>	<b>384</b>
3.1 สรุปข้อมูลในการออกแบบ	384
3.2 ขั้นตอนการทำแบบร่าง	394
3.3 การพัฒนาการออกแบบ	405
3.4 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง (โมเดล)	414
3.5 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	415
<b>บทที่ 4 ผลงานการออกแบบ</b>	
4.1 ภาพถ่ายย่อส่วนแผ่นเสนองาน	416
4.2 ภาพถ่าย หุ่นจำลอง	419
4.3 ภาพถ่าย แบบสั่งงาน	
<b>บทที่ 5 บทสรุป</b>	<b>421</b>
5.1 สรุปผลการออกแบบ	ข้อเสนอแนะของนักศึกษา
5.2 สรุปผลการออกแบบ	ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาคผนวก  
บรรณานุกรม  
ประวัติการศึกษา

หน้า

422

422

423



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

FIELD DENTAL CHAIR UNIT

ชื่อ

นาย ปรีดีเทพ พันธุมวนิช

ภาควิชา

ศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา

2543

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันยังมีประชาชนที่ไม่สามารถไปหาทันตแพทย์ในโรงพยาบาลหรือคลินิกได้ เนื่องด้วยมีฐานะยากจน อยู่ในท้องที่ทุรกันดารต่างจังหวัด ด้วยเหตุนี้ ทำให้เกิดหน่วยทันตแพทย์เคลื่อนที่ภาคสนาม ของหน่วยงานต่างๆขึ้น เช่น หน่วยทันตกรรมพระราชทาน , หน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ พอ.สว. , หน่วยงานของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดต่างๆ โดยชุดทันตแพทย์จะเคลื่อนย้ายอุปกรณ์รักษาเข้าหาคนไข้แทนเก้าอี้ทันตกรรมที่ใช้ต้องมีความเหมาะสมกับการออกนอกสถานที่ พับเก็บขนย้ายง่าย รักษาคนไข้ได้ง่ายขึ้น และให้คนไข้ได้รับการบริการรักษาอย่างถูกต้องเหมาะสม และมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับในโรงพยาบาล หลังจากทำการศึกษาข้อมูลและพฤติกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในการใช้งานภาคสนาม พบว่า

1. เก้าอี้มีการปรับมุมเอนของพนักพิงในมุมที่จำกัด เมื่อปรับนอนเอนราบ พนักพิงกับที่รองนั่งไม่อยู่ในชั้นระนาบเดียวกัน
2. อุปกรณ์ที่ใช้ต่อเช่นแขน ที่บัวปาก มักหยาระหว่างการเดินทางเนื่องจากการเก็บชิ้นส่วนไม่เป็นชุดเดียวกัน
3. ขาดส่วนรองรับร่างกายของคนไข้ช่วงแขนและขา ทำให้ เกิดอาการ เกร็งลำขณะรับการรักษา
4. ต้องมีการปรับตำแหน่งรักษา คนไข้ ได้หลากหลาย เนื่องจากมีคนไข้วัยต่างๆตั้งแต่เด็กถึงวัยชรา
5. น้ำหนักของตัวเก้าอี้ในการขนย้ายมีมากทำให้ขนย้ายลำบาก การพกพาไม่มีที่ยึดจับ
6. ขณะทำงาน สายไฟของคอมพิวเตอร์มีการห้อยเกะกะ ยังไม่มีที่ยึดจับหัวดูดน้ำลายที่ปากคนไข้
7. การปรับตำแหน่งแขนยังไม่มีที่ยึดตำแหน่งที่แน่นอนได้ ทำให้ไม่มั่นคงเวลาหยิบของบนถาด
8. โครงสร้างส่วนล่างของเก้าอี้มีความโยกเยก คนไข้ที่นั่งรู้สึกไม่มั่นคง เวลาเอนนอน

จากนั้นจึงทำการรวบรวมข้อมูลและสรุปวิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางการออกแบบเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนามแบบใหม่เพื่อแก้ปัญหาและลดปัญหา รวมถึงเพิ่มหน้าที่ใช้สอยให้สะดวกมากขึ้นได้ สามารถสรุปผลการออกแบบได้ดังนี้

1. ออกแบบเก้าอี้พับที่รองรับร่างกายคนไข้อย่างต่างได้ และสามารถปรับมุมเอนนอนเป็นองศาต่างๆที่ทันตแพทย์ทำงานได้สะดวก มีการปรับที่ง่ายและสะดวก
2. ออกแบบโดยรวมแขนวางอุปกรณ์ต่างๆไว้รวมเป็นชุดเดียวกันเวลาเก็บอยู่ภายในกระเป๋า เพื่อป้องกันการสูญหาย
3. ออกแบบเพิ่มเติมส่วนรองแขนและส่วนรองขา โดยสัมพันธ์กับท่านั่งเอนของคนไข้
4. ออกแบบส่วนรองนั่งและเบาะเอนหลังตามขนาดพื้นที่ร่างกายคนไข้ สามารถปรับตำแหน่งวางศีรษะได้พอดี
5. ลดน้ำหนักของเก้าอี้โดยเปลี่ยนความหนาของโลหะโครงสร้างเพื่อให้เก้าอี้เบาลง เก็บขนย้ายได้ง่ายขึ้น และมีส่วนยึดจับเวลายก ประกอบ
6. ออกแบบที่ยึดเก็บสายไฟที่ส่วนแขนเก้าอี้และเพิ่มส่วนยึดหัวคูด้านข้างศีรษะ
7. ออกแบบให้ส่วนแขนมีที่ยึดตำแหน่งที่มั่นคงและสามารถปรับได้รวดเร็ว แขนมีความยาวถึงในรัศมีทำงานของทันตแพทย์
8. ออกแบบโครงสร้างด้านล่างให้มั่นคงมากขึ้นและพับเก็บได้รวดเร็ว
9. ออกแบบตัวเก้าอี้ให้ง่ายต่อการทำความสะอาด สามารถถอดแยกส่วนเช็ดล้างได้ง่ายต่อการซ่อมบำรุง

## คำนำ

การเป็นโรคในช่องปาก สร้างความทุกข์ทรมานต่อสุขภาพร่างกายและสุขภาพจิตของมนุษย์อย่างมาก หากปล่อยทิ้งไว้จะเป็นอันตราย ผู้ป่วยควรไปหาทันตแพทย์เพื่อรับการรักษาและการอบรมสุขอนามัยในช่องปากที่ถูกต้อง หากมีทันตอนามัยที่ดี ชีวิตความเป็นอยู่ก็จะดีขึ้นด้วย

แต่ในปัจจุบันยังมีประชาชนที่ไม่สามารถไปหาทันตแพทย์ในโรงพยาบาลหรือคลินิกได้ เนื่องจากมีฐานะยากจน อยู่ในท้องที่ทุรกันดารต่างจังหวัด ภัยเหตุนี้ ทำให้เกิดหน่วยทันตกรรมชุมชน และหน่วยทันตแพทย์เคลื่อนที่ภาคสนาม ของหน่วยงานต่าง ๆ ขึ้น เช่น หน่วยทันตกรรมพระราชทาน , หน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ พอ.สว. , หน่วยงานของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดต่าง ๆ ฯลฯ ออกให้บริการรักษาประชาชนทั่วไป ทั้งเด็ก ผู้ใหญ่ และคนชรา ทำการตรวจรักษาทันตสุขภาพคนไข้พร้อมทั้งเก็บข้อมูลไปวิเคราะห์ ติดตามดูผลการรักษาต่อไป

โดยชุดเก้าอี้ต่าง ๆ ที่ใช้รักษาควรมีการออกแบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพการใช้ แบบออกนอกสถานที่ ควรพับเก็บขนย้ายง่าย เพื่อทันตแพทย์จะได้ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้สะดวก รักษาคนไข้ได้ง่ายขึ้น และให้คนไข้ได้รับการบริการรักษาอย่างถูกต้องเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ข้าพเจ้ามีความสนใจจะปรับปรุงชุดเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนามที่มีอยู่เดิม เพราะได้พบเห็นปัญหาในด้านเฟอร์นิเจอร์ของชุดเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนามหลายประการ ข้าพเจ้าหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ในการเสนอแนะ แนวทางแก้ไขผลิตภัณฑ์เดิมที่ใช้ในปัจจุบันให้ดียิ่งขึ้นได้

นาย ปรีดีเทพ พันธุมวนิช  
รหัสนักศึกษา 39025320  
นักศึกษาผู้ทำวิทยานิพนธ์

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการออกแบบเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม เป็นงานที่ใช้ระยะเวลาานาน ทุกขั้นตอนที่ผ่านมามีอุปสรรคมากมาย ตลอดทาง การฝ่าฟันแก้ปัญหาต่างๆ จนลุล่วงนั้น ต้องอดทนละใช้กำลังใจจำนวนมากเกินจะบรรยายได้หมด ข้าพเจ้าผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอขอบคุณ อาจารย์ทุกท่าน สำหรับข้อคิด คำแนะนำ คำสอนที่มีประโยชน์ต่างๆ แรงใจที่สำคัญมาจากครอบครัวของข้าพเจ้า หากไม่มีท่านทั้งหลายคงไม่มีงานนี้เกิดขึ้นแน่นอน ข้าพเจ้าซาบซึ้งในพระคุณและบุญคุณของทุกท่านอย่างสูง ยังมีอีกหลายคนที่ยากขอขอบคุณแต่คงยาวเกินไป

1. คุณยาย จันทอง แสงกล้า ผู้เป็นแรงใจสำคัญในการทำงานเสมอ
2. ร.ศ.ทพ.ประทีป พันธุมวนิช ทพ.ญ. เนื่อทิพย์ พันธุมวนิช ทิพยา พันธุมวนิช ปรางทิพย์ พันธุมวนิช ครอบครัวที่รัก คอยแนะนำ ให้กำลังใจเสมอ ขอขอบคุณมากครับ
3. อาจารย์ ชัน ตั้งอิทธิโกโดย อาจารย์ที่ปรึกษาที่ดี ให้คำสอนที่มีประโยชน์มากมาย ด้วยความเคารพ
4. อาจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล คอยผลักดัน และแนะนำการทำงาน ให้คำสอนที่มีค่ามากมายต่างๆ
5. อาจารย์ คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำที่มีค่า และให้ ข้อคิดในการทำงานที่มีประโยชน์
6. ดร. บุญไทย จันทรานูวัตร ผู้ให้ข้อมูล คำปรึกษาเรื่องเก้าอี้และชิ้นส่วนอะไหล่ต่างๆ
7. เจ้าหน้าที่ โครงการพอสว. ทุกท่านผู้ให้ข้อมูล และ ให้ความช่วยเหลือในการเดินทางออกหน่วย
8. บุคคลทุกท่านที่ให้คำเสนอแนะ ตลอดการทำงาน ทั้งทันตแพทย์ เจ้าหน้าที่และชาวบ้านในท้องที่ต่างจังหวัด ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล
9. เพื่อนๆแทบทุกคน ในห้องเรียนปีเดียวกัน รู้ตัวดีนะว่าเป็นใครบ้าง
10. น้องรหัสสุดแสนดีและน่ารักที่สุด อัญชลี (น้องอ๋ม) พลอยส(น้องยศ) พี่ซึ่งนำใจจาก น้องรหัส 20 ทุกคน
11. ผู้ช่วยงาน (มือปืน) นายชูชีพ คำนาเวช (น้องชีพ) นายบงการ เศวตสุทธิพันธ์ (น้องคิม) นาย วรพรรณ วรรณบุษปวิช (น้องช้าง) ขอขอบคุณน้องๆมาก
12. เพื่อนๆ พี่ๆและน้องๆทุกคนในคณะ ที่ได้รู้จักและให้ความช่วยเหลือที่ดีเสมอมา
13. เพื่อนๆที่ CUD ทุกคน, ให้กำลังใจยามท้อแท้ ขอขอบคุณมากจริงๆ
14. ญาติๆในครอบครัวทุกคน ดร. ธีระ พันธุมวนิช ผู้ให้แนวคิดเรื่องการรักษาสิ่งแวดล้อมในประเทศ

ขอบคุณทุกคนที่มีน้ำใจและความหวังดี ณ ที่นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแสดงลักษณะของแก๊อ์บริษัท บุญไทย จำกัด	18
2.2 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของแก๊อ์บริษัท บุญไทย จำกัด	19
2.3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแก๊อ์บริษัท บุญไทย จำกัด	23
2.4 ตารางแสดงลักษณะของแก๊อ์มหาวิทยาลัยมหิดล	25
2.5 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของแก๊อ์มหาวิทยาลัยมหิดล	25
2.6 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแก๊อ์มหาวิทยาลัยมหิดล	26
2.7 ตารางแสดงลักษณะของแก๊อ์มหาวิทยาลัยมหิดล แบบเก่า	27
2.8 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของแก๊อ์มหาวิทยาลัยมหิดล แบบเก่า	27
2.9 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแก๊อ์มหาวิทยาลัยมหิดล แบบเก่า	29
2.10 ตารางแสดงลักษณะของแก๊อ์ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขล	30
2.11 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของแก๊อ์ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขล	30
2.12 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแก๊อ์ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขล	32
2.13 ตารางแสดงลักษณะของเตียงทันตกรรมภาคสนาม	33
2.14 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของเตียงทันตกรรมภาคสนาม	33
2.15 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเตียงทันตกรรมภาคสนาม	34
2.16 ตารางแสดงลักษณะของแก๊อ์ ของประเทศ สหรัฐอเมริกา	35
2.17 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของแก๊อ์ ของประเทศ สหรัฐอเมริกา	35
2.18 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแก๊อ์ ของประเทศ สหรัฐอเมริกา	37
2.19 ตารางแสดงลักษณะของแก๊อ์ของประเทศ อินโดนีเซีย	37
2.20 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของแก๊อ์ของประเทศ อินโดนีเซีย	38
2.21 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแก๊อ์ของประเทศ อินโดนีเซีย	39
2.22 ตาราง ผลการปฏิบัติการครั้งที่ 14 / 2542	51
2.23 ตารางแสดงผลการให้บริการทางทันตกรรมของหน่วยพระราชทาน	61
2.24 ตารางแสดงจำนวนเจ้าหน้าที่บริการทันตกรรม	61
2.25 ตารางแสดงผลการปฏิบัติงานหน่วยทันตแพทย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	62
2.26 ตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษา วันที่ 29 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2543	63
2.27 ตารางแสดงผลการปฏิบัติงานหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ พ.อ.ส.ว. ปี พ.ศ.2543	66 - 67
2.28 ตารางสรุปผลการปฏิบัติงานหน่วยทันตกรรมภาคสนามของหน่วยต่างๆ ปี พ.ศ.2542 -- 43	68
2.29 ตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยในการปฏิบัติงานหน่วยทันตแพทย์มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์	68
2.30 ตารางแสดงจำนวนฝ่ายบริการในการปฏิบัติงานหน่วยทันตแพทย์มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์	69
2.31 ตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยในการปฏิบัติงานหน่วยทันตแพทย์มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์	69
2.32 ตารางแสดงจำนวนฝ่ายบริการในการปฏิบัติงานหน่วยทันตแพทย์มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางประกอบ

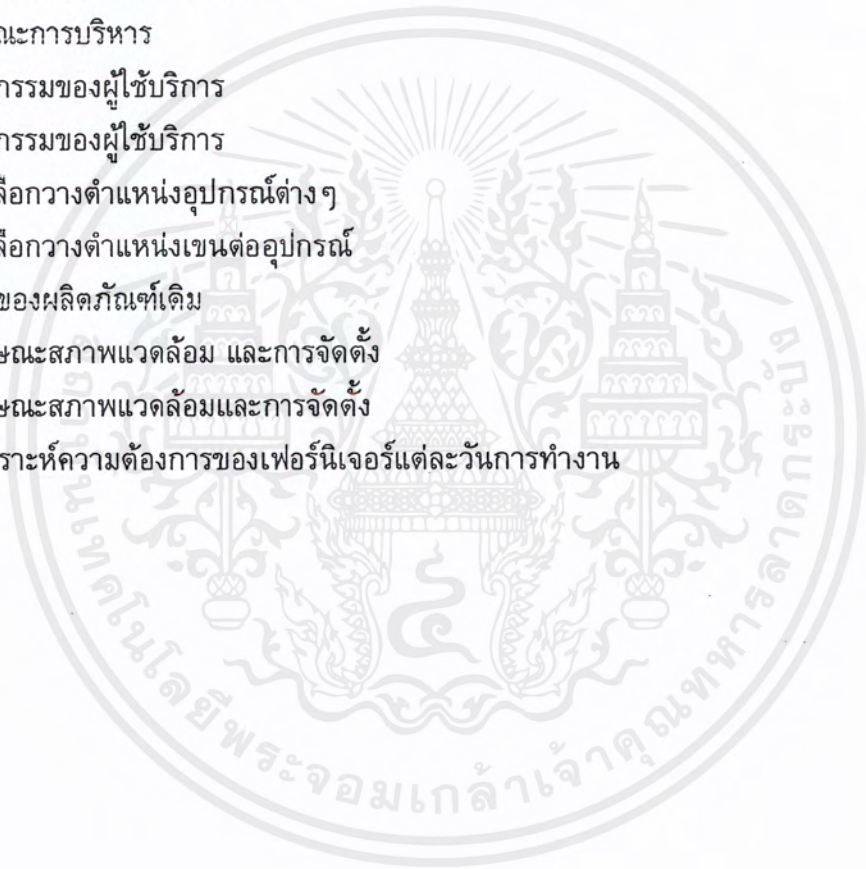
ตารางที่	หน้า
2.33 ตารางแสดงการให้บริการตรวจรักษา	70
2.34 ตารางแสดงจำนวนคณะทำงานฝ่ายตรวจโรค	70
2.35 ตารางแสดงสถานที่และกลุ่มจำนวนคนที่รับการรักษา	78
2.36 ตารางแสดงรูปแบบการออกหน่วยและจำนวนเจ้าหน้าที่	79
2.37 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการรักษาตามสถานที่ตัวอย่างต่างๆ	79
2.38 ตารางแสดงจำนวนเก้าอี้ในการออกหน่วย ตามชนิดการรักษา	81
2.39 ตารางแสดง Preference Posture of Operator	101
2.40 ตารางแสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงาน	133
2.41 ตารางแสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาแบบ ออกจำหน่ายภาคสนามเคลื่อนที่	143
2.42 ตารางแสดงมิตีสัดส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย	166
2.43 ตารางแสดงเปรียบเทียบส่วนเฉพาะจุดที่สำคัญของชายไทย	176
2.44 ตารางแสดงเปรียบเทียบส่วนเฉพาะจุดที่สำคัญของหญิงไทย	176
2.45 ตารางแสดงส่วนมิติต่างๆ ของฝ่ามือคนไทย ช่วงอายุ 20-29 ปีและ 30-39 ปี	181
2.46 ตารางแสดงสรุป ขนาดพื้นที่จัดวางเก้าอี้ทันตกรรมสนาม จากการสุ่มตัวอย่าง	203
2.47 ตารางแสดงแผนผังการจัดวางระบบใช้งานเก้าอี้ทันตกรรมแบบต่างๆ	204
2.48 ตารางแสดงวิเคราะห์ระบบการนั่งของเก้าอี้ทันตกรรมสนามที่เลือกใช้	234
2.49 ตารางแสดงมุมมองศกการเอนของพนักพิง และขนาดร่างกายคนไข้	236
2.50 ตารางแสดงรูปทรงเบื่องดิน และความแข็งแรงทางโครงสร้าง	263
2.51 ตารางแสดงวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของโครงสร้างระบบ Box System	267
2.52 ตารางแสดงวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของโครงสร้างระบบ Panel System	268
2.53 ตารางแสดงวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของโครงสร้างระบบ Frame System	269
2.54 ตารางแสดงวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของโครงสร้างระบบ Frame System และ Panel System	270
2.55 ตารางแสดงรูปแบบทำนั่งของคนไข้ขั้นสุดท้าย	270
2.56 ตารางแสดงการวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างที่เลือกใช้	270
2.57 ตารางแสดงวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างเก้าอี้พับ	271
2.58 ตารางแสดงวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างเก้าอี้พับ	272
2.59 ตารางแสดงขั้นตอนการพับโครงสร้างเก้าอี้ทันตกรรมสนาม	273
2.60 ตารางแสดงการเปรียบเทียบ ข้อดี-ข้อเสีย ระบบโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบ	278
2.61 ตารางแสดงการเปรียบเทียบรูปแบบพนักพิงที่เลือกใช้	279
2.62 ตารางแสดงวิเคราะห์โครงสร้างที่นั่ง และพนักพิง	283
2.63 ตารางแสดงวิเคราะห์โครงสร้างออบบถอดประกอบ	284
2.64 ตารางแสดงการเปรียบเทียบ ข้อดี-ข้อเสีย ส่วนขาเก้าอี้	287

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.65	ตารางแสดงวิเคราะห์รูปทรงส่วนขาเก้าอี้	287
2.66	ตารางแสดงวิเคราะห์รูปแบบแกนหมุนลอค	290
2.67	ตารางแสดงวิเคราะห์รูปแบบแกนหมุนลอค	290
2.68	ตารางแสดงวิเคราะห์ระบบลอคการปรับมุมเอนพนักพิง	293
2.69	ตารางแสดงวิเคราะห์ระบบปรับพนักพิงศรีษะ	294
2.70	ตารางแสดงวิเคราะห์รูปแบบที่รองศรีษะ	296
2.71	ตารางแสดงระบบกลไกปรับมุมที่รองศรีษะ	298
2.72	ตารางแสดงวิเคราะห์ระบบปรับเอนขาที่นั่ง	299
2.73	ตารางแสดงวิเคราะห์ระบบปรับเอนขาที่นั่ง	301
2.74	ตารางแสดงวิเคราะห์ระบบการพับเก็บส่วนขาที่นั่ง	302
2.75	ตารางแสดงวิเคราะห์ระบบการเก็บเป็นชุด	304
2.76	ตารางแสดงวิเคราะห์ระบบที่บัวหน้าลาย	305
2.77	ตารางแสดงวิเคราะห์ระบบปรับระดับ	310
2.78	ตารางแสดงวิเคราะห์ระบบการยึดตำแหน่งต่อเครื่องมือ	311
2.79	ตารางแสดงความเหมาะสมของลักษณะการนำพา	313
2.80	ตารางแสดงน้ำหนักที่ยกใช้ปกติและความสูงที่ยก	315
2.81	ตารางแสดงความสามารถในการยกน้ำหนัก สูงสุดของชาย-หญิง	316
2.82	ตารางแสดงวิเคราะห์ระบบการพกพา ที่ใช้ในการออกแบบ	320
2.83	ตารางแสดงและผลึกในแนวราบ	321
2.84	ตารางแสดงความแข็งแรงของกลัมน้อยขณะยกหนึ่ง	322
2.85	ตารางแสดงน้ำหนักสูงสุดในการยก	324
2.86	ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของระยะยก	325
2.87	ตารางแสดงตัวอย่างการศึกษาและกำหนดราคาขาย	334
2.88	ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวง	3.38
2.89	ตารางแสดงคุณสมบัติของแสดนเลส	344
2.90	ตารางแสดงคุณสมบัติของฟองน้ำวิทยาศาสตร์ชนิดต่าง ๆ	354
2.91	ตารางแสดงชนิดและการใช้งานของผ้า	355
2.92	ตารางแสดงลายระเอียดของตะปูควง น็อค	370
2.93	ตารางแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆ ของน็อค	372
2.94	ตารางแสดงแสดงการวิเคราะห์เลือกรวัสดุ	
2.95	ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบเหล็กท่อที่ใช้ทำโครงสร้าง	377
2.96	ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบเหล็กท่อที่ใช้ในโครงสร้าง	378
2.97	ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบวัสดุที่ใช้ในโครงสร้าง	379
2.98	ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างแขนต่ออุปกรณ์	379

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.99	ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบวัสดุภายนอก ทำเบาะนั่ง พนักพิง	380
2.100	ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบวัสดุภายในเบาะนั่ง ทำเบาะที่นั่ง พนักพิง	380
2.101	ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบวัสดุภายนอก ที่รองศรีษะ ทำเบาะที่นั่ง พนักพิง	380
2.102	ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบวัสดุทำโครงสร้าง Panel รองศรีษะ	381
2.103	ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบวัสดุสำหรับที่วางแขน	381
2.104	ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบวัสดุสำหรับที่วางขา	381
3.1.1	สรุปของเขตของโครงการ	384
3.1.2	สรุปข้อมูลในการทำงาน	385
3.1.3	สรุปสัญลักษณ์และสีในการทำงาน	386
3.1.4	สรุปลักษณะการบริหาร	387
3.1.5	สรุปพฤติกรรมของผู้ใช้บริการ	387
3.1.6	สรุปพฤติกรรมของผู้ให้บริการ	388
3.1.7	สรุปการเลือกวางตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ	388
3.1.8	สรุปการเลือกวางตำแหน่งเขนต่ออุปกรณ์	388
3.1.9	สรุประยะของผลิตภัณฑ์เดิม	389
3.1.10	สรุปลักษณะสภาพแวดล้อม และการจัดตั้ง	390
3.1.11	สรุปลักษณะสภาพแวดล้อมและการจัดตั้ง	391
3.1.12	สรุปวิเคราะห์ความต้องการของเฟอร์นิเจอร์แต่ละวันการทำงาน	392



## สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้บริษัท บุญไทย จำกัด	20
2.2 ภาพแสดงขนาดสัดส่วน ของเก้าอี้บริษัท บุญไทย จำกัด	21
2.3 ภาพแสดงขั้นตอนการพับเก้าอี้บริษัท บุญไทย จำกัด	22
2.4 ภาพแสดงการเก็บในถุงผ้าใบของเก้าอี้บริษัท บุญไทย จำกัด	23
2.5 ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้ของโรงพยาบาลมหิตล	24
2.6 ภาพแสดงการพับเก็บของเก้าอี้ของโรงพยาบาลมหิตล	26
2.7 ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้ของโรงพยาบาลมหิตล แบบเก่า	28
2.8 ภาพแสดงการปรับพนักพิงด้านหลัง และขนาดเมื่อพับเก็บ	29
2.9 ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้ที่ทันตกรรมสนามจากต่างประเทศ ของ มหาวิทยาลัยสงขล	31
2.10 ภาพแสดงลักษณะการกางออกใช้งาน	32
2.11 ภาพแสดงลักษณะของเตียงทันตกรรม	34
2.12 ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้ทันตกรรมสนามจากประเทศสหรัฐอเมริกา	36
2.13 ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้ทันตกรรมสนามของประเทศอินโดนีเซีย	38
2.14 ภาพแสดงลักษณะของถุงขยะและที่เกี่ยวขอบถุง	39
2.15 ภาพแสดงลักษณะของรถบัสของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่โลออนส์	54
2.16 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยทันตกรรมพระราชทาน ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว	57
2.17 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยแพทย์อาสาสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี	57
2.18 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยทันตกรรมพระราชทานสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี	57
2.19 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ ทหาร กรป.กลาง	58
2.20 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ สโมสรโลออนส์กรุงเทพฯ ในพระบรมราชูปถัมภ์	58
2.21 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่กระทรวงสาธารณสุข	58
2.22 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยแพทย์สงเคราะห์ชุมชน มูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง	59
2.23 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ของคณะทันตแพทยศาสตร์ 8 มหาวิทยาลัย	59
2.24 ภาพแสดงจำนวน ผู้ป่วยในแต่ละช่วงอายุที่ได้รับการรักษา ณ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระ เจ้าอยู่หัว	64
2.25 ภาพแสดงอาชีพผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษา ณ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว	64
2.26 ภาพแสดงรายได้ของผู้ป่วยที่มารับการรักษา ณ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว	65
2.27 ภาพแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยที่มารับการรักษา ณ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว	65
2.28 ภาพแผนผังการจัดวางชุดเก้าอี้ที่ศาลาวัดไผ่ล้อม	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.29 ภาพแผนผังการจัดวางชุดเก้าอี้ที่ อาคารชมรมมิตร บ้านหัวกุ่มแจ	73
2.30 ภาพแผนผังการจัดวางชุดเก้าอี้ที่อาคารสำนักงานหน่วยสาธารณสุข จังหวัดกาญจนบุรี	74
2.31 ภาพแผนผังการจัดวางชุดเก้าอี้ที่อาคารโรงเรียน	75
2.32 ภาพแสดงการทำงานในภาคสนามของหน่วยทันตแพทย์	84
2.33 ภาพแสดงรถบัสของหน่วยทันตแพทย์สโมสรไลออนส์	89
2.34 ภาพแสดงรถตู้ที่ใช้ในการออกหน่วย	89
2.35 ภาพแสดงรถกระบะของหน่วยทันตแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล	89
2.36 ภาพแสดงมุมอ้างอิงศรัษะคนไข้ที่ทันตแพทย์ใช้ทำงาน	94
2.37 ภาพแสดงทำนองที่สมดุล	96
2.38 ภาพแสดงทำนองหลังตรง มีการกระจายน้ำหนักตัวเมื่อนั่งอย่างสมดุลบนเก้าอี้	96
2.39 ภาพแรงดันของหมอนรองกระดูกสันหลังระหว่างทำนองแบบต่างๆ	96
2.40 ภาพแสดงกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังกล้ามเนื้อแบบ STATIC EFFORT กับความทมหานของกล้ามเนื้อ	97
2.41 ภาพแสดงการเกร็งกล้ามเนื้อเป็นเวลานานอาจทำให้เกิดอาการปวดและอักเสบเนื้อเยื่อบริเวณนั้น	97
2.42 ภาพแสดงการเปรียบเทียบแรงกระทำต่อหลังระหว่างทำนองตรงกับท่าโน้มตัวมาข้างหน้า	97
2.43 ภาพแสดงการเปรียบเทียบส่วนโค้งของกระดูกสันหลังระหว่างทำนองและทำยืน	98
2.44 THE CLASSIC MUSCULOSKELETAL PROBLEMS OCCUPATIONAL HAZARDS IN DENTISTRY	98
2.45 ภาพแสดงท่าทางการพักของร่างกายที่คนไข้รู้สึกสบายที่สุด คือทำนอน	99
2.46 REFERENCE BODY POSTURE AND POSITION OF DENTIST	100
2.47 TRIPOD STABILIZATION	101
2.48 ภาพตัวอย่างเก้าอี้ทันตแพทย์แบบมีล้อ	102
2.49 ภาพแสดงการเปรียบเทียบทำนองของทันตแพทย์กับทำนองเขียนหนังสือ	103
2.50 ภาพแสดงลักษณะมือที่จับ เครื่องมือขณะทำงาน	103
2.51 ภาพแสดงตัวอย่างเก้าอี้ทันตแพทย์แบบใช้ชั่วคราว	104
2.52 ภาพแสดงการทำงานของทันตแพทย์ในทำยืนรักษา	105
2.53 ภาพแสดงการทำงานของทันตแพทย์งานภาคสนามในทำยืนรักษา	105
2.54 ภาพแสดงลักษณะแขนที่ทำงานในระดับต่ำกว่าระยะมองเห็นทำให้รักษาได้ยาก	106
2.55 ภาพแสดงลักษณะตำแหน่งการนั่งทำงานของพยาบาลผู้ช่วย	106
2.56 ภาพแสดงระยะทำงานที่ 12.30 น. ถึงระยะ 9.30 น. ของทันตแพทย์	107
2.57 ภาพแสดงลักษณะการทำงานของผู้ช่วยในทำยืนรักษา	107
2.58 ภาพแสดงท่าป็นขึ้นนั่งเก้าอี้ทันตกรรมของเด็กอายุ 8 ปี	108
2.59 ภาพแสดงทำนองรักษาคอนไซ์เด็กของเก้าอี้ทันตกรรมแบบเก่า	108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.60 ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้ทันตกรรมในคลินิกถาวร	109
2.61 ภาพแสดงขนาดค่าเฉลี่ยระยะอ้าปากกว้างสุด ของคนไทย	109
2.62 ภาพแสดงโคมไฟ แบบมีขาตั้ง	153
2.63 ภาพแสดงโคมไฟแบบต่อตรงแขนของเก้าอี้	153
2.64 ภาพแสดงโคมไฟแบบไฟฉาย	154
2.65 ภาพแสดงแบบไฟฉาย คาคบนครศรีระ	154
2.66 ภาพแสดงลักษณะของโคมไฟในคลินิก	155
2.67 ภาพแสดงลักษณะของโคมไฟส่องปากภาคสนามแบบเก็บในกระเป๋า	156
2.68 ภาพแสดงส่วนประกอบและวิธีการใช้งานโคมไฟส่องปากภาคสนาม	157
2.69 ภาพแสดงลักษณะการวางเครื่องกรอฟันในงานภาคสนาม	158
2.70 ภาพแสดงเส้นทางการเดินสายไฟและระบบระบายน้ำเสีย	159
2.71 ภาพแสดงลักษณะสายยางแบบต่างๆ	160
2.72 ภาพแสดงลักษณะของที่บ้านปากแบบต่างๆ	161
2.73 ภาพแสดงลักษณะของถาดวางเครื่องมือในคลินิกทันตกรรม	162
2.74 ภาพแสดงลักษณะการจัดวางเครื่องมือลงบนถาดเป็นชุดๆ	163
2.75 ภาพแสดงลักษณะแสดงขนาดของถาดวางเครื่องมือ	164
2.76 ภาพแสดงหมายเลขบอกขนาดร่างกายมนุษย์	165
2.77 ภาพแสดงระยะมุมในการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์	177
2.78 ภาพแสดงระยะมุมในการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์	178
2.79 ภาพแสดงมุมในการนั่งเก้าอี้ Reolining chair	179
2.80 ภาพแสดงการเคลื่อนไหวของข้อศอก และไหล่	180
2.81 ภาพแสดงช่วงระยะต่างๆ ของฝ่ามือ	181
2.82 ภาพแสดงขนาดพื้นที่การใช้งานของฝ่ามือคนไทย	182
2.83 ภาพแสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของเท้า	184
2.84 ภาพแสดง Visual field in M      oriental Plane	185
2.85 ภาพแสดง Visual field in Vertical Plane	186
2.86 ภาพแสดง Range of Mead and eye Movement in The Vertical Plane	187
2.87 ภาพแสดงลักษณะของกระดูกสันหลัง ช่วงอัมบารี	189
2.88 ภาพแสดงผลกระทบของมุมนอนเอนต่างๆ ของพนักพิงต่อกระดูกสันหลัง	190
2.89 ภาพแสดงการจัดเรียงตัวของกระดูกสันหลัง	191
2.90 ภาพแสดงการแบ่งกระดูกสันหลังออกเป็นส่วน	191
2.91 ภาพแสดงกระดูกสันหลังช่วงเอวขณะนั่ง	192
2.92 ภาพแสดงการกระจายน้ำหนัก ที่เหมาะสมของผู้นั่งเก้าอี้	193

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.93 ภาพแสดงพื้นที่การทำงานในการกวาดมือแนวราบ	194
2.94 ภาพแสดงระยะความลึกของที่นั่งที่มากเกินไป	195
2.95 ภาพแสดงระยะความลึกของที่นั่งสั้นเกินไป	195
2.96 ภาพแสดงพื้นผิวที่นั่งระดับสูงเกินไป	195
2.97 ภาพแสดงพื้นผิวที่นั่งระดับต่ำเกินไป	195
2.98 ภาพแสดงแผนผังการจัดพื้นที่ของโรงผลโรงเรียนต่างจังหวัด	198
2.99 ภาพแสดงแผนผังการจัดพื้นที่ของอาคารคลินิกทันตกรรม ต่างจังหวัด	199
2.100 ภาพแสดงแผนผังสถานีอนามัย – ศาลากลางตำบล	200
2.101 ภาพแสดงแผนผังสถานีอนามัย – ศาลากลางตำบล	201
2.102 ภาพแสดงแผนผังการจัดพื้นที่ศาลากลาง	202
2.103 ภาพแสดงการจัดวางเก้าอี้ในแบบแปลนตั้งชุดเดียว	205
2.104 ภาพแสดงการจัดวางเก้าอี้ตั้งชุดเดียวแบบมีขาโคมไฟ	206
2.105 ภาพแสดงการจัดวางเก้าอี้ตั้งชุดเดียวแบบมีโต๊ะวางของ	207
2.106 ภาพแสดงการจัดวางเก้าอี้ในแบบแปลนวางเรียงแถว	208
2.107 ภาพแสดงการจัดวางเก้าอี้ในแบบแปลนล้อมโต๊ะใช้เก้าอี้ 4 ตัว	209
2.108 ภาพแสดงการจัดวางเก้าอี้ในแบบแปลนล้อมโต๊ะใช้เก้าอี้ 6 ตัว	210
2.109 ภาพแสดงการจัดวางเก้าอี้ในแบบแปลนล้อมโต๊ะใช้เก้าอี้ 8 ตัว ( ชุดใหญ่ )	211
2.110 ภาพแสดงการจัดวางเก้าอี้แบบตัวเดียว	212
2.111 ภาพแสดงการจัดวางชุดเก้าอี้แบบแปลนวางเรียงลำดับ	213
2.112 ภาพแสดงการจัดวางชุดเก้าอี้แบบแปลนวางรอบโต๊ะ	214
2.113 ภาพแสดงการจัดวางชุดเก้าอี้แบบแปลนล้อมมุมโต๊ะ	215
2.114 ภาพแสดงการจัดวางชุดเก้าอี้แบบแปลนผสมกัน	216
2.115 ภาพแสดงการจัดต่อสายไฟของเครื่องมือและโคมไฟ	217
2.116 ภาพแสดงลักษณะการติดตั้งโต๊ะวางของ	218
2.117 ภาพแสดงลักษณะการติดตั้งโต๊ะเคลื่อนที่	219
2.118 ภาพแสดงลักษณะของโต๊ะเคลื่อนที่บรรจุเครื่องดูดน้ำลายและขวดโหลแก้ว	220
2.119 ภาพแสดงลักษณะเครื่องมือที่ติดตั้งที่ส่วนฐาน – พื้น	220
2.120 ภาพแสดงลักษณะพื้นที่ทำความสะอาดเครื่องมือทันตแพทย์	221
2.121 ภาพแสดงลักษณะของกล่องกระดาษขนาดต่าง ๆ	223
2.122 ภาพแสดงลักษณะของกล่องพลาสติกแบบมีฝาปิด	223
2.123 ภาพแสดงรูปแบบพาหนะที่ใช้ในการเก็บเก้าอี้ – อุปกรณ์ ของหน่วย พอ.สว.	224
2.124 ภาพแสดงรูปแบบพาหนะที่ใช้ในการเก็บเก้าอี้ – อุปกรณ์ ของหน่วย พอ.สว.	224
2.125 ภาพแสดงรูปแบบพาหนะในการขนส่งและเก็บเก้าอี้สนามของโรงพยาบาล	225

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.126 ภาพแสดงรูปแบบพาหนะในการขนส่งและเก็บแก๊อัสนามของหน่วย พอ.สว.	225
2.127 ภาพแสดงการจัดวางแก๊อัสบรณ แบบที่ 1	226
2.128 ภาพแสดงการจัดวางแก๊อัสบรณ แบบที่ 2	227
2.129 ภาพแสดงการจัดวางแก๊อัสบรณ แบบที่ 3	227
2.130 ภาพแสดงการจัดวางแก๊อัสบรณ แบบที่ 4	228
2.131 ภาพแสดงการจัดวางแก๊อัสบรณ แบบที่ 5	229
2.132 ภาพแสดงการจัดวางแก๊อัสบรณ แบบที่ 6	229
2.133 ภาพแสดงการจัดวางแก๊อัสบรณ แบบที่ 7	230
2.134 ภาพแสดงพื้นที่การทำงานของทันตแพทย์แบบนั่ง	231
2.135 ภาพแสดงพื้นที่การทำงานของทันตแพทย์แบบยืน	231
2.136 ภาพแสดงพื้นที่การทำงานจากมุมมองด้านบน	232
2.137 ภาพแสดงพื้นที่การทำงานจากมุมมองด้านข้าง	233
2.138 ภาพแสดงสรุปพื้นที่การทำงานจากมุมมองด้านบนของทันตแพทย์	234
2.139 ภาพแสดงพื้นที่ในการนั่งของคนไข้	235
2.140 ภาพแสดงพื้นที่รัศมีก ารทำงานและการหยิบของของทันตแพทย์	235
2.141 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 97.5% tile	239
2.142 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 50% tile	240
2.143 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 25% tile	241
2.144 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 97.5,50,25% tile	242
2.145 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 25% tile กับ เด็ก 50%	243
2.146 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 50% tile กับ เด็ก 50%	244
2.147 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 97.5% tile กับ เด็ก 50%	245
2.148 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 25% tile กับ ผู้หญิง 50% lite	246
2.149 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 50% tile กับ ผู้หญิง 50% lite	247
2.150 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 97.5% tile กับ ผู้หญิง 50% lite	248
2.151 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 25% tile กับ ผู้ชาย 50% lite	249
2.152 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 50% tile กับ ผู้ชาย 50% lite	250
2.153 ภาพแสดงลักษณะท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ 97.5% tile กับ ผู้ชาย 50% lite	251
2.154 ภาพแสดงสรุปตัวเลขแสดงขนาดสัดส่วนของแก๊อัสทันตกรรมสนาม	253
2.155 ภาพแสดงความสำคัญของจุด CG	258
2.156 ภาพแสดงระยะเลือนตัว ของวัตถุที่มีจุด CG ต่างกัน	258
2.157 ภาพแสดงระยะพลิกล้ม ของวัตถุที่มีจุด CG ต่างกัน	259
2.158 ภาพแสดงส่วนฐานของวัตถุและการกระทบแสง	259

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.159 ภาพแสดงการลดทอนเนื้อที่ของโครงสร้าง	260
2.160 ภาพแสดงการตั้งของเฟอร์นิเจอร์	260
2.161 ภาพแสดงระยะแรงกระทำแก้อี้นันตแพทย์	261
2.162 ภาพแสดงระยะแรงกระทำแก้อี้นมมเฉียง	261
2.163 ภาพแสดงระยะแรงกระทำแก้อี้นมมจนกึ่งราบ	261
2.164 ภาพแสดงระยะแรงกระทำของแก้อี้นแบบเก็บ	261
2.165 ภาพแสดงโครงสร้างพับแนวแกน Z แบบทั่วไป	274
2.166 ภาพแสดงโครงสร้างพับแนวแกน Z แบบพลิกแพลง	275
2.167 ภาพแสดงโครงสร้างพับแนวแกน X	275
2.168 ภาพแสดงโครงสร้างพับแนวแกน Y	276
2.169 ภาพแสดงโครงสร้างพับแบบเป็นเส้น	277
2.170 ภาพแสดงแบบของพนักพิงเรียบและแบบโค้ง	279
2.171 ภาพแสดงลักษณะของฐานแก้อี้นแบบต่างๆ ในโครงสร้าง	288
2.172 ภาพแสดงระบบการยึดมุมของแก้อี้นแบบต่าง	292
2.173 ภาพแสดงหมอนรองศรีษะผ้าติดตุ๊กแก	294
2.174 ภาพแสดงหมอนระบบหมุนตามโค้ง	295
2.175 ภาพแสดงหมอนรองศรีษะระบบหมุนเกลียว	295
2.176 ภาพแสดงหมอนรองศรีษะระบบล๊อคเฟือง	296
2.177 ภาพแสดงหมอนรองศรีษะระบบปรับเลื่อนขึ้นลง	297
2.178 ภาพแสดงการรองศรีษะแบบโอนปรับกับขนาดความโค้งส่วนหัว	298
2.179 ภาพแสดงระบบที่วางแขนแบบต่าง	299
2.180 ภาพแสดงระบบปรับมุมเอนที่วางเท้าแบบต่างๆ	300
2.181 ภาพแสดงระบบการเก็บที่วางเท้าแบบต่างๆ	302
2.182 ภาพแสดงแนวแรงที่ถ่ายเทลงจากแขนแก้อี้น	303
2.183 ภาพแสดงรูปแบบของกระบวยบัวน้ำลายแบบต่างๆ	304
2.184 ภาพแสดงการเก็บสายไฟในคลินิกทันตกรรม	306
2.185 ภาพแสดงการเก็บสายไฟแบบหุ้ม	307
2.186 ภาพแสดงการเก็บสายไฟแบบสปริง	307
2.187 ภาพแสดงการเก็บสายไฟแบบหุ้ม	307
2.188 ภาพแสดงท่อข้อต่อแขนอุปกรณ์	308
2.189 ภาพแสดงระบบการปรับระดับความสูงแบบต่างๆ	310
2.190 ภาพแสดงการทำงานของมือในการบิดลูกบิด	312
2.191 ภาพแสดงการนำพาเคลื่อนย้ายแบบต่างๆ	314

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
2.192	ภาพแสดงความสัมพันธ์ของการยกน้ำหนักของสิ่งของจากความสูงพื้น	316
2.193	ภาพแสดงลักษณะการยกสัมพันธ์กับรูปร่างของและน้ำหนัก	317
2.194	ภาพแสดงกล้ามเนื้อ ส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรยกออกแรง	317
2.195	ภาพแสดงจุดศูนย์ถ่วงของมนุษย์	318
2.196	ภาพแสดงกราฟการใช้พลังงานเมื่อมีการยกน้ำหนัก	320
2.197	ภาพแสดง Ergonomic สำหรับหิ้ว	323
2.198	ภาพแสดงหิ้วในลักษณะการจุ่ม 2 มือ	325
2.199	ภาพแสดงแสดงลักษณะตารางพิกัดหน่วยมูลฐาน	332
2.200	ภาพแสดงกลุ่มของวัสดุที่นำมาใช้ผลิตเฟออร์นิเจอร์	335
2.201	ภาพแสดงขนาดของเหล็กกลอง	338
2.202	ภาพแสดงขนาดของเหล็กกลองสี่เหลี่ยมผืนผ้า	339
2.203	ภาพแสดงแผนผังขั้นตอนการผลิตเฟออร์นิเจอร์ทำสี	352
2.204	ภาพแสดงรูปแบบของสกรูแบบต่างๆ	361
2.205	ภาพแสดงของตะปูปรับแต่ง	369
2.206	ภาพแสดงของตะปูเกลียวปล่อย	371
2.207	ภาพแสดงของตะปูปรับแต่ง	371
2.208	ภาพแสดงสลักเกลียว และเป็นเกลียว	371
2.209	ภาพแสดงสกรู และน็อตแบบต่างๆ ตามสัญลักษณ์	373
2.210	ภาพแสดงมาตรฐานของหมุดย้ำและสลัก	374
2.211	ภาพแสดงขนาดของเกลียวมาตรฐาน	375

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่		หน้า
3.1	แผ่นเสนองาน IMAGE MAP	394
3.2	แผ่นเสนองาน ลักษณะของหน่วยงานทันตกรรมเคลื่อนที่	394
3.3	แผ่นเสนองานลักษณะการทำงานของหน่วยงานทันตกรรมเคลื่อนที่	395
3.4	แผ่นเสนองานแนวทางการแก้ปัญหาและ Concepe of Design	395
3.5	แผ่นเสนองานลักษณะสถานที่ติดตั้งเก้าอี้ทันตกรรม	396
3.6	แผ่นเสนองานลักษณะของคนไข้ที่มาใช้งานเก้าอี้ สนาม	396
3.7	แผ่นเสนองานพฤติกรรมของผู้ใช้เก้าอี้	397
3.8	แผ่นเสนองานวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม	397
3.9	แผ่นเสนองานแผนผังการจัดวางเก้าอี้ในปัจจุบัน	398
3.10	แผ่นเสนองาน PLAN การจัดระบบสายไฟ และท่อในพื้นที่สนาม	398
3.11	แผ่นเสนองานส่วนประกอบของเก้าอี้ทันตกรรม, แบบเก้าอี้เดิม	399
3.12	แผ่นเสนองานแผนผังการจัดวางเก้าอี้เป็นชุดในอาคารต่างๆ	400
3.13	แผ่นเสนองานเครื่องมือที่ใช้ประกอบในการรักษา	400
3.14	แผ่นเสนองานเครื่องมือที่ใช้ประกอบในการรักษาขนาดเล็ก	401
3.15	แผ่นเสนองานเครื่องมือที่ใช้ประกอบในการรักษาขนาดเล็ก	402
3.16	แผ่นเสนองานตำแหน่งการทำงานของทันตแพทย์	402
3.17	แผ่นเสนองานวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนร่างกาย คนไทยและพื้นที่เกี่ยวข้อง	403
3.18	แผ่นเสนองานวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนในการทำงานของทันตแพทย์	403
3.19	แผ่นเสนองานวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนในการทำงานของทันตแพทย์	404
3.20	แผ่นเสนองานวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนมุมในการปรับทำงานของเก้าอี้	404
3.21	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch ภาคและทั่วภาค	405
3.22	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch ที่บ้านน้ำลาย	405
3.23	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch ส่วนลูกบิดหมุนเกลียว	406
3.24	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch แบบต่อโคมไฟ	406
3.25	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch ส่วนเบาะวางแขน	406
3.26	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch ส่วนที่วางด้ามหัวกรอ	407
3.27	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch ส่วนแขนต่อโคมไฟ	407
3.28	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch ที่บ้านปากและแก้วน้ำ	407
3.29	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch ส่วนกระเป๋ากีบของ	408
3.30	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Development : Simply	408
3.31	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Development : Technical	409
3.32	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Development : Curve ofegg	409
3.33	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Development : Final 1	410

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า	
3.34	แผ่นเสนองานพัฒนาการ Development : Final 2	410
3.35	แผ่นเสนองาน Fix Idea Perspective	410
3.36	แผ่นเสนองาน Multiview	411
3.37	แผ่นเสนองาน Usage Focding	411
3.38	แผ่นเสนองาน Specification	412
3.39	แผ่นเสนองาน Detail	413
3.40	แผ่นเสนองาน Detail Usage	413
3.41	ภาพถ่าย Model Scale 1: 5	414



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
4.1 ภาพแสดงแผนการพัฒนาแบบ Sketch โครงสร้าง	416
4.2 ภาพแสดงแผนการพัฒนาแบบ Sketch โครงสร้าง	416
4.3 ภาพแสดงแผนการใช้งาน ขั้นตอนการพับเก้าอี้	416
4.4 ภาพแสดงแผนเสนองาน Perspective	417
4.5 ภาพแสดงแผนเสนองาน Multi view	417
4.6 ภาพแสดงแผนเสนองาน Section	417
4.7 ภาพแสดงแผนเสนองาน Usage	418
4.8 ภาพแสดงแผนเสนองาน Assembly	418
4.9 ภาพแสดงแผนเสนองาน Assembly	418
4.10 ภาพแสดงการใช้งานของ Prototype	419



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปี พ.ศ. 2526 องค์การอนามัยโลกระบุว่า การมีสุขภาพช่องปากที่ดีเป็นส่วนหนึ่งในกลยุทธ์ของการมีสุขภาพดีถ้วนหน้า

ปัจจุบัน ประเทศไทยมีหน่วยทันตแพทย์ภาคสนาม ทำการออกตรวจสุขภาพช่องปากให้แก่ชาวบ้านตามต่างจังหวัด เพื่อออกบริการประชาชนในเขตท้องที่ทุรกันดาร ที่มีชาวบ้านฐานะยากจนไม่สามารถเดินทางเข้ามารับรักษาฟันในเขตอำเภอหรือจังหวัดได้โดยมีเป้าหมายให้ ประชาชนราษฎรในทุกจังหวัดมีสุขภาพปากที่ดีขึ้น

รัฐบาลมีนโยบายเกี่ยวกับทันตสุขภาพ โดยมอบหมายให้กระทรวงสาธารณสุข กองทันตสาธารณสุขทำหน้าที่ควบคุมรักษา ตรวจสอบผลการรักษาและให้ความรู้เรื่องเกี่ยวกับ ทันตสาธารณสุข และคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ได้จัดตั้งหน่วยทันตกรรม พระราชทานโดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว นอกจากนี้ยังมีหน่วยองค์กรรองรับเพื่อสนับสนุนทันตแพทย์ ทันตภิบาลและ ทันต - บุคลากร เพื่อช่วยรักษาชาวบ้าน

ซึ่งการออกปฏิบัติการภาคสนาม ได้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในหลักสูตรของคณะทันตแพทยศาสตร์ ช่วยให้นักศึกษาได้เข้าใจในการทำงานกับผู้ป่วยชาวบ้าน และช่วยตรวจสุขภาพปากให้แก่ กลุ่มชุมชน โดยการถอนฟัน การอุดฟัน และการขูดหินปูนเป็นส่วนมาก การออกภาคสนามยังเป็นการออกบริการตามแนวคิด "สุขภาพเชิงรุก" โดยทันตแพทย์จะเข้าถึงชุมชนด้วยโอกาสที่ดีขึ้น

แต่ในปัจจุบันชุดเก้อทันตกรรมภาคสนามที่มีอยู่เดิมยังมีได้ตอบสนองการใช้งานได้ดีพอ เช่น การขนย้ายลำบาก ชุดอุปกรณ์ไม่เหมาะในการทำงานในภูมิประเทศทุรกันดาร เนื่องจากวัสดุที่ใช้มีน้ำหนักมาก ที่นั่งไม่สามารถเอียงปรับเป็นที่นอนยาวได้ ไม่รองรับต่อการรักษาคนไข้วิธีใหม่ ซึ่งคนไข้เอนนอนราบยังไม่มีที่วางเท้า และที่วางแขนคนไข้ ตัวเก้อไม่สามารถยึดเครื่องมือทันตกรรมได้ดีพอ เช่น ถาด ไฟ ส่องปาก และเครื่องดูดน้ำลาย นอกจากนี้ตำแหน่งจัดวางขณะทำงานยังผิดไม่ถูกสัดส่วน

ดังนั้นจึงเป็นการควรที่จะวิเคราะห์แก้ไข และพัฒนาปรับปรุงใหม่โดยเน้นที่ระบบการทำงานระหว่างทันตแพทย์และคนไข้ และการพับเก็บ และน้ำหนัก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน อำนวยความสะดวกและเพิ่มคุณภาพชีวิตแก่ประชาชนในประเทศไทย พัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตเองได้ประเทศได้ง่ายไม่ต้องพึ่งซื้อจากต่างประเทศมาใช้

1. ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

ตามที่ได้ทราบจากบทนำ โครงการนี้จะเน้นการใช้งานที่ภาครัฐ หรือภาคเอกชนที่สนใจเกี่ยวข้อง ฉะนั้นจึงอาศัยออกแบบแก้ไขจากปัจจัยของเหตุการณ์จริง เพื่อสามารถนำไปใช้ในหน่วยงานที่ออกภาคสนาม

2. ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

โครงการนี้จะรองรับการผลิตใช้เองในประเทศ ซึ่งจะช่วยสร้างงานให้ประชาชน ทำให้เศรษฐกิจของประเทศดีขึ้น มีการกระจายรายได้สู่ประชาชนมากขึ้น

ผู้ป่วยก็สามารถเก็บเงินเก็บเวลาไว้ใช้ในการทำงานหารายได้ ไม่ต้องเดินทางเข้าเมืองมาหาหมอถือเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายต่อครอบครัว

3. ความเป็นไปได้ด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

โครงการนี้ช่วยส่งเสริมให้ระบบสาธารณสุขในสังคมดีขึ้น ประชาชนมีสุขภาพร่างกายแข็งแรงและช่วยให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น โดยเฉพาะคนชราของครอบครัว จะได้รับการสนใจดูแลทันตสุขภาพดีขึ้น หากสุขภาพร่างกายแข็งแรง สุขภาพจิตจะดีตามมาด้วย

ความเป็นไปได้ด้านสิ่งแวดล้อม การเลือกใช้แต่ชิ้นส่วนที่จำเป็น มีความแข็งแรงในโครงสร้าง ซ่อมแซมหอะไหล่่ง่าย จะช่วยไม่ให้ทรัพยากรธรรมชาติหมดเร็วขึ้นเกินไป

4. ความเป็นไปได้เบื้องต้นของการออกแบบ

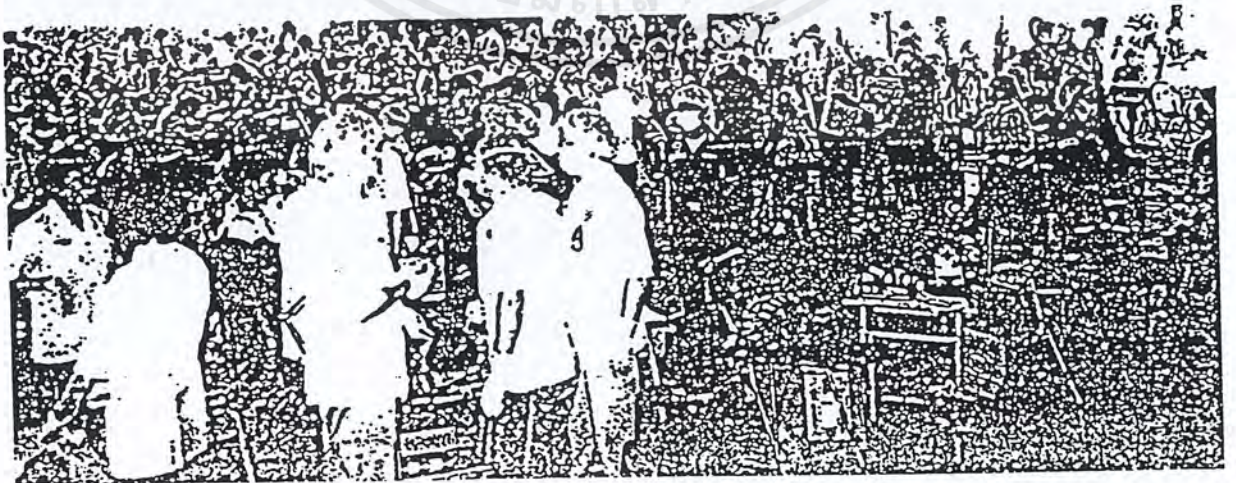
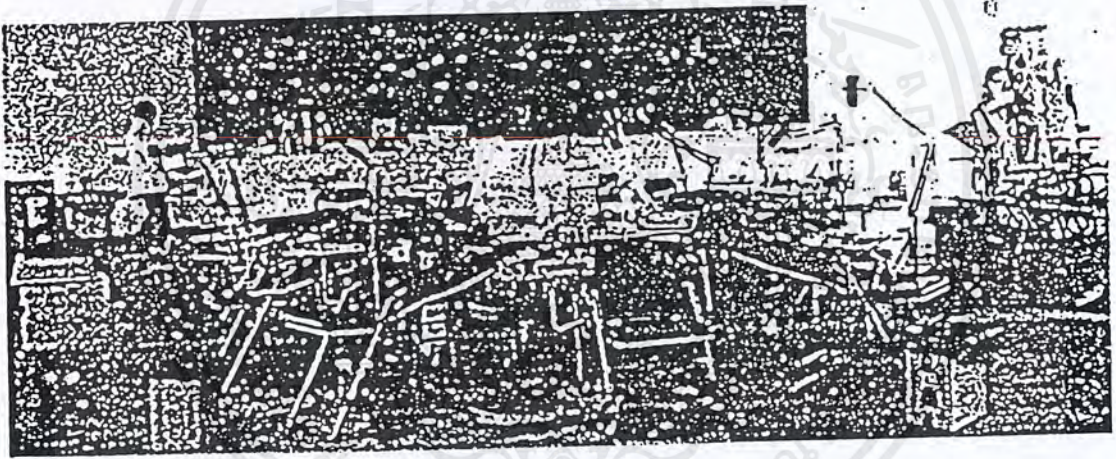
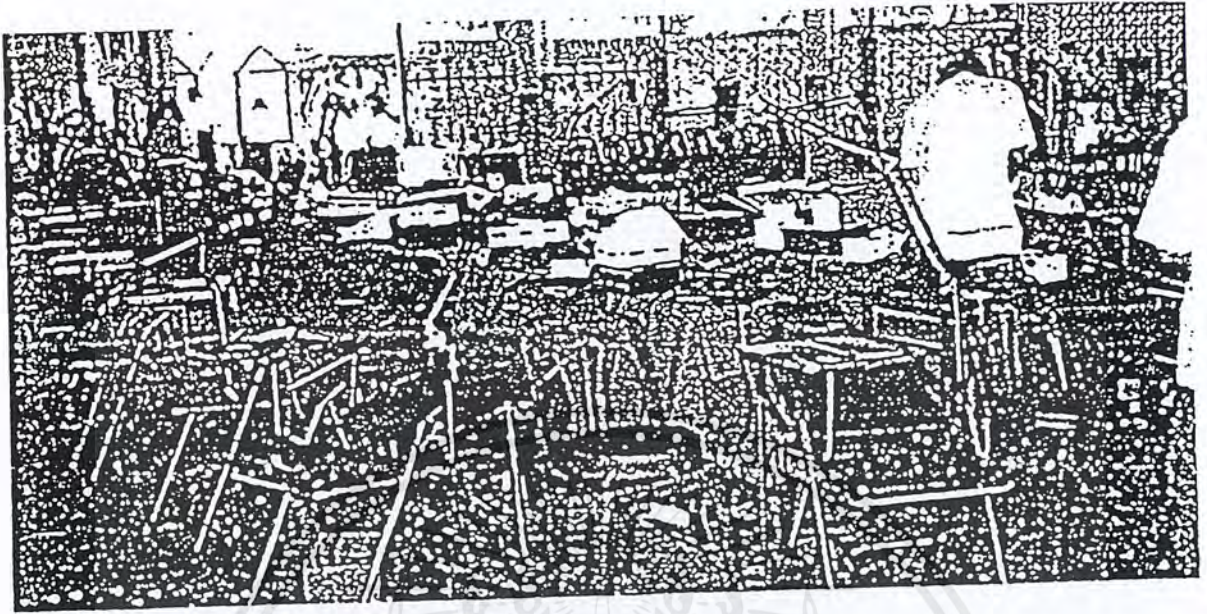
อาศัยการออกแบบที่คำนึงถึงการปฏิบัติงานระหว่างคนไข้และทันตแพทย์ ให้มีความเหมาะสมกับสภาพสถานที่ห้องทันและขนาดพื้นที่ใช้วางเก้าอี้ดังต่อไปนี้

- 4.1 มีขนาดที่เหมาะสมกับสรีระมนุษย์
- 4.2 มีระยะพื้นที่การทำงานเพียงพอแก่ทันตแพทย์
- 4.3 มีระบบพับ (folding) ที่มั่นคงและระบบถอดประกอบ (knockdown) ในบางส่วน
- 4.4 มีโครงสร้างที่สามารถขนย้ายไปได้เป็นชุด
- 4.5 มีระบบการผลิตรองรับที่สามารถผลิตได้ในประเทศ
- 4.6 มีระบบการพับเก็บที่ประหยัดเนื้อที่ และทำการถอดประกอบได้เร็ว สะดวก
- 4.7 มีการตกแต่งผิวด้วยวัสดุที่คงทนเหมาะสมกับการใช้งาน

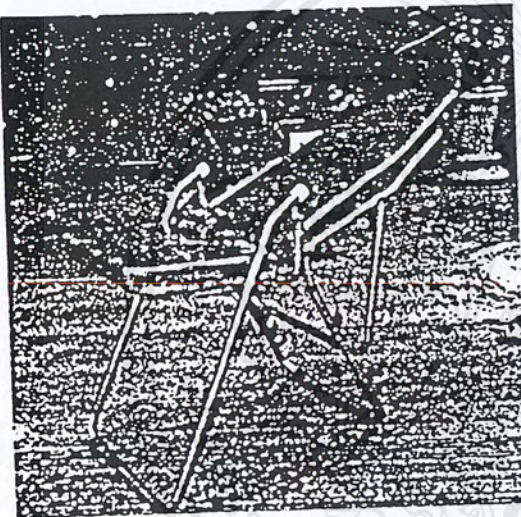

สรุป

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม มีความเป็นไปได้จริงทั้งด้านนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นแก้ปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิมให้สามารถทำงานได้ดี มีประสิทธิภาพขึ้นกว่าที่มีใช้ในปัจจุบัน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกสลายแก่หน่วยทันตแพทย์ที่ให้บริการประชาชนพื้นที่ห่างไกล

ทาน )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p>1. <u>ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย</u></p> <p>1.1 เก้าอี้มีการปรับเอนหลังที่ยังไม่ได้มุม องศาที่พอดีกับการรักษาเนื่องจากใช้ระบบค้ำยันด้านหลังโดยจากวิทยานิพนธ์เรื่องเก้าอี้ ทันดกรรรมสนาม* มีการปรับมุมได้ในช่วง 105 - 165 องศาเท่านั้น</p> 	<p>1.1 ออกแบบให้เก้าอี้ปรับมุมเอนนอนได้สามารถปรับองศาให้อยู่ในช่วงที่ทันตแพทย์ทำการรักษาคนไข้ได้ โดยมีหลายแนวทางเช่น เปลี่ยนตำแหน่งการล็อกมุม เก้าอี้มาไว้ ด้านหน้า</p> 


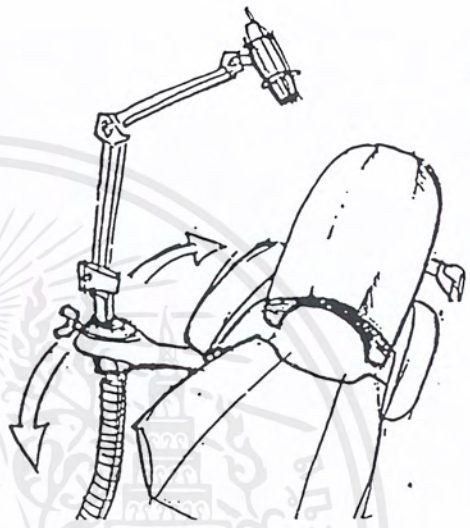
\*วิทยานิพนธ์เรื่องเก้าอี้ทันดกรรรมสนาม โดยนายธีระรักษ์ รัชตะรักษ์ ปีการศึกษา 2523 - 2524

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p>1.2 เก้าอี้แบบเก่าไม่มีที่วางแขนซึ่งจะทำให้การลุก - นั่งทำได้ลำบาก และในขณะที่ทำการรักษา มือของคนไข้อาจปิดไปโดนเครื่องมือต่างๆ เป็นอันตรายได้</p> 	<p>1.2 ออกแบบให้เก้าอี้มีที่พนักแขนคนไข้สำหรับยึดเวลาลุก - นั่งและใช้สำหรับวางแขนคนไข้ในระหว่างรับการรักษา</p> 
<p>1.3 เมื่อปรับเก้าอี้ในลักษณะนอนราบคนไข้จะอยู่ในท่านั่งกึ่งนอนที่ไม่สะดวกทำให้เกิดอาการเกร็ง เมื่อยล้า เพราะขาอยู่ในตำแหน่งไม่ถูกต้อง</p> 	<p>1.3 ออกแบบเพิ่มที่รองขาคนไข้ให้สามารถยกขึ้นตามเมื่อปรับมุมเก้าอี้เอนนอนราบ เพื่อให้คนไข้อยู่ในท่านอนที่สบายขึ้น</p> 

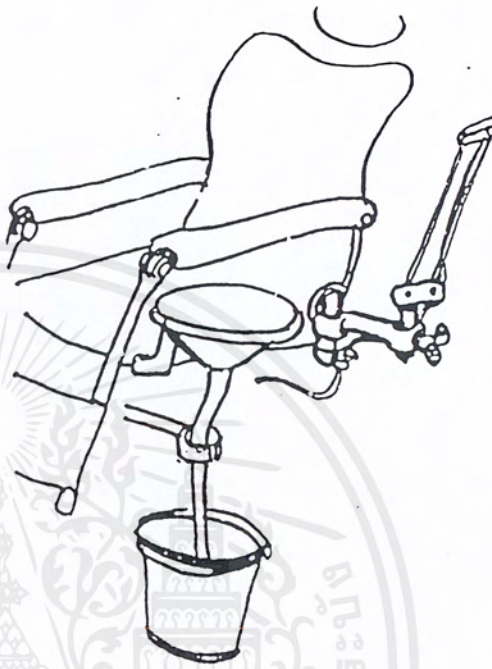
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p>1.4 ส่วนหมุนคอและศีรษะหลุดได้ง่ายไม่สามารถปรับมุมเงยของใบหน้าได้</p> 	<p>1.4 ออกแบบที่หนุนคอในลักษณะติดกับพนักพิงเพื่อปรับเลื่อนขึ้น - ลงได้ และปรับมุมเงยของปากได้</p> 
<p>1.5 คนไข้มีทุกเพศทุกวันเข้ามาใช้บริการมีขนาดสัดส่วนที่ต่างกัน จึงทำให้ส่วนพนักพิงของเก้าอี้มีขนาดไม่เหมาะสมทำให้คนไข้ที่นั่งนอนไม่สบาย</p> 	<p>1.5 ออกแบบปรับปรุงส่วนรองนั่งและพนักพิงของเก้าอี้คนไข้ให้รองรับคนไข้วัยต่างๆ ได้โดยใช้พื้นที่น้อยเท่าที่จำเป็น</p> 

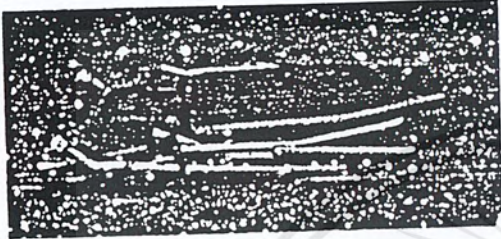
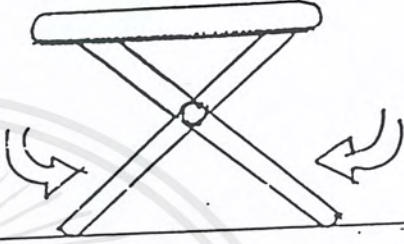
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p>1.6 อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งเช่น โคมไฟ, ภาควางเครื่องมือ, เครื่องดูดน้ำลาย, เครื่องกรอฟัน ยังอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมไม่มีการยึดติดที่มั่นคง สายไฟและสายยางต่างๆ ห้อยเกะกะรบกวนเวลาทำงาน</p> 	<p>1.6 ออกแบบปรับปรุงส่วนล๊อคภาควางเครื่องมือและชิ้นส่วนอื่นๆ พร้อมทั้งออกแบบที่เก็บสายยางต่างๆ ติดที่เก้าอี้และให้มีที่ยึดเก็บสายไฟของอุปกรณ์ช่วยให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้น</p> 


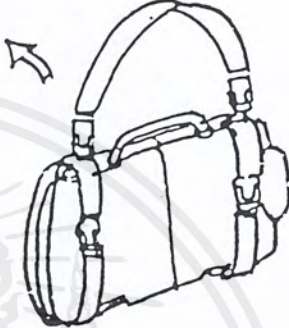
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p>1.7 อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งเช่นคอมไฟ, ถาดวางเครื่องมือ, เครื่องดูดน้ำลาย, เครื่องกรอฟัน ยังอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมไม่มีการยึดติดที่มั่นคง สายไฟและสายยางต่างๆ ห้อยเกะกะรบกวนเวลาทำงาน</p>	<p>1.7 ออกแบบปรับปรุงส่วนล้อยกถาดวางเครื่องมือและชิ้นส่วนอื่นๆ พร้อมทั้งออกแบบที่เก็บสายยางต่างๆ ติดที่เก้าอี้และให้มีที่ยึดเก็บสายไฟของอุปกรณ์ช่วยให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้น</p> 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p><u>2.ปัญหาด้านโครงสร้าง</u>                      เก้าอี้ทันตกรรมภาพสนามแบบเก่ามีโครงสร้างยุ่งยากซับซ้อนมีจุดหมุนมากและไม่สัมพันธ์กัน</p> 	<p>2. ออกแบบเก้าอี้โดยมีแนวทางแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีรูปแบบของเก้าอี้พับโครงสร้างตัวเอ็กซ์ ( X )</li> </ul> 
<p><u>3.ปัญหาด้านวัสดุ</u>                      เก้าอี้แบบเดิมมีโครงสร้างทำจากสแตนเลส ( STAIN LESS ) ซึ่งทำให้มีน้ำหนักมาก มีปัญหาในการขนย้ายและติดตั้ง โดยจากวิทยานิพนธ์เรื่องเก้าอี้ทันตกรรม* ได้ออกแบบโดยใช้เหล็กกล้าไร้สนิม เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/4" หนา 1.5 มม. ส่วนที่นั่งและพนักพิงได้ใช้วัสดุจำพวกพลาสติกโพลีโพรไพลีน</p>	<p>3. ออกแบบเก้าอี้โดยให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติรับแรงได้ดีและมีน้ำหนักเบาขนาดเล็กเพื่อช่วยประหยัดพื้นที่เก็บของโดยแก้ไข ความหนาของเหล็กกล้าไร้สนิมให้มีขนาด ลดลงเป็น 1.0 มม. ส่วนที่นั่งและพนักพิงเลือกใช้วัสดุอื่นๆ ที่แข็งแรงทนทานมากกว่า เช่น พลาสติกเสริมใยแก้ว</p>

\*วิทยานิพนธ์เรื่องเก้าอี้ทันตกรรมสนาม โดยนายธีระรักษ์ รัชตะรักษ์ ปีการศึกษา 2523 - 2524

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p>4. ปัญหาด้านการติดตั้งและการขนย้าย</p> <p>4.1 เก้าอี้แบบเก่ามีการเคลื่อนย้ายขนส่งลำบาก เนื่องจากเก้าอี้ไม่มีที่จับเวลายกถือหรือสายสะพายบ่า ชั้นส่วนขาเก้าอี้ไม่มีการยึดกับลำตัวเบาะจึงหมุนออกมาเกะกะ</p>  <p>4.2 เก้าอี้มีชั้นส่วนย่อยมากมายทำหายง่าย</p> <p>4.3 การเก็บในรถของหน่วยยังวางซ้อนไม่เป็นระเบียบ ทำให้เสียเนื้อที่เก็บอุปกรณ์อื่นๆ</p>	<p>4.1 เก้าอี้แบบเก่ามีการเคลื่อนย้ายขนส่งลำบาก เนื่องจากเก้าอี้ไม่มีที่จับเวลายกถือหรือสายสะพายบ่า ชั้นส่วนขาเก้าอี้ไม่มีการยึดกับลำตัวเบาะจึงหมุนออกมาเกะกะ</p>  <p>4.2 ออกแบบโดยใช้หลายแนวทางแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบให้ชั้นส่วนเก้าอี้มีจำนวนน้อยลง</li> <li>- ออกแบบให้มีที่เก็บชั้นส่วนย่อยของเก้าอี้โดยสามารถยึดกับตัวโครงเก้าอี้ได้</li> </ul> <p>4.3 ออกแบบเก้าอี้โดยใช้ระบบประสานพิงัดในรถเพื่อซ้อนเก็บเป็นแผ่นได้ง่าย เพื่อให้การพับเก็บใช้เนื้อที่น้อยที่สุด</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p>5. <u>ปัญหาด้านความสวยงาม</u> รูปร่างและสีสรรของชุดเก้าอี้ทำให้คนไข้มีความรู้สึกไม่ดีต่อการรักษา ในทางจิตวิทยาเนื่องจากความรู้สึกไม่มั่นคงแข็งแรง และไม่สบายจะทำให้เกิดทัศนคติที่ไม่ดีในการมาพบและรักษาพันกันทันตแพทย์ได้</p>	<p>5. ออกแบบโดยใช้รูปร่างที่ทำให้คนไข้รู้สึกผ่อนคลายและรู้สึกสะอาด ให้อบอบอากาศ ของเครื่องมือแพทย์ โดยศึกษาจิตวิทยาของคนไข้ในช่วงอายุต่างๆ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่มีความกลมกลืนกับเครื่องมือและสถานที่ออกหน่วยต่างจังหวัด</p>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แนวทางในการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานชิ้นงานชุดเก้าอี้ของหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่และหน่วยทันตกรรมภาคสนาม
  - การประกอบติดตั้ง -การกางออกใช้
  - การใช้งานขณะรักษาผู้ป่วย การตรวจฟัน การปรับมุมเอนนอน
  - ความสัมพันธ์ในการนั่งปฏิบัติงานของทันตแพทย์กับเก้าอี้ของคนไข้
  - การใช้อุปกรณ์เสริมที่จำเป็นขณะรักษา
  - การเก็บรักษา การขนย้ายเก้าอี้
2. ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานของผู้ป่วยที่เป็นชาวบ้านเช่นการนั่งลง การปรับระดับการนอน การวางแขน การวางเท้า ตำแหน่งเงยปาก การลุกขึ้นจากเก้าอี้
3. ศึกษาโรคในปากและวิธีการรักษาโรคของทันตแพทย์เช่น การอุดฟัน การถอนฟัน การขูดหินปูน
4. ศึกษาขนาดสัดส่วนของทันตแพทย์กับคนไข้ โดยแบ่งเป็นช่วงอายุต่างๆทั้งเด็ก ผู้ใหญ่ คนชรา โดยแบ่งเป็น สองเพศ แล้วหาสัดส่วนเฉลี่ยของแต่ละวัยมาใช้ในการออกแบบ
5. ศึกษาสภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อมที่ใช้ทำการปฏิบัติงาน
6. ศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์เสริมที่เชื่อว่ามีส่วนสำคัญ , การวางตำแหน่งอย่างไร เช่น -เครื่องกรอฟัน -เครื่องดูดน้ำลาย -คอมพิวเตอร์ -ถาดและเครื่องมือของทันตแพทย์
7. ศึกษาระยะเวลาการนั่งและใช้งาน ของทันตแพทย์และคนไข้
8. ศึกษาคุณลักษณะของวัสดุที่จะนำมาใช้ คุณสมบัติเด่น ข้อดี ข้อเสีย
9. ศึกษาโครงสร้างและชนิดของเก้าอี้พับ และวิธีการเก็บเก้าอี้แบบต่างๆ
  - ศึกษาลักษณะรูปแบบโครงสร้างที่สามารถรับแรงได้ดี
10. ศึกษากรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ด้วยเครื่องจักร ขั้นตอนการผลิต และการตกแต่งผิววัสดุ แบบต่างๆที่สามารถนำมาใช้ได้
11. ศึกษาผลิตภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงอื่นๆ ซึ่งมีวิธีการใช้งาน และมีส่วนประกอบที่มีการพับเก็บขนย้ายได้ง่ายเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ตัดแปลง
12. ศึกษารูปแบบของเก้าอี้ทันตกรรมไฟฟ้าที่ใช้ในโรงพยาบาลและคลินิกของในและนอกประเทศ
13. ศึกษาจิตวิทยาของเด็กและผู้ใหญ่เพื่อนำมาเลือกใช้สีและสร้างบุคลิกรูปทรงและกราฟฟิกให้เกิดความเหมาะสมกับการใช้งาน สร้างทัศนคติที่ดีต่อการรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

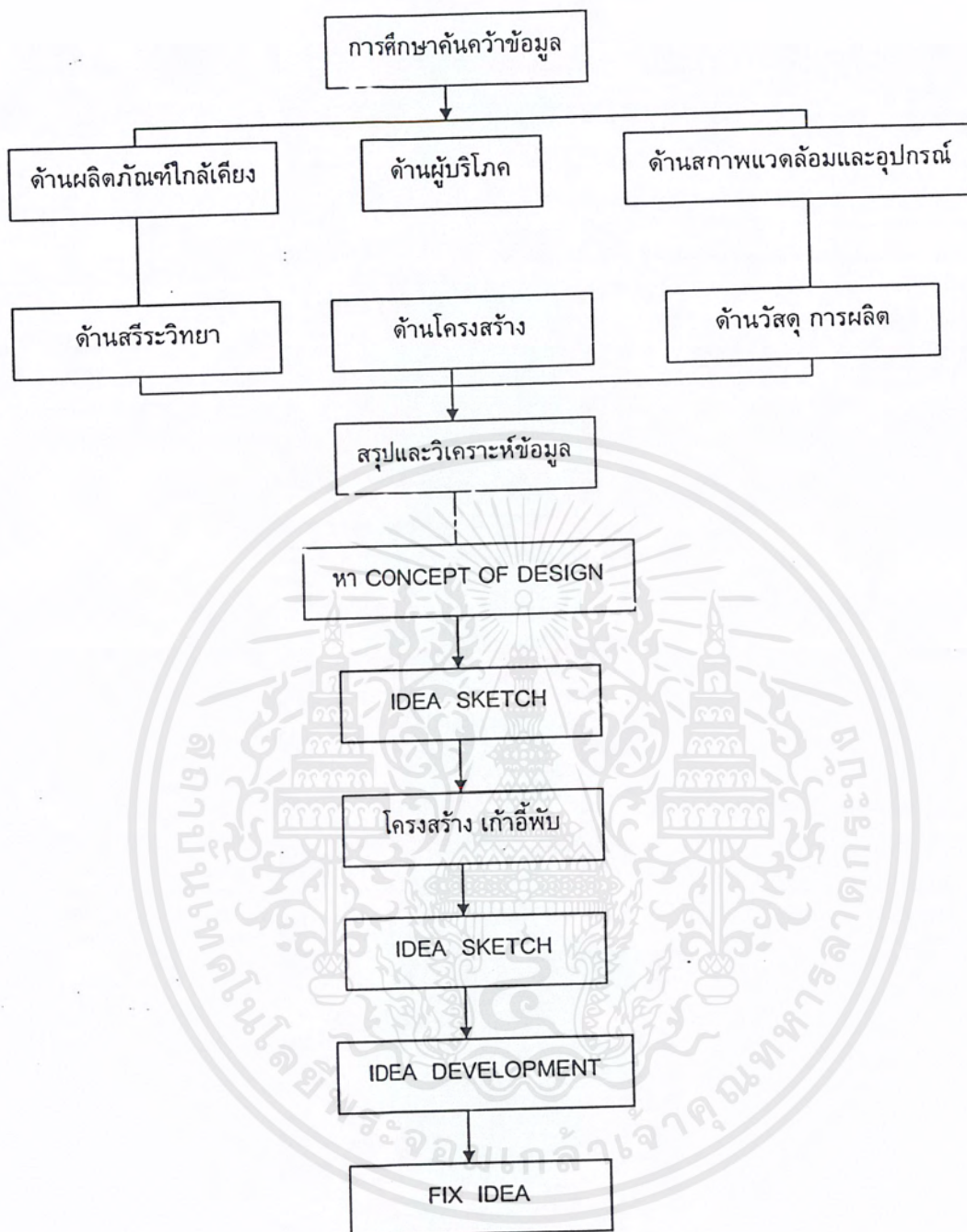
### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของแพทย์ และอำนวยความสะดวกแก่หน่วยทันตกรรมภาคสนาม
2. ช่วยให้ประชาชนผู้ป่วยได้รับการรักษาและตรวจอย่างมีระบบที่มีคุณภาพมากขึ้น
3. ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชนในประเทศไทยให้มีสุขภาพช่องปากดีขึ้น
4. เก้าอี้สามารถนำไปผลิตเพื่อใช้งานได้จริง ช่วยเพิ่มงานและรายได้แก่ประเทศชาติ
5. เก้าอี้ส่วนประกอบในการใช้งานครบ
6. เก้าอี้ช่วยส่งเสริมภาพพจน์การตรวจรักษาช่องปากในแง่ดี
7. การขนส่งและเก็บรักษาทำได้โดยง่ายขึ้น
8. การผลิตสามารถทำได้ง่ายเพียงพอต่อการใช้งานประเทศ
9. ได้ความรู้ในการออกแบบชุดเก้าอี้พับ ในปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนในการทำงานแบบร่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## นิยามศัพท์

ทันตแพทย์ หมายถึง ทันตแพทย์ที่รับราชการกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งปฏิบัติงานอยู่ใน โรงพยาบาล  
โรงพยาบาลอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดและโรงพยาบาลจังหวัด

ทันตกรรมเคลื่อนที่ หมายถึง การจัดบริการทางทันตกรรมนอกสถานบริการ เพื่อให้การบำบัดรักษาโรค  
ทางทันตกรรม รวมทั้งปฏิบัติงานด้านส่งเสริมทันตสุขภาพแก่ประชาชนในท้องถิ่นที่ขาดแคลนการบริการ  
ทางทันตกรรม ทั้งนี้อาจรวมถึงงานบริการทันตกรรมแบบเพิ่มทวี ซึ่งทำในโรงเรียนโดยทันตภิบาลด้วย  
รพจ. หมายถึง โรงพยาบาลจังหวัด ซึ่งเป็นโรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข อันเป็นโรงพยาบาล  
ขนาดใหญ่ มีเตียงสำหรับรับผู้ป่วยตั้งแต่ 60 เตียงขึ้นไป

รพศ. หมายถึง โรงพยาบาลศูนย์ ซึ่งเป็นโรงพยาบาลจังหวัดที่ได้รับการยกระดับขึ้นเพื่อเป็นศูนย์กลางของ  
โรงพยาบาล

รพอ. หมายถึง โรงพยาบาลอำเภอ เป็นโรงพยาบาลในระดับอำเภอที่มีเตียงรับผู้ป่วยตั้งแต่ 60 เตียงลงมา

สสจ. หมายถึง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ซึ่งเป็นหน่วยราชการที่รับผิดชอบเกี่ยวกับกิจการสาธารณสุข  
ของจังหวัด



บทที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ข้อมูลตัวอย่างเก้าอี้ทันตกรรมสนาม ในปัจจุบัน

เป็นเก้าอี้สำหรับให้บริการรักษาคนไข้ที่มีโรคในช่องปาก โดยมีหน้าที่เป็นที่นั่งของคนไข้ที่มารับบริการรักษาในภาคสนาม และอำนวยความสะดวกให้ทันตแพทย์ ใช้นั่งปฏิบัติงานทันตกรรมที่ออกรักษาคนไข้นอกสถานที่ นอกโรงพยาบาล โดยจะติดตั้งตามสถานที่ด้อยโอกาสหรือห่างไกลความเจริญ ตัวเก้าอี้ช่วยให้แพทย์และเจ้าหน้าที่ทำงานได้สะดวกกว่าใช้เก้าอี้ธรรมดา โดยมีลักษณะใกล้เคียงกับเก้าอี้ยูนิตทันตกรรมที่ใช้ในคลินิกสามารถพับเก็บได้ เก้าอี้ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีหลายแบบ ส่วนใหญ่ใช้ของบริษัท บุญไทย จำกัด

การให้บริการของเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม จำเป็นต้องคำนึงถึง

1. ความสะดวกในการรักษาคนไข้ของทันตแพทย์
2. ความทนทานในการใช้งานภาคสนาม
3. ความรวดเร็วในการรักษาคนไข้ผู้ป่วยจำนวนมาก
4. ความสะดวกรวดเร็วในการติดตั้งเตรียมอุปกรณ์และในการพับเก็บขนย้าย
5. ความสะดวกในการบรรจุเก็บในรถหรือพาหนะ
6. ความสะดวกสบายของคนไข้ที่มารับการรักษา เป็นการสร้างภาพพจน์ที่ดี

หลักที่ใช้ในการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

- น้ำหนักเบา
- ขนย้ายง่าย
- ขนาดเมื่อพับต้องสามารถประหยัดเนื้อที่เก็บของได้มากกว่าหรือเทียบเท่าของเดิม
- ปรับมุมเอนนอน-นั่ง ในท่าถูกต้องตามหลักสรีระศาสตร์
- มีที่วางอุปกรณ์ในการทำงานต่าง ๆ ครบ
- ความสูงศีรษะคนไข้ อยู่ในระดับที่ทันตแพทย์ทำงานได้สะดวก
- ซ่อมบำรุงง่าย ผลิตได้ในประเทศ

ประโยชน์ใช้สอยของเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

- มีที่พักศีรษะ
- มีที่วางเท้าที่ยกตามระนาบ
- ที่วางแขน
- มีการปรับระดับที่นั่งหมอน
- มีที่ติดคอมไฟ
- มีที่ติดถาดเครื่องมือ
- มีที่ติดวางแก้วน้ำ และถุงวันปาก
- มุมการทำงานถูกต้อง เช่น การลุกนั่ง การวางศีรษะ การพียงหลัง การเอนนอน
- มีที่แขวนเก็บสายยางของสายไปและเครื่องมือ การวางสายไฟ อยู่ไกลจากน้ำ
- ชิ้นส่วนต่าง ๆ ประกอบง่าย

## ข้อมูลผลิตภัณฑ์

1. แก้อื้อทันตกรรมภาคสนามของ บริษัท บุญไทย จำกัด
2. แก้อื้อทันตกรรมภาคสนามของมหาวิทยาลัยมหิดล
3. แก้อื้อทันตกรรมภาคสนามของมหาวิทยาลัยมหิดล แบบเก่า
4. แก้อื้อทันตกรรมภาคสนามของ คณะทันตกรรมแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขล
5. โตะ-เตียงทันตกรรมภาคสนาม
6. แก้อื้อทันตกรรมภาคสนามของประเทศ สหรัฐอเมริกา
7. แก้อื้อทันตกรรมภาคสนามของประเทศ อินโดนีเซีย

1. แก้อื้อทันตกรรมภาคสนามของบริษัท บุญไทย จำกัด

ผลิตในประเทศ โครงทำจากท่อสแตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ศ.ก. 1 นิ้ว

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้แพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน ใช้ในทุกหน่วยงาน กำหนดเป็นมาตรฐานในการออกแบบ

	ขนาดพับเก็บ (กว้างxยาวxสูง)	ขนาดพับเก็บ (กว้างxยาวxสูง)
1. แบบไม่มีที่วางเท้า	50 x 110 x 17 ซม.	50 x 70 x 105 ซม.
2. แบบมีที่วางเท้า	50 x 156 x 20 ซม.	50 x 125 x 105 ซม.

## ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงลักษณะของแก้อื้อบริษัท บุญไทย จำกัด

โครงสร้าง	โครงสร้างเฟรมผสมแผ่น (Frame and panel) ขาแก้อื้อใช้หลักการค้ำยัน
ระบบการพับ	พับเป็นแบบระนาบแผ่น โดยเบา 2 ชั้นวางหงายด้านเดียวกัน
ขั้นตอนการพับ-กาง	กาง 3 ครั้ง ต้องติดแขนวางอุปกรณ์เพิ่ม
การเก็บ-การขนส่ง	วางซ้อนกันเป็นแผ่น ซ้อนได้หลายชั้น แยกเก็บแขนวางอุปกรณ์อื่น ๆ
ระบบมุมเอนพนัก	ใช้การค้ำยัน โดยเกี่ยวที่ขาแก้อื้อด้านหลัง มุม 110, 130, 160, 185 องศา
ความสูงที่นั่ง	21 นิ้ว หรือ 52.5 ซม.
ระบบวางศีรษะ	หมอน เลื่อนด้วยผ้าตีนตุ๊กแกติดแผ่นด้านหลังเบา

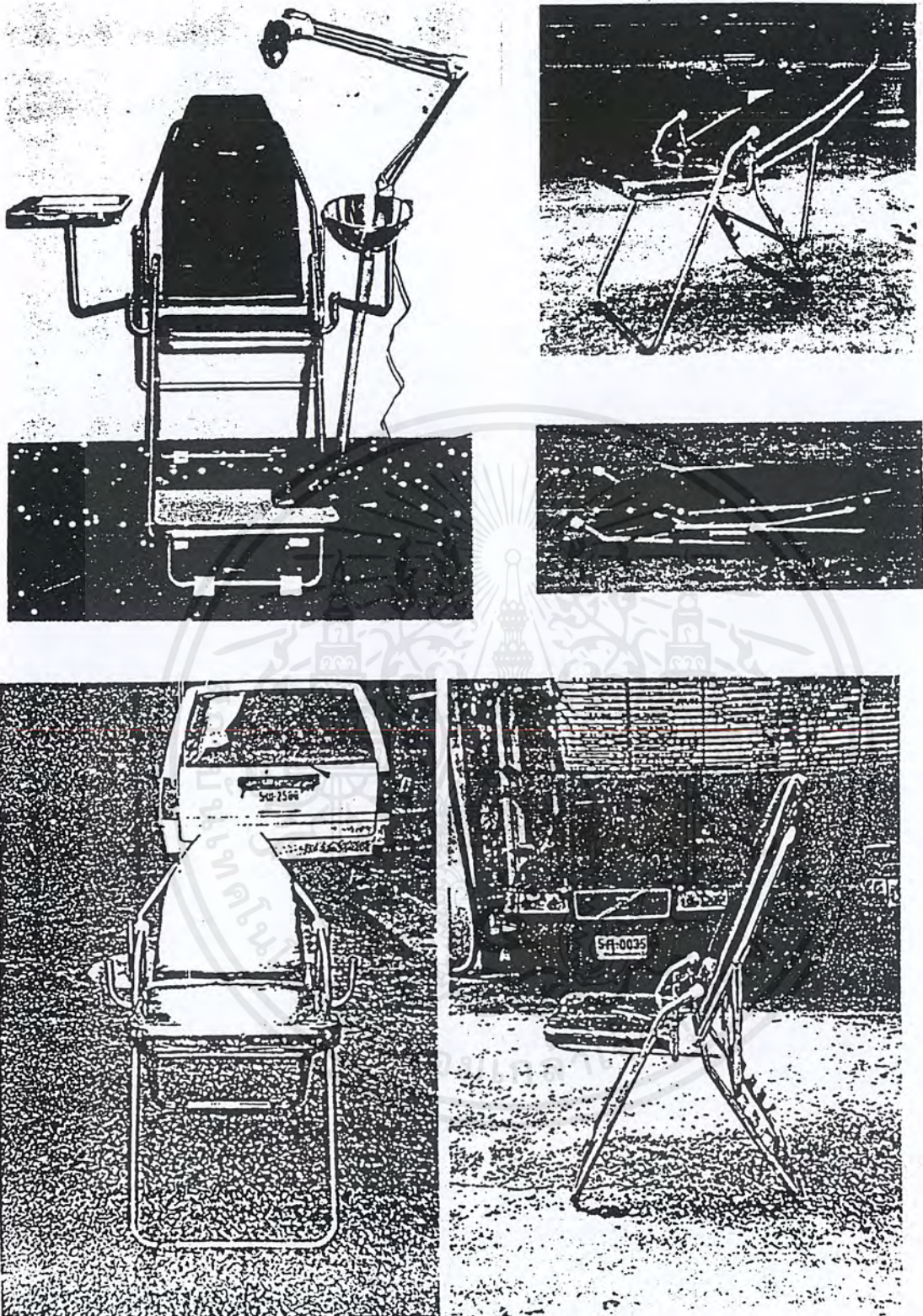
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบวางขา	มีกระดานไม้วางสูงจากพื้น 20 ซม. หรือ พับที่วางขาที่ต่อกับเบาะนั่งได้
น้ำหนัก	10 กิโลกรัม
ระบบวางอุปกรณ์อื่น ๆ	มีช่องท่อเสียบต่อแขนวางถาด, ที่บัวปาก, โคมไฟ

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของเก้าอี้บริษัท บุญไทย จำกัด

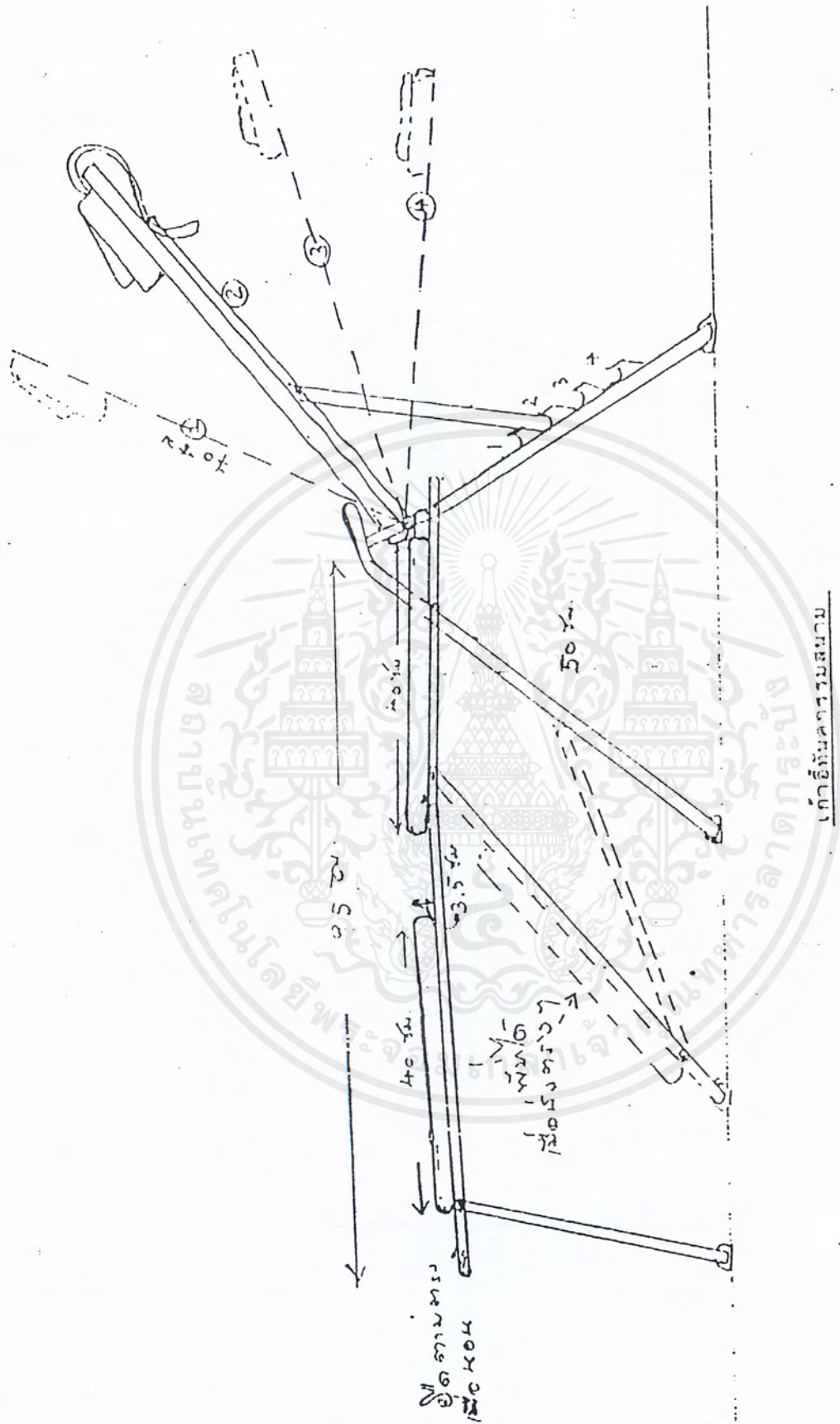
ส่วนประกอบ	ขนาด (กว้างxยาวxสูง)	วัสดุ	กรรมวิธี
พนักพิง	38 x 75 x 5 ซม.	ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC
เบาะที่นั่ง	40 x 38 x 5 ซม.	ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC
ที่รองศรีษะ	22 x 20 x 8 ซม.	ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC
แขนต่อโคมไฟ	50 x 156 x 20 ซม.	ท่อสแตนเลส	ตัดงอ, เชื่อมก๊าซ
โครงสร้าง		ท่อสแตนเลส	ตัดงอ, เชื่อมก๊าซ
ที่วางขา	50 x 156 ซม. หน้า 2.5 ซม.	ไม้ particle board ปิด ผิวลามิเนต	อัดไม้ ply wood heated laminare
	40 x 42 x 5 ซม.	ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC
ถาด	50 x 156 x 20 ซม.	สแตนเลสแผ่น	ปั๊มขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



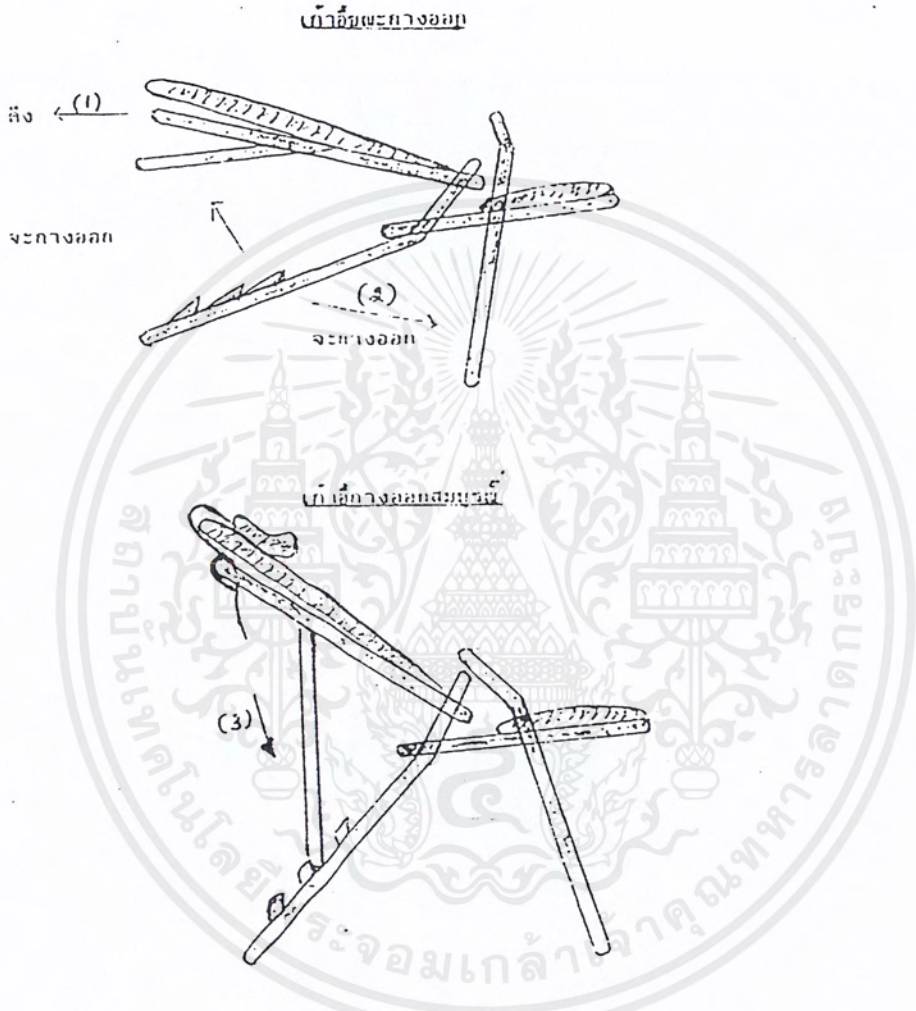
ภาพที่ 2.1 ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้บริษัท บุญไทย จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 ภาพแสดงขนาดสัดส่วน ของเก้าอี้บริษัท บุญไทย จำกัด

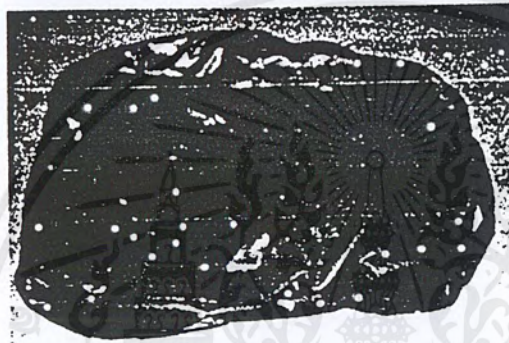
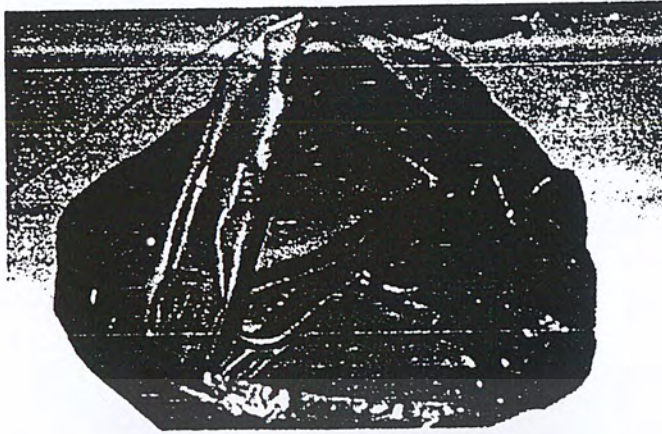
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อต้องการหัด เก็บให้ทำยอนจาก 3-2-1

ภาพที่ 2.3 ภาพแสดงขั้นตอนการพับแก้อ้อบริษัท บุญไทย จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 ภาพแสดงการเก็บในถุงผ้าใบของเก้าอี้บริษัท บุญไทย จำกัด

ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเก้าอี้บริษัท บุญไทย จำกัด

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตอบสนองความต้องการใช้งานได้ครบ</li> <li>- นั่งสบายด้วยเบาะพองน้ำ</li> <li>- ผลิตได้ง่าย</li> <li>- ปรับมุม-ระบบต่าง ๆ ง่าย</li> <li>- มีความทนทานสูง</li> <li>- การบำรุงรักษาง่าย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พับเก็บยาก</li> <li>- ชั้นส่วนเยอะจึงหยาบได้ง่าย ส่วนใหญ่ไม่มีที่วางขาไม่มีที่วางขา ไม่มีแขนวางอุปกรณ์หมอนรองศีรษะ หายได้ง่าย</li> <li>- จุดหมุนของแขนไม่มั่นคง</li> <li>- คนไข่นอนราบจะนอนลำบาก เพราะไม่มีที่วางขา และเบาะไม่อยู่ในระนาบเดียวกัน</li> <li>- เบาะนั่งขาดง่ายและอัปชั่นเหนือมีตะเข็บไม่สะอาด</li> <li>- ไม่มีที่วางแขน</li> <li>- ไม่มีที่เก็บสายไฟ</li> <li>- การรักษาคนไข้เด็กยังมีปัญหาเรื่องขนาดเก้าอี้</li> <li>- น้ำหนักมาก ทำให้ขนย้ายลำบาก</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้ของโรงพยาบาลมหิตล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แก้วอิฐทนความร้อนภาคสนามของมหาวิทยาลัยมหิดล  
ผลิตในประเทศ เป็นแบบที่พัฒนามาก่อนแบบแรก  
แก้วอิฐสูงสุด = 102.5 ซม. ที่เลื่อนได้อีก 20 - 25 ซม.

ขนาดพับเก็บ (กว้างxยาวxสูง)	ขนาดกางออก (กว้างxยาวxสูง)
54 x 98 x 13.5 ซม.	50 x 102.5 x 105 ซม.

ตารางที่ 2.4 ตารางแสดงลักษณะของแก้วอิฐมหาวิทยาลัยมหิดล

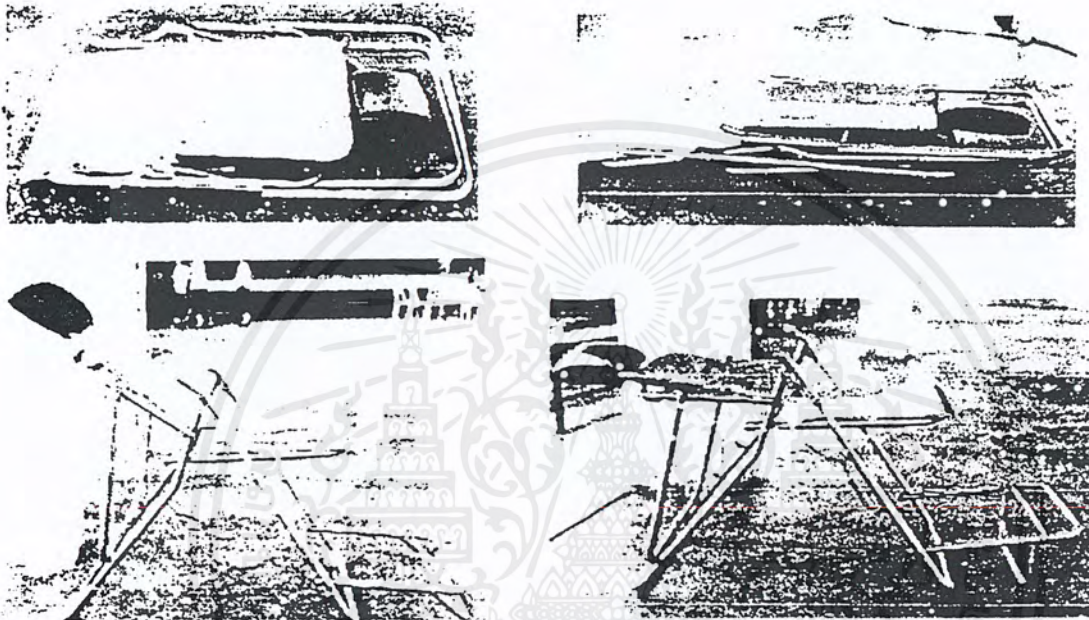
โครงสร้าง	โครงสร้างเฟรมผสมแผ่น (Frame and panel) ขาแก้วอิฐใช้หลักการค้ำยัน
ระบบการพับ	พับเป็นแบบระนาบแผ่น โดยเบา 2 ชั้นวางหงายด้านเดียวกัน
ขั้นตอนการพับ-กาง	กาง 3 ครั้ง
การเก็บ-การขนส่ง	วางซ้อนกันเป็นแผ่น ซ้อนได้หลายชั้น
ระบบมูมเอนพริก	ใช้การค้ำยัน โดยเกี่ยวที่ขาแก้วอิฐด้านหลัง มุม 130,155,175 องศา ช่วงล็อกมูมที่นอนห่างกัน 12 ซม. ชั้นล่างสุดห่างพื้น 12 ซม. ความยาวทั้งหมด เมื่อปรับนอนวัดได้ 135 ซม.
ความสูงที่นั่ง	45.5 ซม.
ระบบวางศรีษะ	หมอน ด้านหลังเบาจะมีแกนท่อเหล็ก ปรับความสูงด้วยลูกบิด
ระบบวางขา	มีกระดานไม้วางสูงจากพื้น 17 ซม.
น้ำหนัก	7 กิโลกรัม
ระบบวางอุปกรณ์อื่น ๆ	บางรุ่นใช้โครงสร้างเหล็กที่พาดหนักเป็นที่วางแขน

ตารางที่ 2.5 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของแก้วอิฐมหาวิทยาลัยมหิดล

ส่วนประกอบ	ขนาด (กว้างxยาวxสูง)	วัสดุ	กรรมวิธี
ผนังพิง	39.5 x 50 x 1 ซม.	เรซินไฟเบอร์กลาส	REINFORCING
เบาะที่นั่ง	39.5 x 39 x 1 ซม.	เรซินไฟเบอร์กลาส	REINFORCING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่รองศีรษะ	20 x 18 x 7 ซม.	ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC
โครงสร้าง	เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.7, 6 หุน- 6.5 หุน ความกว้างเหล็กชั้น นอก 50, 50.5, 45	เหล็กชุบโครเมียมหนา 1mm.	ตัดงอ, เชื่อมก๊าซ
ที่วางขา	40 x 15 ซม. หนา 2.5 ซม.	ไม้ particle board ปิด ผิวลามิเนต	อัดไม้ ply wood heated laminate



ภาพที่ 2.6

ภาพแสดงการพับเก็บของเก้าอี้ของโรงพยาบาลมหิตล

ตารางที่ 2.6 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเก้าอี้มหาวิทยาลัยมหิตล

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำหนักเบา</li> <li>- ขนย้ายง่าย วางซ้อนได้เยอะ</li> <li>- นั่งสบาย</li> <li>- ปรับมุม-ระดับต่าง ๆ ง่าย</li> <li>- ผลิตได้ง่าย</li> <li>- การบำรุงรักษาง่าย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พับเก็บยาก</li> <li>- การซ้อนเก็บยังไม่ราบเป็นแนวต่อกันได้</li> <li>- ไม่มีที่ติดแขนต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เพิ่ม</li> <li>- คนไขในท่านอนราบจะนอนลำบาก เพราะไม่มีที่วางขา และเบาะไม่อยู่ในระนาบเดียวกัน</li> <li>- เหล็กชุบโครเมียมใช้ในเวลานาน ๆ เป็นสนิมได้</li> <li>- ไม่มีที่วางแขน</li> <li>- ไม่มีที่เก็บสายไฟ</li> <li>- การรักษาคนไข้เด็กยังมีปัญหาเรื่องขนาดเก้าอี้</li> <li>- บางตัวไม่มีที่วางขา</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แก้อั้วทันตกรรมภาคสนามของมหาวิทยาลัยมหิดล แบบเก่า  
ผลิตในประเทศ เป็นแบบที่พัฒนามาก่อนแบบที่ 2 เหมาะในการรักษาแบบถอนฟันอย่างเดียวหรือยี่นรักษา

การพับใช้พื้นที่ 120 – 122 ซม. กว้าง 44, 17.2 หุน หนา 15.5 หุน

ขนาดพับเก็บ (กว้างxยาวxสูง)	ขนาดทางออก (กว้างxยาวxสูง)
54.5 x 98 x 15.5 ซม.	54.5 x 102.5 – 1.6.5 x 60 ซม.

ตารางที่ 2.7 ตารางแสดงลักษณะของแก้อั้วมหาวิทยาลัยมหิดล แบบเก่า

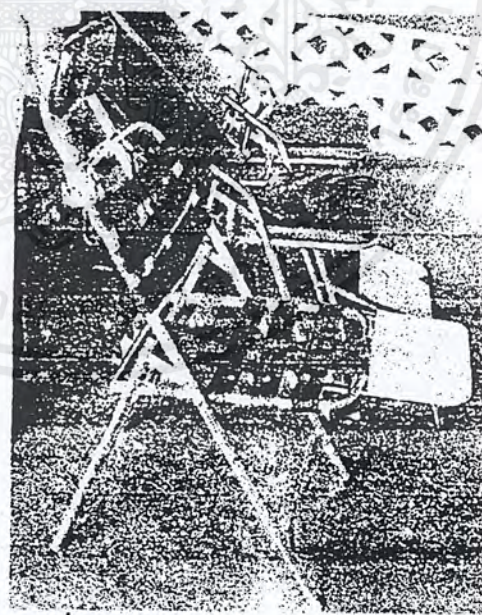
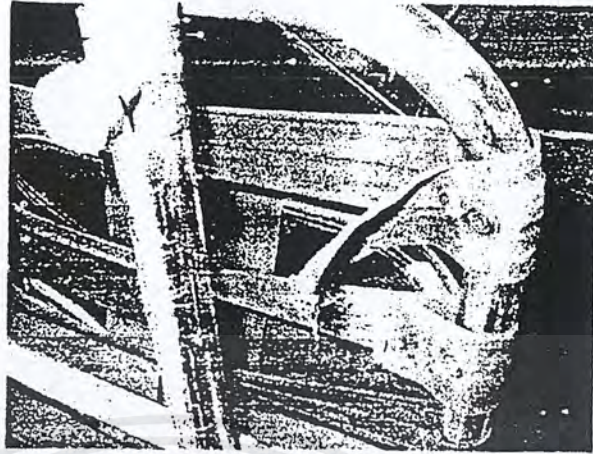
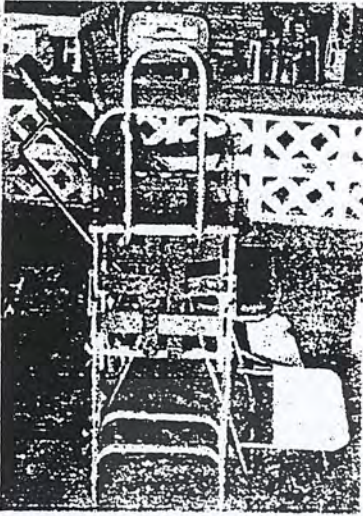
โครงสร้าง	โครงสร้างเฟรมผสมแผ่น (Frame and panel) ขาแก้อั้วใช้หลักการค้ำยัน
ระบบการพับ	พับเป็นแบบระนาบแผ่น โดยเบาะ 2 ชั้น พับเข้าหากัน
ขั้นตอนการพับ-กาง	กาง 1 ครั้ง
การเก็บ-การขนส่ง	วางซ้อนไม่ได้
ระบบมุมเลนพนัก	ตายตัวปรับไม่ได้
ความสูงที่นั่ง	40 ซม.
ระบบวางขา	ไม่มี
น้ำหนัก	3 – 4 กิโลกรัม

ตารางที่ 2.8 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของแก้อั้วมหาวิทยาลัยมหิดล แบบเก่า

ส่วนประกอบ	ขนาด (กว้างxยาวxสูง)	วัสดุ	กรรมวิธี
พนักพิง	47 x 54.5 x 1 ซม.	ผ้าใบ	ซิงคิง สานกัน
เบาะที่นั่ง	44 x 39 x 1 ซม.	ผ้าใบ	ซิงคิง สานกัน
ที่รองศรีษะ	26 x 15.5 x 5 ซม. ยึดขึ้นได้ 26.5 ซม.	ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC
โครงสร้าง	เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.7,6หุน- 6.5หุน ความกว้างเหล็กชั้น นอก 50, 50.5, 45	เหล็กชุบโครเมียมหนา 1mm. หรือ อลูมิเนียม ท่อเส้นผ่าศก. 7 หุน	ตัดอ,เชื่อมก้าช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

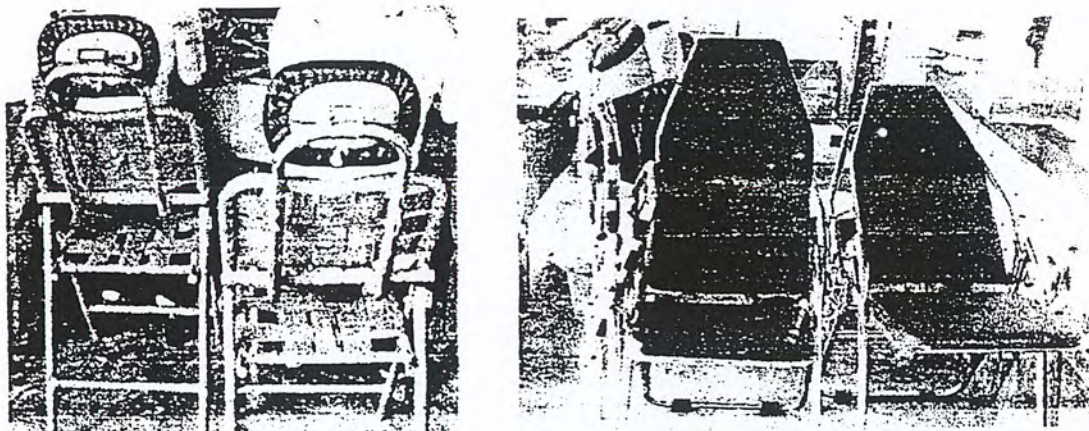
ผ้าใบแบบเก่ายาว 54.5 หน้า 4.3 x 0.2 ซม. ช่องห่างของการยิงหมุดยึดกับผ้าใบ = 8 ซม.



ภาพที่ 2.7

ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้ของโรงพยาบาลมหิตล แบบเก่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 ภาพแสดงการปรับหนักพิงด้านหลัง และขนาดเมื่อพับเก็บ

ตารางที่ 2.9 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเก้าอี้มหาวิทยาลัยมหิดล แบบเก่า

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำหนักเบา</li> <li>- พับเก็บง่าย</li> <li>- ขนย้ายง่าย วางซ้อนได้เยอะใช้เนื้อที่น้อยและบาง</li> <li>- ระบบน้อย</li> <li>- ปรับมุมเอนศีรษะได้อิสระ</li> <li>- ผลิตได้ง่าย</li> <li>- เหมาะในการรักษาแบบตอนพื้นอย่างเดียว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีที่ติดแขนต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เพิ่ม</li> <li>- ผ้าใบช่วยพยอนได้มีปัญหาหนังลำบาก</li> <li>- ไม่มีที่วางขา</li> <li>- นั่งในท่านอนราบหรือเอนหลังไม่ได้</li> <li>- ข้อต่อเป็นสนิม</li> <li>- เหล็กชุบโครเมียมใช้เวลานาน ๆ เป็นสนิมได้</li> <li>- ไม่มีที่วางแขน</li> <li>- ไม่มีที่เก็บสายไฟ</li> <li>- การรักษาคอนโซ่เด็กยังมีปัญหาเรื่องขนาดเก้าอี้</li> </ul>

#### 4. เก้าอี้ทันตกรรมภาคสนามของ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขล

ผลิตโดย บริษัท เติ้นไทรนิค จำกัด ประเทศเดนมาร์ก

เป็นแบบที่นำเข้ามาใช้ในการออกหน่วยทันตกรรมของอาจารย์และนักศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขล โดย

การขนส่งเป็นกล่องหีบเหล็ก ทั้งชุดมีทั้งเก้าอี้ของทันตแพทย์และของคนไข้

มีน้ำหนักมากเนื่องจากมีระบบยกระดับความสูงด้วยไฮโดรลิก มีความสะดวกในการทำงานสูง

ขนาดพับเก็บทั้งชุด (กว้างxยาวxสูง)	ขนาดกางออก (กว้างxยาวxสูง)
58 x 80 x 25 ซม.	เก้าอี้ของทันตแพทย์ 55 x 55 x 75 ซม. เก้าอี้ของคนไข้ 70 x 100 x 120 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 ตารางแสดงลักษณะของเก้าอี้ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขล

โครงสร้าง	ประกอบ 3 ชั้น แก้วี-ขาแกนกลาง-ฐาน ขาแก้วีเป็นท่อไฮโดรลิก
ระบบการพับ	ถอดประกอบ 3 ชั้น โดยเบาะ 3 ชั้นพับเก็บเข้าหากัน
ขั้นตอนการพับ-กาง	กาง 4-5 ครั้ง
การเก็บ-การขนส่ง	ขนส่งเป็นกล่องหีบเหล็ก ภายในบรรจุเป็นชุด
ระบบมุมเอนพนัก	ใช้ระบบท่อไฮโดรลิก การปรับมุมเอนจะสัมพันธ์กับมุมของที่วางขา ความยาวทั้งหมด เมื่อปรับนอนราบวัดได้ 1 ซม.
ระบบปรับความสูงที่นั่ง	38 – 48 ซม. ยกระดับความสูงด้วยไฮโดรลิก
ระบบวางศีรษะ	หมอน ปรับความสูงไม่ได้ มีลูกบิดปรับมุมเอนศีรษะได้
ระบบวางขา	จะสัมพันธ์กับมุมเอนของพนัก
น้ำหนัก	20 กิโลกรัม
ระบบวางอุปกรณ์อื่น ๆ	ที่ฐานมีระบบปรับความสูงของขา POINT LOAD 4 มุม ด้วยการหมุนเกลียว สกรู แก้วีของคนไข้ ถอดประกอบได้ 3 ชั้นปรับความสูงโดยหมุนเกลียว ที่ฐานมีลูกล้อเคลื่อนที่ได้

ตารางที่ 2.11 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขล

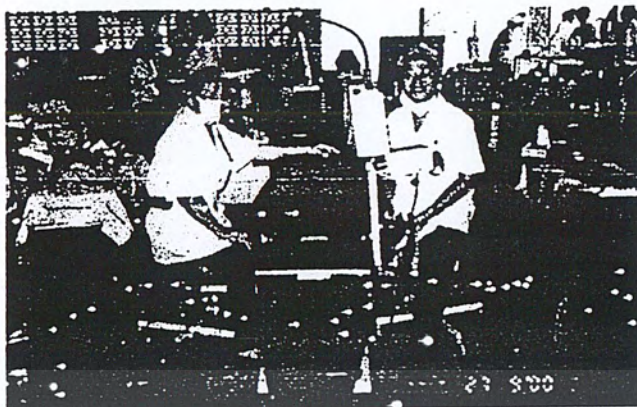
ส่วนประกอบ	ขนาด (กว้างxยาวxสูง)	วัสดุ	กรรมวิธี
พนักพิง	45 x 58 x 6 ซม.	ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC
เบาะที่นั่ง	42 x 43 x 6 ซม.	ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC
ที่รองศีรษะ	20 x 18 x 7 ซม.	ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC
โครงสร้าง		เหล็กชุบโครเมียม	เชื่อมก๊าซ
ที่วางขา	42 x 58 ซม.หนา 6 ซม.	ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้ทันตกรรมสนามจากต่างประเทศ ของ มหาวิทยาลัยสงขล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.10

ภาพแสดงลักษณะการกางออกใช้งาน

ตารางที่ 2.12 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเก้าอี้ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขล

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับตำแหน่งรักษาคอนไซเด็ก-ผู้ใหญ่ได้ง่าย</li> <li>- มีระบบปรับความสูงที่นั่งคนไข้ ทำให้ทำงานได้ถูกตามหลักสรีระศาสตร์มาก</li> <li>- นั่งสบายด้วยเบาะพองน้ำ</li> <li>- ปรับมุม-ระบบต่าง ๆ ง่าย</li> <li>- มีความทนทานสูง</li> <li>- ขนส่งสะดวก เก็บเป็นกล่องชิ้นส่วนไม่หาย</li> <li>- โครงสร้างแข็งแรงมั่นคง</li> <li>- มีที่วางขา</li> <li>- ปรับฐานตามสภาพพื้นสนามได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พับเก็บยาก-ประกอบยาก ต้องอาศัยความชำนาญสูง</li> <li>- ทั้งชุดกล่องมีน้ำหนักมาก</li> <li>- ไม่มีที่ติดแขนต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เพิ่ม</li> <li>- เหล็กชุบโครเมียมใช้ในเวลานาน ๆ เป็นสนิมได้</li> <li>- เบาะหนังขาดง่ายและอับชื้นเหม็นมีตะเข็บไม่สะอาด</li> <li>- ไม่มีที่วางแขน</li> <li>- ไม่มีที่เก็บสายไฟ</li> <li>- หาะไหล่ยาก ต้องสั่งว่อมจากต่างประเทศ</li> <li>- ระบบมีราคาแพง</li> <li>- ขนาดสัดส่วนของเบาะเป็นขนาดของคนต่างประเทศใหญ่เกินขนาดของคนไทย</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. เติ่งทันตกรรมภาคสนาม

เป็นแบบที่ใช้การดัดแปลงโต๊ะ ยาวธรรมดาและใช้อุปกรณ์ที่มีทั่วไปในท้องตลาดมาใช้เป็นเตียงนอนคนไข้ ไม่มีระบบกลไกซับซ้อน อาจเป็นโต๊ะโครงสร้างตายตัว หรือแบบพับขาได้ มีประโยชน์ในหน่วยงานที่มีงบน้อย นอกจากนี้ยังทำการซ่อมบำรุงได้ง่ายมากอีกด้วย

ตารางที่ 2.13 ตารางแสดงลักษณะของเตียงทันตกรรมภาคสนาม

โครงสร้าง	โครงสร้างเฟรมผสมแผ่น (Frame and panel)
ระบบการพับ	พับเป็นแบบระนาบแผ่น
ขั้นตอนการพับ-กาง	กาง 2 - 3 ครั้ง
การเก็บ-การขนส่ง	วางซ้อนกันเป็นแผ่น ซ้อนได้หลายชั้น
ระบบมุมเอนพนัก	ไม่มี นอนราบตายตัว
ความสูงที่นั่ง	60 ซม.
ระบบวางศีรษะ	มีหมอน นุ่นขนาดเล็ก ใช้หนุนธรรมดา
ระบบวางขา	ไม่มี
น้ำหนัก	14 กิโลกรัม
ระบบวางอุปกรณ์อื่น ๆ	โคมไฟอาจใช้ฐานที่หนีบโต๊ะได้มาใช้

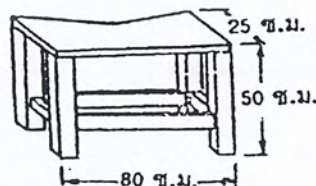
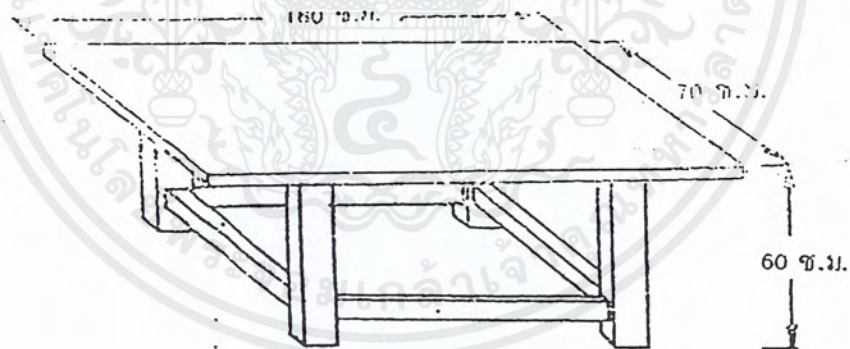
ตารางที่ 2.14 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของเตียงทันตกรรมภาคสนาม

ส่วนประกอบ	ขนาด (กว้างxยาวxสูง)	วัสดุ	กรรมวิธี
พื้นเตียง	39.5 x 50 x 1 ซม.	ไม้ particle board ปิด ผิวลามิเนต	อัดไม้ ply wood heated laminate
โครงสร้าง		เหล็กท่อชุบโครเมียม	เชื่อมก๊าซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.15 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเตียงทันตกรรมภาคสนาม

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีระบบขับเคลื่อน</li> <li>- วางซ้อนได้เยอะ</li> <li>- ลุกนั่งง่าย,นอนสบาย</li> <li>- ผลิตได้ง่าย ราคาถูก</li> <li>- การบำรุงรักษาง่าย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีที่ติดแขนต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เพิ่ม</li> <li>- เหล็กชุบโครเมียมใช้ในเวลานาน ๆ เป็นสนิมได้</li> <li>- ไม่มีที่เก็บสายไฟ</li> <li>- เปลืองเนื้อที่เก็บของ</li> <li>- ขนส่งลำบาก เพราะมีขนาดใหญ่ และหนัก</li> </ul>



ภาพที่ 2.11 ภาพแสดงลักษณะของเตียงทันตกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. แก้วอันทันตกรรมภาคสนามของประเทศ สหรัฐอเมริกา

ขนาดพับเก็บทั้งชุด (กว้างxยาวxสูง)	ขนาดกางออก (กว้างxยาวxสูง)
60 x 180 x 20 ซม.	60 x 180 x 142 ซม.

## ตารางที่ 2.16 ตารางแสดงลักษณะของแก้วอันทันตกรรมภาคสนามของประเทศ สหรัฐอเมริกา

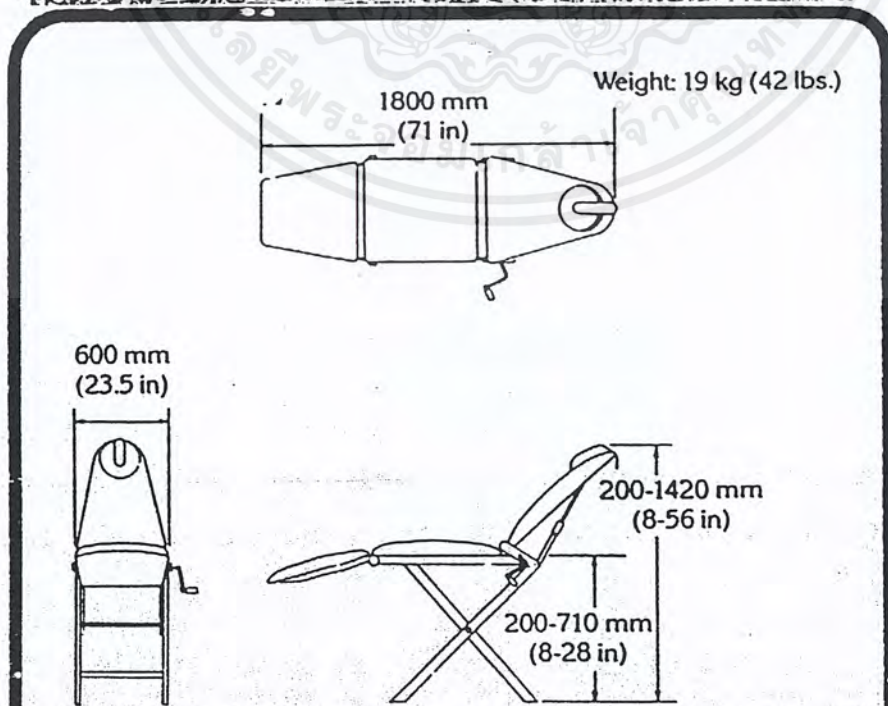
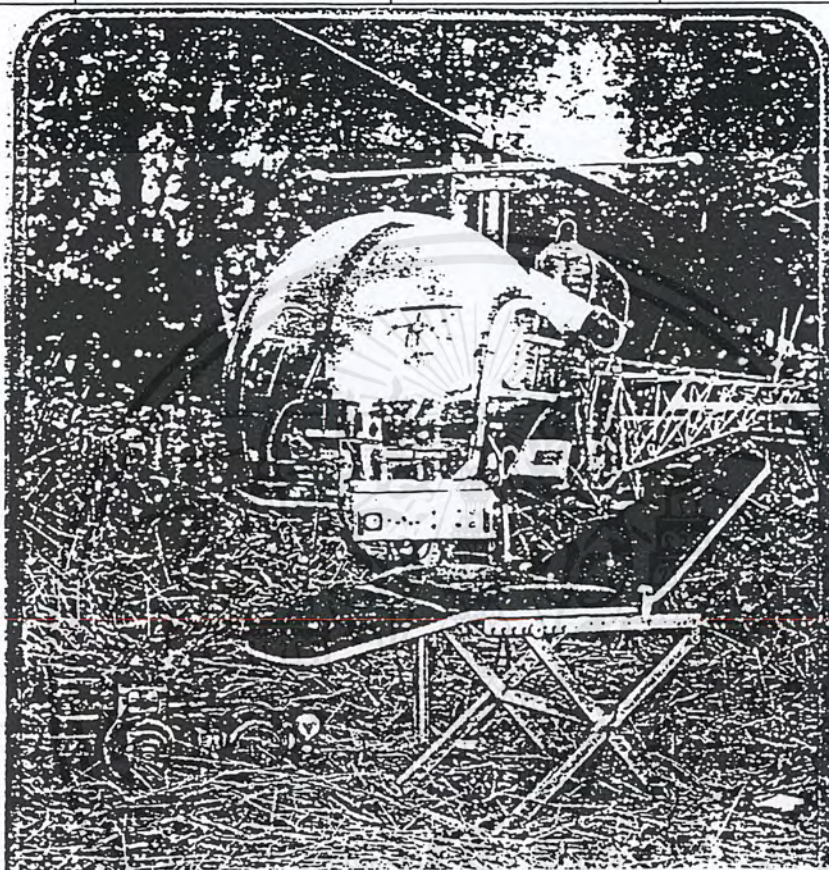
โครงสร้าง	โครงสร้างเฟรมผสมแผ่น (Frame and panel) ขาแก้วใช้หลักการค้ำแกน x
ระบบการพับ	พับเป็นแบบระนาบแผ่น โดยเบา 2 ชั้นวางหงายด้านเดียวกัน
ขั้นตอนการพับ-กาง	กาง 1 – 2 ครั้ง
การเก็บ-การขนส่ง	ซ้อนไม่ได้
ระบบมุมเอนหนัก	ใช้การหมุนเกลียวที่ด้านหลัง โดยจะได้มุมเอน 105 – 180 องศา และมีความละเอียดมาก
ความสูงที่นั่ง	71 ซม.
ระบบวางศีรษะ	หมอน เลื่อนด้วยผ้าตีนตุ๊กแกติดแผ่นด้านหลังเบา
ระบบวางขา	พับเก็บเข้าหาเบาที่นั่ง หรือติดตายตัว
น้ำหนัก	19 กิโลกรัม
ระบบวางอุปกรณ์อื่น ๆ	บางแบบจะมีที่วางแขนด้วย การขนย้ายจะเก็บในถุงผ้าใบ

ส่วนประกอบ	ขนาด (กว้างxยาวxสูง)	วัสดุ	กรรมวิธี
พนักพิง		ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC
เบาะที่นั่ง		ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC

## ตารางที่ 2.17 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของแก้วอันทันตกรรมภาคสนามของประเทศ สหรัฐอเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่รองศีรษะ		ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC
โครงสร้าง		เหล็กชุบโครเมียม	เชื่อมก๊าซ
ที่วางขา		ฟองน้ำหุ้มบุหนัง	หุ้มบุหนัง PVC



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษานานาชาติภายใต้เงื่อนไขการอนุญาตด้านการค้า  
 2.12 ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้ทันตกรรมสนามจากประเทศสหรัฐอเมริกา  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.18 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเก้าอี้ ของประเทศ สหรัฐอเมริกา

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ขนย้ายง่าย</li> <li>- พับเก็บง่าย</li> <li>- บางแบบมีที่วางแขน</li> <li>- นั่งสบาย เอนทำนอนราบได้</li> <li>- ปรับมุมง่ายและละเอียดมาก</li> <li>- ทนทานแข็งแรง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ซ้อนเก็บไม่ได้</li> <li>- เปลืองเนื้อที่ในการเก็บของ</li> <li>- ไม่มีที่ติดแขนต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เพิ่ม</li> <li>- เบาะหนังขาดง่ายและอัปชั่นเหม็นมีตะเข็บไม่สะอาด</li> <li>- ไม่มีที่เก็บสายไฟ</li> <li>- การรักษาคอนโซ่เด็กยังมีปัญหาเรื่องความสูงเก้าอี้</li> <li>- ขนาดเก้าอี้ใหญ่เกินขนาดคนไทย</li> <li>- ราคาแพง</li> <li>- ซ่อมแซมลำบาก</li> </ul>

7. เก้าอี้ทันตกรรมภาคสนามของประเทศ อินโดนีเซีย

ผลิตในประเทศ อินโดนีเซีย เน้นการทำงานที่ด้านบนของศีรษะคนไข้ คนไข้อยู่ในท่านอนตลอดการรักษา ทำให้รักษาได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่

ขนาดพับเก็บทั้งชุด (กว้างxยาวxสูง)	ขนาดกางออก (กว้างxยาวxสูง)
54 x 180 x 13.5 ซม.	54 x 180 x 75 ซม.

ตารางที่ 2.19 ตารางแสดงลักษณะของเก้าอี้ของประเทศ อินโดนีเซีย

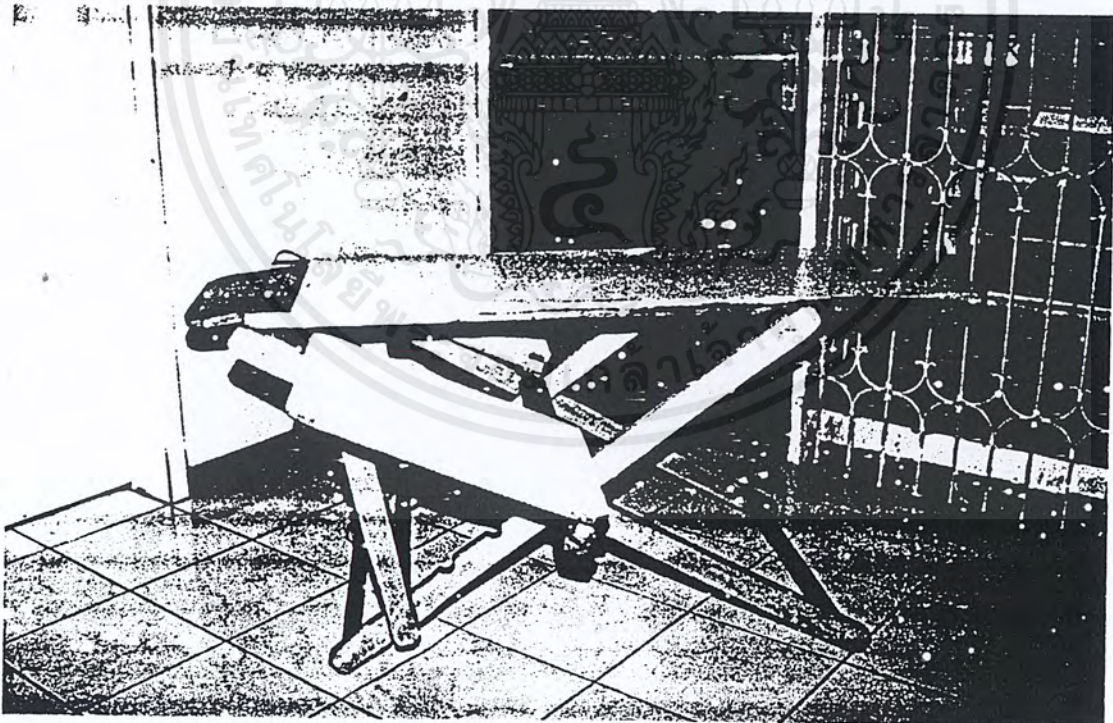
โครงสร้าง	ใช้หลักการค้ำแกน X
ระบบการพับ	พับเป็นแบบระนาบแผ่น
ขั้นตอนการพับ-กาง	กาง 1 ครั้ง
การเก็บ-การขนส่ง	วางซ้อนกันเป็นแผ่น ซ้อนได้หลายชั้น
ระบบมุมเอนพนัก	นอนราบ 180 องศา
ความสูงที่นั่ง	ปรับความสูงได้ 3 ชั้น ระดับสูงสุด 75 ซม.
ระบบวางศีรษะ	หมอน ด้านหลังเบาะมีแผ่นไม้ ปรับความเอนศีรษะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบวางขา	ไม่มี
ระบบวางอุปกรณ์อื่น ๆ	ระบบถาดวางติดด้านข้างเตียง ในระนาบเดียวกับคนไข้

ตารางที่ 2.20 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ของประเทศ อินโดนีเซีย

ส่วนประกอบ	ขนาด (กว้างxยาวxสูง)	วัสดุ	กรรมวิธี
พื้นเตียง	39.5 x 50 x 1 ซม.	ไม้ เนื้ออ่อน ปิดผิวลามิเนต	Heated laminate
ที่รองศีรษะ	20 x 18 x 7 ซม.	ไม้ เนื้ออ่อน	ตัด, เจาะเดือยหมุน
โครงสร้าง	เส้นผ่าศก. 1.7,6hun-6.5hun ความกว้างเหล็กชั้นนอก 50, 50.5, 45	ไม้ เนื้ออ่อน	ตัด, เจาะเดือยหมุน, กลึง
ถาดเครื่องมือ	40 x 15 ซม. หน้า 2.5 ซม.	ไม้ เนื้ออ่อน ปิดผิวลามิเนต	Heated laminate



ภาพที่ 2.13 ภาพแสดงลักษณะของเก้าอี้ทันตกรรมสนามของประเทศอินโดนีเซีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.21 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเก้าอี้ของประเทศ อินโดนีเซีย

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีระบบซับซ้อน</li> <li>- วางซ้อนได้เยอะ</li> <li>- ลุกนั่งง่าย, นอนสบาย</li> <li>- ผลิตได้ง่าย</li> <li>- การบำรุงรักษาง่าย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีที่ติดแขนต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เพิ่ม</li> <li>- พื้นผิวแข็ง</li> <li>- ส่วนถาดยังวางของหนัก ๆ ไม่ได้</li> <li>- ไม่มีที่เก็บสายไฟ</li> <li>- เปลืองเนื้อที่เก็บของ</li> <li>- ขนส่งลำบากเพราะมีขนาดใหญ่ และหนัก</li> <li>- เปลืองทรัพยากรไม้</li> </ul>

ตัวอย่างชิ้นส่วนอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบ การรักษาทันตกรรมภาคสนาม

- ที่วางถุงขยะ ใช้บัวหน้าลายด้วยในตัว สูง 57.5 กว้าง 34.5 x 34.5 ซม. เหล็กแผ่นหนา 1.2 ซม. เจาะรูทำจุดหมุนง่าย ๆ ขนาดเวลาพับเก็บ 65 x 34.5 ซม. ก้าน joint สูงจากพื้น 3.5 ซม.



2.14 ภาพแสดงลักษณะของถุงขยะและที่เกี่ยวข้องอบถุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับหน่วยงานที่ใช้ แก้อั้ทันตกรรมสนาม

### หน่วยรักษาพยาบาล และอนามัยเคลื่อนที่ (Mobile Medical Unit)

หน่วยรักษาพยาบาลและอนามัยเคลื่อนที่ หรือหน่วยบริการสาธารณสุขเคลื่อนที่ เป็นหน่วยงานที่ให้บริการด้านรักษาพยาบาล อนามัย และสาธารณสุข แก่ประชาชนซึ่งอยู่ตามท้องถิ่นชนบทห่างไกลจากเส้นทางคมนาคม และมีภาวะความเป็นอยู่ลำบาก จากจน แร้นแค้น ไม่มีโอกาสที่จะได้รับการดูแลและเอาใจใส่ทางด้านสุขอนามัยจากเจ้าหน้าที่ของรัฐได้อย่างทั่วถึงเท่ากับประชาชนที่อยู่ในเขตเมือง ซึ่งมีสถานพยาบาลคอยให้บริการยามเจ็บไข้ได้ป่วยตลอดเวลา

#### ความเป็นมาในอดีต

การจัดบริการรักษาพยาบาล และอนามัยเคลื่อนที่สำหรับประเทศไทยเรานั้น แต่เดิมเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาอนามัยท้องถิ่น ซึ่งจัดตั้งขึ้นในปี 2503 โดยกรมอนามัย (และด้วยความช่วยเหลือจากองค์การบริหารความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งสหรัฐอเมริกา) โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะส่งเสริมประชาชนในชนบทให้มีความรู้ด้านอนามัย มีสุขภาพดี และรอดพ้นจากการป่วยตายจากโรคต่างๆ ได้มากยิ่งขึ้น ด้วยหลักการที่ว่า "สุขภาพของประชาชนนั้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับความล้มเหลวหรือก้าวหน้าของเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก" หากประชาชนสุขภาพไม่ดี การผลิตทางเศรษฐกิจก็ตกต่ำ หากประชาชนมีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์ การประกอบอาชีพ ดำเนินการธุรกิจ และการส่งเสริมทางเศรษฐกิจก็รุ่งเรืองประเทศชาติก็จะเจริญก้าวหน้าไปด้วย

#### ปัญหาและบทบาท

ปัญหาการเจ็บป่วยของประชาชนในชนบทนั้น เป็นผลมาจากการขาดความรู้และความเข้าใจในการป้องกัน และรักษาโรคภัยไข้เจ็บของประชาชนเอง ประกอบกับปัญหาทางเศรษฐกิจ ทำให้รายได้ของประชาชนไม่เพียงพอที่จะเดินทางมารับการรักษาพยาบาลจากสถานพยาบาลในเมืองขณะเดียวกันเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์และสาธารณสุขของรัฐก็มีน้อย งบประมาณที่ได้รับจำกัด และมีอุปสรรคในการคมนาคม จึงไม่อาจเข้าไปให้บริการแก่ประชาชนได้จริงจัง

งานรักษาพยาบาลเคลื่อนที่จึงมีบทบาทสำคัญในการนำเอาบุคลากรทางแพทย์และสาธารณสุขเข้าไปหาประชาชนเหล่านั้น แม้ว่าจะเป็นเป็นเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการให้เวชภัณฑ์ และให้การรักษาประชาชนในท้องถิ่นชนบท แต่ก็เป็นการใช้จ่ายที่คุ้มค่ายิ่ง เพราะการใช้หน่วยพยาบาลเคลื่อนที่ นอกจากจะเป็นวิธีหนึ่งที่จะแก้ปัญหาความไม่เพียงพอของเจ้าหน้าที่อนามัย และสถานอนามัยได้อย่างดีแล้ว ยังเป็นหนทางหนึ่งที่จะเผยแพร่ความรู้ด้านสุขภาพอนามัยแก่ประชาชนในวงกว้างได้อีกด้วย

จากหลักการเบื้องต้นดังกล่าว โครงการด้านส่งเสริมและพัฒนาชุมชนโครงการต่างๆ ที่ได้รับการจัดตั้งขึ้นในระยะต่อๆ มา เพื่อพัฒนาท้องถิ่นชนบทของไทย จึงมักจะมีหน่วยงานรักษาพยาบาลหน่วยอนามัยหรือบริการสาธารณสุขเคลื่อนที่ประกอบไปด้วยเสมอ เช่น

## โครงการหน่วยพัฒนาเคลื่อนที่ (นพค.)

จัดตั้งขึ้นในปี 2505 มีกระทรวงกลาโหมเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินงานในการพัฒนาท้องถิ่นชนบท โดยมีงานรักษาพยาบาลประชาชนเป็นส่วนสำคัญอันหนึ่ง ที่มุ่งจะแก้ปัญหาเร่งด่วนเฉพาะหน้าในด้านสุขภาพอนามัย อันเป็นความเดือดร้อนของประชาชนให้คลี่คลายลงโดยเร็วที่สุด โดยจัดกำลังเจ้าหน้าที่ทางสาธารณสุข มาร่วมปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับแผนการดำเนินการในท้องถิ่น

## โครงการเร่งรัดพัฒนาชนบท (รพช.)

จัดตั้งในปี 2507 เพื่อดำเนินงานพัฒนาด้านวัตถุในชนบทที่กำหนดเป็นเขตเร่งรัดโครงการนี้เมื่อดำเนินการไปได้ระยะหนึ่ง ก็มีการขยายโครงการให้กว้างออกไป ในโครงการเหล่านี้ได้มีการกำหนด โครงการหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ในเขต รพช. (เขตเร่งรัดพัฒนาชนบท) และโครงการหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ญี่ปุ่นขึ้น จากการประสานของกรมการแพทย์ กรมอนามัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล จัดหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ออกไป ตั้งศูนย์ปฏิบัติการที่สถานีอนามัยชั้นหนึ่ง และออกปฏิบัติงานเคลื่อนที่ไปตามหมู่บ้านต่างๆ ในแถบภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

## โครงการมูลนิธิบูรณะพัฒนาชนบทแห่งประเทศไทย

เป็นมูลนิธิที่จัดตั้งขึ้นราวปี 2511 โดยเอกชนจากแนวความคิดริเริ่มของ ดร.วายุ.ซี.เจมส์ เยน มีงานหลัก 1 ใน 4 ประการของโครงการคือ ด้านอนามัยและสาธารณสุข โดยจัดนายแพทย์ออกเยี่ยมประชาชน ตำบลละ 1 สัปดาห์ มีการตรวจเยี่ยมไข้ และช่วยรักษาพยาบาลเฉพาะไข้ธรรมดา และส่งเสริมงานด้านสุขภาพิบาล

จากการวางแผนจัดดำเนินงานสาธารณสุข ส่วนภูมิภาคของกระทรวงสาธารณสุข ได้มีการกำหนดบทบาทของบุคลากร และเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานสาธารณสุขระดับต่างๆ ไว้ดังนี้

- ก. นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัด มีอำนาจหน้าที่ในการวางแผนจัดบริการสาธารณสุขเคลื่อนที่ตามแผนงานของจังหวัด โดยมีฝ่ายรักษาพยาบาล ของสำนักงานส่งเสริมวิชาการและบริการสาธารณสุข (สว.บส.) เป็นผู้รับผิดชอบงานเคลื่อนที่ ภายใต้บังคับบัญชาของผู้อำนวยการ สว.บส.
- ข. นายแพทย์ผู้อำนวยการโรงพยาบาลจังหวัด มีหน้าที่รับผิดชอบให้ความร่วมมือในการจัดการรักษาพยาบาลแบบหน่วยเคลื่อนที่ และการรักษาพยาบาลในท้องที่ห่างไกลทางวิทยุ ตามแผนงานของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด โดยมี ฝ่ายเวชกรรมสังคม เป็นผู้รับผิดชอบงานนี้
- ค. ผู้อำนวยการโรงพยาบาลอำเภอ / ศูนย์การแพทย์และอนามัย มีหน้าที่ในการจัดบริการรักษาพยาบาลแบบหน่วยเคลื่อนที่ เป็นหน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่ (นสค.) ตามแผนงานของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ภายใต้ความรับผิดชอบของฝ่ายรักษาพยาบาลของโรงพยาบาล
- ง. สาธารณสุขอำเภอ มีหน้าที่รับผิดชอบจัดหน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่ตามแผนของอำเภอและร่วมในการจัด และให้บริการหน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่ ตามแผนงานของจังหวัด
- จ. หัวหน้าสถานีอนามัย และหัวหน้าสำนักงานผดุงครรภ์ มีหน้าที่ในการให้บริการสาธารณสุขขั้นมูลฐานแก่ประชาชนในเขตรับผิดชอบ ทั้งภายในและภายนอกสถานีอนามัย ตลอดจนการรับส่งผู้ป่วยเพื่อตรวจหรือรักษาต่อ

จะเห็นได้ว่า บุคลากรและเจ้าหน้าที่สาธารณสุข อันได้แก่นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อำเภอ และหัวหน้าสถานอนามัย จะต้องมีการรับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดบริการสาธารณสุขเคลื่อนที่ ในขณะที่เดียวกันนายแพทย์ผู้อำนวยการโรงพยาบาลจังหวัด และนายแพทย์ผู้อำนวยการโรงพยาบาลอำเภอ มีหน้าที่จัดบริการรักษาพยาบาลเคลื่อนที่ นับว่าเป็นการกำหนดบทบาทให้หน่วยเคลื่อนที่ มีลักษณะเป็นไปตามงานหลักของเจ้าหน้าที่ในแต่ละหน่วยงานทั้งด้านการสาธารณสุข และการรักษาพยาบาลควบคู่กันไป

1. ฝ่ายทันตสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ศึกษาวิจัยเพื่อกำหนดชุมชนที่จะเป็นเป้าหมายในการออกหน่วยเคลื่อนที่ พร้อมทั้งกำหนดรูปแบบการออกหน่วยเคลื่อนที่ ที่เหมาะสมกับชุมชนนั้น
2. ฝ่ายทันตสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ติดต่อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และจัดทำแผนทันตกรรมเคลื่อนที่ประจำปีนั้น
3. จัดเตรียมสิ่งที่จำเป็นต้องใช้ในการออกหน่วยเคลื่อนที่ เช่น เตรียมทีม เตรียมยานพาหนะ (ถ้าจำเป็น) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และงบประมาณ
4. ติดต่อให้ห้องที่จัดเตรียมชุมชนให้พร้อม
5. ดำเนินการออกหน่วยเคลื่อนที่ตามจุดต่างๆที่กำหนดไว้ในแผน
6. จัดให้มีการนำส่งผู้ป่วยในกรณีที่เป็น
7. มอบหมายให้สถานบริการที่อยู่ใกล้สุด เป็นผู้รับผิดชอบในการดูแล ในกรณีที่ผู้ป่วยรายใดมีปัญหาภายหลังที่หน่วยงานเคลื่อนที่นั้นถอนตัวแล้ว
8. มีรายงานผลการออกหน่วยเคลื่อนที่ทุกครั้ง

#### รูปแบบและวิธีการจัดหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่

1. ปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่ (นสค.) ให้ทันตแพทย์ ทันตอนามัยหรือทันตภิบาล ออกให้บริการทันตกรรมบำบัด และให้ทันตสุขศึกษา แก่ประชาชน โดยมีเป้าหมาย จุดปฏิบัติงาน จำนวนครั้ง เวลาที่ออก และกิจกรรมที่จัดให้มีในแต่ละครั้งนั้น ให้กำหนดเป็นส่วนหนึ่งของแผนงานสาธารณสุขเคลื่อนที่ของจังหวัด
2. ปฏิบัติงานทันตกรรมเคลื่อนที่โดยเฉพาะ ให้เจ้าหน้าที่ทันตกรรม รวมทั้งเจ้าหน้าที่ในฝ่ายเผยแพร่ ส่งเสริม และเจ้าหน้าที่ในเขตที่รับผิดชอบนั้น ออกปฏิบัติงานให้บริการทันตบำบัด และให้ทันตสุขศึกษาแก่กลุ่มเป้าหมายต่างๆ โดยกำหนดจุดปฏิบัติงานที่โรงเรียน สถานอนามัย หรือแหล่งชุมชนของท้องถิ่น เดือนละ 1 ครั้ง และจัดกิจกรรมเพื่อเตรียมชุมชน และการวิจัยชุมชนไว้ก่อนดังนี้
  - เลือกท้องที่ซึ่งขาดแคลนบริการ
  - มีการประชาสัมพันธ์ล่วงหน้า
  - มีการนัดหมายผู้ป่วยล่วงหน้า

จากนั้น จึงให้บริการตามที่กำหนด ในบางครั้งอาจต้องมีการนำส่งผู้ป่วยบางรายที่จำเป็น และกำหนดให้มีการรายงานผลทุกครั้ง

3. ปฏิบัติงานสนับสนุน หรือออกร่วมไปกับหน่วยเคลื่อนที่ของเอกชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เจ้าหน้าที่ทันตกรรม ให้ความสนับสนุนแก่หน่วยงานเอกชนซึ่งออกหน่วยอาสาพัฒนาหรือหน่วยบริการสุขภาพอนามัยเคลื่อนที่หรือออกปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยเหล่านี้ โดยการตกลงระหว่างเจ้าหน้าที่ทันตกรรมกับหน่วยนั้นๆ

### วัตถุประสงค์และบทบาทของงานทันตกรรมเคลื่อนที่

งานทันตกรรมเคลื่อนที่ถือได้ว่าเป็นรูปแบบการจัดบริการทางทันตกรรมให้แก่ประชาชนที่สำคัญรูปแบบหนึ่ง จากการที่ได้มีทันตแพทย์ และบุคลากรทางทันตสาธารณสุขจำนวนไม่น้อยที่ได้พยายามจัดให้มีหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ในอดีต รวมทั้งการที่แผนการทันตสาธารณสุขได้วางแนวทางดำเนินงานไว้นั้น จะเห็นได้ว่า งานทันตกรรมเคลื่อนที่ได้รับการจัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อกระจายบริการทางด้านทันตสาธารณสุข ทั้งด้านส่งเสริม ป้องกัน และบำบัดรักษาให้แก่ประชาชนในท้องที่ที่ขาดแคลนการบริการ อันได้แก่ท้องถิ่นชนบท เขตกันดาร หรือท้องที่ที่รัฐมีความต้องการพัฒนาอย่างเร่งด่วน
2. เพื่อให้กำลังของเจ้าหน้าที่ทางทันตสาธารณสุข ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัดได้ปฏิบัติงานได้เต็มกำลัง เกิดประโยชน์แก่ประชาชนในวงกว้างมากขึ้น
3. เพื่อลดอัตราการเกิดโรค และลดความรุนแรงของโรคในช่องปากของประชาชนชนบทโดยให้ได้รับการบำบัดรักษา และรับคำแนะนำเพื่อการปฏิบัติที่ถูกต้องเสียแต่เนิ่นๆ
4. เพื่อเป็นหน่วยเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจทางทันตสุขภาพ ที่จะคอยกระตุ้นให้ประชาชนสนใจดูแลรักษาทันตสุขภาพของตนเองและบุตรหลานมากยิ่งขึ้น

### บทบาทของงานทันตกรรมเคลื่อนที่ในบริการทางทันตสาธารณสุข

ในปัจจุบันหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่มีบทบาทอยู่ในการบริการทางทันตสาธารณสุขรูปแบบต่างๆ ดังนี้

1. เป็นหน่วยบำบัดรักษาทางทันตกรรมให้แก่ประชาชนโดยตรง (Emergency Care Unit) โดยการจัดหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่เฉพาะ มีกลุ่มเป้าหมายคือ ประชาชนในชุมชนใดชุมชนหนึ่งเนื่องจากในบางท้องถิ่น มีประชาชนที่เป็นโรคในช่องปากชนิดที่ต้องการการบำบัดรักษาอย่างเร่งด่วนเป็นจำนวนมาก งานของหน่วยในลักษณะนี้มักเน้นหนักในการให้บริการบำบัดรักษาโดยตรง เช่นงานของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ของสมาคมหรือองค์การการกุศลทั่วไป
2. เป็นงานหลักของโครงการดูแลทันตสุขภาพแบบเพิ่มทวี (Incremental Dental Care) ภายใต้การอำนวยการของทันตแพทย์หัวหน้าหน่วยงานทันตสาธารณสุข ทันตภิบาลจะเป็นผู้รับผิดชอบชุดหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ออกไปให้บริการแก่เด็กอายุต่ำกว่า 14 ปีตามโรงเรียนในเขตรับผิดชอบงานบริการจะรวมทั้งการบำบัดรักษา การให้ความรู้ทางทันตสุขภาพ ทันตกรรมป้องกัน งานนี้มีจุดมุ่งหมายว่า เมื่อเด็กจบการศึกษาในภาคบังคับแล้ว จะมีทันตสุขภาพที่ดี และมีพฤติกรรมทางทันตสุขภาพที่ดีถูกต้องต่อไปปัจจุบันนี้เนื่องจากเรายังขาดแคลนทันตภิบาลอยู่อีกมาก โครงการเช่นนี้จึงมักดำเนินการโดยทันตแพทย์ในหน่วยงานทันตสาธารณสุขไปพลางก่อนที่จะได้รับบรรจุทันตภิบาล
3. เป็นส่วนหนึ่งของงานอนามัยแบบผสมผสาน (Comprehensive Health Card) ในโรงเรียน หรือท้องถิ่นที่มีปัญหาความเจ็บป่วยทางทันตกรรมและเหนือขีดความสามารถของเจ้าหน้าที่ทันต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธารณสุข แต่อยู่ภายใต้การดำเนินการของหน่วยงานสาธารณสุข อาจจัดให้มีงานทันตสาธารณสุขเคลื่อนที่ที่เสริมเข้าไป เช่น ในงานอนามัยโรงเรียนหน่วยงานสาธารณสุขเคลื่อนที่ เป็นต้น ทั้งนี้ งานจะเน้นหนักไปด้านใดก็ขึ้นอยู่กับความสามารถในการจัดกำลังคน และงบประมาณของหน่วยงานนั้นๆ

นอกจากบทบาทในการให้บริการทันตสาธารณสุขแก่ประชาชนในท้องถิ่นห่างไกล โดยตรงแล้ว เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานทันตกรรมเคลื่อนที่ที่มีความรับผิดชอบในการส่งผู้ป่วยทางทันตกรรมที่มีสภาพอยู่เหนือขีดความสามารถของหน่วย และต้องการรับการรักษาที่ซับซ้อนขึ้นไปยังสถานบริการที่ความพร้อม เช่น โรงพยาบาลอำเภอ หรือโรงพยาบาลประจำจังหวัดด้วย

### การเตรียมงานหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่

งานทันตกรรมเคลื่อนที่ เป็นงานเจ้าหน้าที่ทางทันตกรรมต้องการออกปฏิบัติงานนอกสถานที่ ซึ่งให้บริการอยู่เป็นปกติ ดังนั้น การเตรียมและบริหารจัดการให้พร้อมที่จะปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างหนึ่ง การเตรียมงานนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงาน 2 แบบ คือ

ก. แบบไม่มีแผนงานละเอียด มักเป็นงานที่ไม่อาจตั้งเป้าหมายไว้ล่วงหน้า เนื่องจากเป็นงานฉุกเฉินหรือจัดขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง จึงไม่อาจคาดได้ว่าจะมีผู้ป่วยมารับการรักษากี่คน เป็นโรคอะไรบ้าง จะต้องทำการรักษาอย่างไร สถานที่และการอำนวยความสะดวกของเจ้าของท้องถิ่นเป็นอย่างไร ปัญหาเหล่านี้มีผลให้การเตรียมงานต้องใช้วิธีคาดคะเนหรือประมาณ ทั้งทางด้านกำลังคนและวัสดุเครื่องมือต่างๆ ก็มักขึ้นอยู่กับงบประมาณของหน่วยงาน งานทันตกรรมเคลื่อนที่แบบนี้มักเป็นหน่วยที่ให้บริการบำบัดรักษาเพียงอย่างเดียว เช่น หน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ขององค์การการกุศล (ซึ่งรวมไปในหน่วยแพทย์เคลื่อนที่) เป็นต้น

การสำรวจและวิเคราะห์ปัญหาในงานทันตกรรมเคลื่อนที่ จะได้ข้อมูลโดยตรงจากการตรวจในช่องปากของกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นข้อมูลละเอียด กรณีที่ไม่อาจทำการตรวจได้ก็จะได้ข้อมูลการสอบถามจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขท้องถิ่นหรือประชาชนทั่วไปในชุมชนนั้นว่ามีปัญหาหลักทางทันตกรรมอย่างไร การได้ข้อมูลมาก่อนจะทำให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานง่ายในการวางแผนโครงการทั้งหมดว่าจะเตรียมการอย่างไร ดำเนินการด้านต่างๆ อย่างไร ใช้เจ้าหน้าที่กี่คน ใช้วัสดุเครื่องมือเท่าใด และใช้งบประมาณเท่าไร การออกหน่วยเคลื่อนที่แบบนี้ เช่น หน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ในโครงการส่งเสริมทันตสุขภาพในโรงเรียน (โครงการทันตกรรมป้องกันในโรงเรียน) ซึ่งเป็นหน้าที่โดยตรงอย่างหนึ่งของทันตแพทย์ในสังกัดหน่วยงานสาธารณสุข เป็นต้น

### การเตรียมการ

เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมายและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ควรคำนึงถึงการเตรียมหน่วยเคลื่อนที่ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. การจัดกำลังคน ขึ้นกับจำนวนผู้รับบริการในเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของการออกหน่วยในครั้งนั้น ๆ จากนั้นจึงกำหนดผู้ป่วยทันตกรรมในจำนวนเท่านี้จะใช้เจ้าหน้าที่กี่คน ผู้ช่วยกี่คน ต้องตั้งวัตถุประสงค์ได้ว่าในชุมชนนั้นจะให้ความรู้ทางทันตสุขภาพแก่ประชาชนที่มารับการรักษาได้หรือไม่ อย่างไร จะต้องใช้ผู้ดำเนินการกี่คน

ในปัจจุบัน หน่วยงานสาธารณสุขของรัฐยังมีข้อจำกัด ปัญหาสำคัญในสายงานทันตสาธารณสุขก็คือ มีเจ้าหน้าที่ทันตสาธารณสุขน้อย แต่ต้องรับผิดชอบประชาชนจำนวนมาก เจ้าหน้าที่เหล่านี้จึงไม่อาจให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก่ประชาชนได้เต็มที่ในการออกปฏิบัติงานของหน่วยแต่ละครั้ง ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกำหนดบทบาทของเจ้าหน้าที่ในจำนวนที่มีอยู่ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. การจัดเครื่องมือ ควรจัดหาเครื่องมือที่มีคุณสมบัติ
  - ก. มีน้ำหนักเบา และสามารถเคลื่อนที่ไปได้โดยสะดวก
  - ข. มีประสิทธิภาพ และใช้งานได้จนอาจเทียบเท่าคลินิกถาวร
  - ค. ลักษณะเรียบง่าย ง่ายในการใช้ ติดตั้ง ถอดเก็บ และซ่อมแซม
  - ง. ยืดหยุ่น สามารถปรับใช้ได้ในทุกสภาพการณ์กับผู้ปฏิบัติงานทุกคน
  - จ. มีความเหมาะสมในการใช้กับผู้ป่วยและปฏิบัติงาน ทั้งที่มีหรือไม่มีผู้ช่วย
  - ฉ. ประหยัด ราคาพอสมควร
  - ช. หาได้ง่าย ตลอดช่วงทำงานควรรักษาส่วนประกอบหรืออะไหล่เพิ่มเติมได้ ในกรณีชำรุด

การให้บริการในหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่

โดยทั่วไปแล้ว งานบริการทันตกรรมเคลื่อนที่ควรครอบคลุมทั้งการตรวจพิเคราะห์ ถอนฟัน อุดฟัน ขูดหินปูน รักษาโรคปริทันต์ และงานเผยแพร่ความรู้ทางทันตสุขภาพ รวมทั้งการดูแลผู้ป่วย เพื่อรับการรักษาต่อในขั้นตอนที่ซับซ้อนขึ้น เท่าที่สภาพความเป็นจริงดำรงอยู่ในปัจจุบันมีข้อควรคำนึงถึงงานด้านต่าง ๆ ดังนี้

งานตรวจพิเคราะห์

สิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานทางทันตกรรมไม่ควรพลาดก่อนการบำบัดรักษาทุกครั้งคือการตรวจพิเคราะห์ การวินิจฉัยอย่างแม่นยำ เพื่อตัดสินใจวางแผนการรักษา หรือส่งต่อผู้ป่วยได้ถูกต้องแม้ว่าเป็นงานในหน่วยเคลื่อนที่ ผู้ปฏิบัติงานก็ไม่อาจจะเลยความรับผิดชอบต่อตัวผู้ป่วยได้ กลับยังจะต้องเพิ่มความระมัดระวังให้สูงยิ่งขึ้น เพื่อความปลอดภัยสูงสุดแก่ตัวผู้ป่วย

อย่างไรก็ดี ผู้ปฏิบัติงานไม่จำเป็นต้องทำการตรวจชนิดสมบูรณ์ (Complete Examination) เนื่องจากทำให้เกิดความสิ้นเปลืองทั้งเวลา และค่าใช้จ่าย ทั้งไม่อาจให้บริการแก่ผู้ป่วยจำนวนมากได้ กรณีจำเป็นอาจทำการตรวจทั่วๆไป (Screening Examination) ที่มีรายละเอียดพอสมควร ดู General appraisal ตรวจในช่องปากทั้งหมด ได้แก่ Soft tissue, supporting tissue ของฟัน ตัวฟัน โดยการซักประวัติ ตรวจหา DFM เคร่าๆ, ดีสีและรูปของเหงือกฟัน รอยโรคบนเยื่อในช่องปาก ความสะอาดของช่องปาก และการสบของฟัน

การตรวจที่มักต้องใช้อย่าง เป็น การตรวจในสภาวะฉุกเฉิน (Emergency examination) เพราะผู้ป่วยกำลังมีอาการ การตรวจจึงจำเป็นต้องมุ่งลงไปที่ chief complaint ของผู้ป่วย ต้องมีการซักประวัติ ตรวจหา sign & symptom และสาเหตุของโรคอย่างรวดเร็ว ความสำเร็จในการตรวจแบบนี้ต้องอาศัยความสามารถของผู้ปฏิบัติที่จะตรวจได้ถูกต้องรวดเร็ว และทำการรักษาได้โดยสิ้นเปลืองน้อยที่สุด.

กรณีที่ตรวจพบว่าผู้ป่วยมีรอยโรคอื่นๆ ปรากฏอยู่นอกเหนือไปจาก chief complaint แต่ไม่มีอาการใดๆ ผู้ปฏิบัติงานอาจทำการตรวจแบบค่อนข้างละเอียดพร้อมทั้งให้คำแนะนำหรือให้การบำบัดเบื้องต้นไปด้วย (หากอยู่ในเงื่อนไขที่ทำได้) ย่อมจะเป็นการช่วยเหลือผู้ป่วยได้มากยิ่งขึ้น

ดังนั้น สิ่งสำคัญในการตรวจพิเคราะห์และวินิจฉัย เพื่อทำการรักษา ก็คือ ความสามารถในการสังเกต และซักถามผู้ป่วย ตลอดจนรอบรู้ถึงสภาวะที่เป็นจริงของท้องถิ่นที่ออกปฏิบัติงานด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ชักประวัติ

ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยเคลื่อนที่ มักได้พบผู้ป่วยที่เป็นโรคเลือด หรือมีประวัติว่าเป็นโรคเลือดมาขอรับการถอนฟันบ่อยๆ จากการตรวจในประชาชนจังหวัดต่างๆ กว่า 4,000 คน (โดยสาขาวิชาโลหิตวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล สารศิริราช 25: 548,2516) พบว่าประชาชนในชนบทเฉลี่ยร้อยละ 40 ปี เลือดจาง และในบางหมู่บ้านของภาคอีสานกว่าร้อยละ 90 ของประชาชนมีเลือดจางอันมีสาเหตุส่วนใหญ่จากการขาดธาตุเหล็ก (Iron deficiency anemia)

นอกจากนี้ประชาชนจำนวนมากไม่น้อยในท้องถิ่นชนบทที่เป็นโรคชนิดอื่นๆ เช่น Aplastic anemia Chloramphenicol, พวก Hemolytic anemia, Thalassemia, Nutritional anemia, ภาวะพร่องเอนไซม์ G. 6 PD และโรคอื่นๆ ที่เป็นความผิดปกติในส่วนของเม็ดเลือด ผู้ปฏิบัติงานควรจะต้องมีความรู้ทางด้านโลหิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับงานทันตกรรมอย่างเพียงพอ ที่จะตัดสินใจปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง เพราะอาจมีโอกาสดังกล่าวแทรกซ้อนภายหลังได้มาก เช่น เลือดไหลไม่หยุด ติดเชื้อ เป็นต้น

ในการชักประวัติผู้ป่วยที่สงสัยว่า จะเป็นโรคเลือด ถ้ามีประวัติว่าไม่เคยมีเลือดออกผิดปกติมาก่อน ประจำเดือนหยุดตามกำหนดไม่มากกว่าเคย ไม่มีจ้ำเลือด มีดบาดหรือไม้ตำ เลือดก็หยุดได้อย่างปกติ หายเคยถอนฟันมาก่อน เลือดก็หยุดเร็วเหมือนคนอื่น ไม่มีใครในครอบครัวมีเลือดออกผิดปกติ อย่างนี้แสดงว่าไม่น่าจะมีภาวะเลือดออกผิดปกติ

นอกจากนั้นผู้ปฏิบัติงาน ควรชักประวัติด้านอื่นที่มีผลเกี่ยวข้องกับการถอนฟัน เช่น Allergic background เคยแพ้ยาใดๆ หรือไม่ มีโรคประจำตัวเหล่านี้หรือไม่ โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูงหรือต่ำมากๆ คอพอกเป็นพิษ (Thyrotoxicosis) เบาหวาน โรคตับ ไต เป็นต้น โดยใช้หลักการเดียวกับการชักประวัติในคลินิกถาวร เพียงแต่งานในหน่วยเคลื่อนที่ที่ต้องอาศัยความสังเกต ความสามารถไหวพริบ และเชาวปัญญาในการพิเคราะห์ผู้ป่วยด้วย

## ความรู้เรื่องหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ในประเทศไทย

องค์กรที่มีการออกหน่วยทันตกรรมภาคสนามเคลื่อนที่ ได้แก่

### 1. หน่วยทันตกรรมพระราชทาน ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ

เป็นหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ ก่อตั้งเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2513 ด้วยพระราชดำริขององค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ เนื้อความว่า “ การที่จะให้ราษฎรที่ยากจนที่มีปัญหาเรื่องฟัน หยุดการทำงานทำไร่เดินทางไปหาแพทย์นั้น เป็นสิ่งที่ยากยิ่ง ในทางตรงกันข้าม หากเป็นการให้บริการเคลื่อนที่ไปสู่ประชาชนก็จะเป็นการแก้ปัญหาได้ทางหนึ่ง”

เริ่มแรกประกอบด้วยรถทำฟันเคลื่อนที่ พร้อมเครื่องมือ ยนต์ทำฟัน เครื่องเอ็กซ์เรย์ฟัน พร้อมแพทย์

อาสา 2-3 คน ผู้ช่วย และคนขับรถ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระราชทานาพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์เป็นค่าใช้จ่ายของหน่วยทั้งสิ้น นับแต่นั้นมา หน่วยทันตกรรมพระราชทานได้พัฒนาขึ้นตามลำดับ จำนวนทันตบุคลากรเพิ่มขึ้น จากเริ่มแรกถอนฟันอย่างเดียว ต่อมาเริ่มอุดฟันซุดหินปูน ดูแลโรคเหงือก สอนการรักษาสุขภาพของช่องปาก การแปรงฟันที่ถูกต้อง การผ่าตัดเล็ก ตลอดจนการให้ความรู้ด้านทันตสาธารณสุข ทันตแพทย์ส่วนใหญ่เป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยทำให้ได้มีโอกาสสัมผัสชุมชนบท ตระหนักถึงปัญหาเพื่อต่างๆ กลับมาปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับสังคม กิจกรรมดังกล่าวได้รับความสนใจจากทันตแพทย์ต่างประเทศ จนได้ขอร่วมบริการและสังเกตการณ์ในหน่วยงานนี้ตลอดมา จนปัจจุบันเป็นหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ในการปฏิบัติงานแต่ละวัน จะมีอาสาสมัครประเภทต่างๆ ได้แก่ ทันตแพทย์ประมาณ 60-70 คน เจ้าหน้าที่ผู้ช่วยทันตแพทย์ และเจ้าหน้าที่อื่นๆประมาณ 30 – 40 คน เจ้าหน้าที่ท้องถิ่น นักเรียนอาสาสมัครของแต่ละแห่ง มาให้ความร่วมมือเป็นจำนวนมาก

ปัจจุบันมีการจัดตั้ง กองทุนทันตกรรมพระราชทานเฉลิมพระเกียรติ ในวโรกาส 72 พรรษา พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยความร่วมมือขององค์กรผู้บริหารคณะทันตแพทย์ศาสตร์แห่งประเทศไทย ประกอบด้วยคณะทันตแพทย์ศาสตร์ 8 มหาวิทยาลัย ได้แก่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยมหิดล  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
มหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้พิจารณาขยายงานร่วมกับหน่วยงานทันตกรรมพระราชทาน เพื่อขยายงานกว้างขวางทั่วประเทศ ให้สอดคล้องกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจและสังคมของบ้านเมือง และความก้าวหน้าทางวิชาการ เพื่อพัฒนารูปแบบการบริการสุขภาพช่องปากในอนาคต ขอบเขตพื้นที่ปฏิบัติงานมีดังนี้

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี นครปฐม กาญจนบุรี ราชบุรี ฉะเชิงเทรา จันทบุรี ตราด นครสวรรค์ ชัยนาท อุทัยธานี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี พระนครศรีอยุธยา พิจิตร อ่างทอง สระบุรี ร้อยเอ็ด หนองคาย กาฬสินธุ์ เลย นครพนม สกลนคร สุรินทร์ ตาก กำแพงเพชร ยโสธร มุกดาหาร อุตรดิตถ์ โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ

### การดำเนินงาน

ขั้นเตรียมงาน : ประชาสัมพันธ์ไปยังสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดใกล้เคียง ประสานงานกับพื้นที่เป้าหมาย จัดเตรียมบุคลากรและเครื่องมือ วัสดุ และพาหนะ

ประเภทของบริการ : การตรวจฟัน การถอนฟัน การอุดฟัน การขูดหินปูน การอุดฟัน การให้ความรู้ด้านทันตสาธารณสุขแก่ประชาชน บางกรณีอาจมีการผ่าตัดรักษา เนื่องจากโรคร้ายแรง จะส่งคนไข้เข้ามารักษาที่โรงพยาบาลคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยรับเป็นคนไข้ในพระบรมราชานุเคราะห์

### ขั้นตอนการบริการ

ได้จัดวางรูปแบบไว้อย่างเป็นขั้นตอน เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ประชาชน ไม่เกิดความสับสน และให้บริการได้รวดเร็วขึ้น

- ทำการลงทะเบียน ทำบัตร แจงชื่อ นามสกุล ที่อยู่
- รับการตรวจ ตามคิวรอเรียก ทันตแพทย์จะตรวจและเขียนในบัตรว่าคนไข้ควรรับบริการประเภทใด
- รับบัตรสีแยกประเภท ตามการรักษา ถอนฟัน อุดฟัน ขูดหินปูน
- รับการบริการ ตามประเภทที่ระบุไว้
- รับยา และใบคำแนะนํา ถือเป็น การสิ้นสุดขั้นตอนรับบริการ
- รับใบส่งตัว กรณีต้องได้รับการผ่าตัดต่อไป หรือนัดตรวจสภาพปากอีกครั้งตามสถานีอนามัยท้องถิ่นนั้น ๆต่อไป

การออกปฏิบัติงานแต่ละครั้งจะมีการศึกษาวิจัยถึงปัญหาต่างๆของสุขภาพช่องปาก ปัญหาในการปฏิบัติงาน เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ ให้เกิดความสอดคล้องต่อความต้องการในแต่ละท้องที่ นำความรู้ต่างๆที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขด้านการเรียนการสอนสถานศึกษาต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์แท้จริง

พาหนะที่ใช้ : รถกระบะมีหลังคาของสาธารณสุขจังหวัด รถตู้ของโรงพยาบาล  
รถทันตกรรมเคลื่อนที่

การออกปฏิบัติงานจะมีการประสานงานกันระหว่างหน่วยสาธารณสุขจังหวัดกับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องล่วงหน้า มีการวางแผนจัดงบประมาณค่าใช้จ่ายและพาหนะก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ พอ.สว. (หน่วยแพทย์อาสาสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี)

ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2517 โดยมีสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี เป็นนายกา กิตติมาศักดิ์ ก่อตั้งเนื่องจากครั้งเสด็จเยี่ยมราษฎร นับแต่ พ.ศ. 2507 ทรงพบว่าเหล่าราษฎรนั้น ไม่มีโอกาสได้ รับการรักษาจากแพทย์แผนปัจจุบันเวลาเจ็บป่วย ทรงเล็งเห็นว่ากิจการและการดำเนินการให้ความช่วยเหลือ ประชาชนด้านการแพทย์และสาธารณสุขจะมีประโยชน์อย่างมากศาล

หลังจากเสด็จสวรรคตเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ. 2538 สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ ทรงดำรงตำแหน่งประธานกิตติมาศักดิ์สืบต่อมา

ปัจจุบันมีการปฏิบัติงานโดยอาสาสมัครประกอบด้วยแพทย์ ทันตแพทย์ เภสัชกร ทันตภิบาล พยาบาล จากโรงพยาบาลต่างๆ และ เจ้าหน้าที่สาธารณสุข ออกให้การรักษาพยาบาลประชาชนในท้องที่ทุรกันดาร โดยดำเนินกิจกรรมในท้องที่ 50 จังหวัด ตามการแบ่งเขตของกระทรวงสาธารณสุข

เขต 2 นครนายก

เขต 3 ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สระแก้ว ตรวดี จันทบุรี ระยอง

เขต 4 ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์

เขต 5 นครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ สุรินทร์

เขต 6 ขอนแก่น เลย หนองคายอุดรธานี สกลนคร

เขต 7 อุบลราชธานี อำนาจเจริญ นครพนม มุดดาหาร ศรีสะเกษ ยโสธร

เขต 8 ดาก

เขต 9 พิษณุโลก เพชรบูรณ์ น่าน อุดรดิตถ์

เขต 10 เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา แม่ฮ่องสอน

เขต 11 นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี ชุมพร ระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่

เขต 12 สงขลา พัทลุง ตรัง สตูล ยะลา ปัตตานี นราธิวาส

### วัตถุประสงค์ของมูลนิธิ พอ.สว.

จัดการส่งเสริมให้มีเจ้าหน้าที่แพทย์และเจ้าหน้าที่อาสาสมัครทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ปฏิบัติงาน ช่วยเหลือให้การรักษาพยาบาลป้องกันโรค ส่งเสริมและฟื้นฟูสุขภาพอนามัยของประชาชน ในเขตท้องที่ ทุรกันดารห่างไกลการคมนาคม หรือท้องถิ่นที่คณะกรรมการกำหนด

### การปฏิบัติงาน

งานด้านทันตสาธารณสุขจะจัดกิจกรรมทันตกรรมเคลื่อนที่ โดยมีรถทันตกรรมเคลื่อนที่ 2 คัน ออกปฏิบัติงาน งานคันละ 8 เดือนไปยังจังหวัด พอ.สว. โดยในท้องถิ่นที่ขาดแคลนทันตแพทย์, กิจกรรมเฝ้าระวังทางทันตสุขภาพ ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาโรงเรียน ตชด. ดำเนินการ 164 โรงเรียนตามแนวทางของสาธารณสุขมูลฐาน , กิจกรรมออกหน่วยทันตกรรมบริการ โดยขอความร่วมมือกับกระทรวงสาธารณสุข สาธารณสุขจังหวัด และโรงพยาบาลในท้องที่ใกล้เคียง เข้ามาช่วยรักษา โดยไม่คิดค่ารักษาใดๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สถานที่ปฏิบัติงาน

จุดปฏิบัติงานที่กำหนดนโยบายจะเป็นบริเวณจุดรวมชาวบ้าน, อาคารกีฬาในร่มของโรงเรียน, ศาลาวัด, ใต้ต้นไม้ใหญ่ กรณีเข้าไปรักษาคนกลุ่มน้อย เช่น หมู่บ้านระเหยียง แผนผังการจัดวางจะเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม

### ขั้นตอนในการออกปฏิบัติงาน

จะประสานงานกับผู้ใหญ่บ้านระดับอำเภอ ทำการกระจายข่าวก่อน 1 อาทิตย์ โดยมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าก่อนแล้ว มีการทำความสะอาดพื้นที่และจัดเตรียมโต๊ะ เก้าอี้ ไว้ก่อน

ทันตภิบาลจะเข้ามาจัดเตรียมความพร้อมในตอน 7 โมงเช้าวันนั้น มีคนไข้มารักษา

เริ่มทำการลงทะเบียน บอกชื่อ สกุล ที่อยู่ เมื่อทันตแพทย์มาถึงจึงเริ่มการตรวจ การรักษาแยกตามประเภท เอนฟัน อุดฟัน ขูดหินปูน เมื่อรักษาเสร็จจึงรับยาและคำแนะนำด้านทันตสาธารณสุขเป็นการเสร็จขั้นตอนการบริการ

จะมีการพักเที่ยงและเริ่มรักษาต่อในตอนบ่าย 1 โมง ปิดรับการตรวจเวลาบ่าย 2 โมง ทั้งนี้เมื่อเวลาในการเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงออกจากสถานที่ (ประมาณ 4.30 น.)

เนื่องจากปี พ.ศ. 2543 เป็นปีครบรอบสวรรคต จึงมีการออกหน่วยทุกวัน โดยเดินทางออกหน่วยตามท้องที่ ทุกจังหวัดตลอดทั้งปี

การออกปฏิบัติงานจะมีการประสานงานกันระหว่างหน่วยสาธารณสุขจังหวัดกับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องล่วงหน้า มีการวางแผนจัดงบประมาณค่าใช้จ่ายและพาหนะก่อน

### 3. หน่วยทันตกรรมพระราชทาน สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เป็นโครงการที่จัดตั้งตามพระราชประสงค์ของ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่จะพัฒนาคุณภาพชีวิตของราษฎรในท้องที่ชนบทห่างไกลให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น เพื่อแก้ปัญหาโรคในช่องปากและระบบบดเคี้ยว ซึ่งเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญทางด้านสุขภาพอนามัยของประชาชนในท้องที่ชนบทที่ห่างไกล ไม่มีโอกาสเข้ามารับบริการตรวจรักษา ได้มอบหมายให้คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นหน่วยปฏิบัติงานตามวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยร่วมมือกับสำนักงานโครงการส่วนพระองค์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สำนักพระราชวัง กองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน มูลนิธิคณะทันตแพทยศาสตร์มหิดลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ดำเนินงานตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2541 เป็นต้นมา

### ประเภทการปฏิบัติงาน

ให้บริการอุดฟัน รักษาโรคเหงือก เคลือบร่องฟัน และตรวจสุขภาพช่องปาก ให้แก่นักเรียนและประชาชนในพื้นที่

หน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่มีบุคลากรประกอบด้วยทันตแพทย์และเจ้าหน้าที่จากคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และทันตแพทย์จากภาคเอกชนจากส่วนกลาง ไม่น้อยกว่า 2 คน ออกปฏิบัติภารกิจร่วมกับอาสาสมัครและบุคลากรสาธารณสุขในพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดทำกรวิจัยเพื่อวิเคราะห์ปัญหา และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการป้องกันโรคในช่องปาก โดยอาศัยปัจจัยทางนิเวศวิทยา พฤติกรรม โภชนาการ ในโรงเรียนตามพระราชดำริ โดยนักวิชาการจากคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

พื้นที่ออกหน่วย จะไปตามโรงเรียนต่างจังหวัดท้องถิ่น โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน และสถานสงเคราะห์เด็กพิการต่าง ๆ

### รายงานการปฏิบัติการ

หน่วยทันตกรรมพระราชทาน สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
ครั้งที่ 14/2542

สถานที่ : จังหวัดกาญจนบุรี รร.ตชด. ประตูด่าน

วันที่ : 14 มีนาคม พ.ศ. 2542

นักเรียน : 40 คน

ประชาชน : 22 คน

จำนวนผู้เข้ารับบริการ : 62 คน

ตารางที่ 2.22 ตาราง ผลการปฏิบัติการครั้งที่ 14 / 2542

วันที่ ณ โรงเรียน ผู้เข้ารับ บริการ	จำนวนผู้ เข้ารับ บริการทั้ง หมด	จำนวนงานที่ให้บริการ									อื่น ๆ	
		อุดฟัน			เคลือบร่องฟัน			ชุด หิน น้ำ ลาย (ราย)	ถอนฟัน			ตรวจ อย่าง เดียว (ราย)
		ราย	ซี่	ด้าน	ราย	ซี่	ราย		ซี่			
วันที่ 14 มีนาคม 2542 รร.ตชด. ประตูด่าน												
นักเรียน	40	30	6	72	14	26	5	7	9	-	OPEN CONTRAS T 11 ซี่	
ประชาชน	22	1	5	2	-	-	9	9	12	-		
		4	1	6								
		1	6	2								
		2	2	7								
		1	4	1								
			1									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\* การอุดฟัน รวมการอุดด้วย อมัลกัม, คอมโพสิต, อุดแบบชั่วคราว ไปด้วยกันทั้งหมด

## การรักษา

จะทำการรักษาพยาบาลฟรีโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ หากมีผู้ป่วยหนักจะจัดส่งไปยังโรงพยาบาลในเขตจังหวัดนั้น ๆ โดยทำการรักษาให้ฟรี จะมีเจ้าหน้าที่คอยติดตามการรักษาให้จนหายดี ชุดปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ทหารมี 2 ชุด

1. ชุดใหญ่ ประกอบด้วยแพทย์, ทันตแพทย์, พยาบาล, เจ้าหน้าที่อื่น ๆ, พลทหารบางส่วน รวมประมาณ 50 คน
2. ชุดเล็ก ประกอบด้วย
 

แพทย์	1 – 2 คน
ทันตแพทย์, ทันตภิบาล	1 – 2 คน
พยาบาล	3 – 4 คน
เจ้าหน้าที่ขับรถ และประสานงาน	3 คน
ใช้ชุดเก้าอี้ทันตกรรม	1 – 2 ชุด
พร้อมชุดเครื่องมือการรักษาต่าง ๆ	

## 4. หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ ทหาร กรป.กลาง (กองอำนวยการกลางรักษาความปลอดภัยแห่งชาติ)

ประวัติความเป็นมาโดยสังเขป

หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ ทหาร เป็นหน่วยแพทย์ที่ตั้งขึ้นมาโดยอยู่ในการควบคุมของกองอำนวยการกลางรักษาความปลอดภัยแห่งชาติ (กรป.กลาง) มีกองบัญชาการอยู่ที่สนามเสือป่า มีการออกรักษาพยาบาลแก่ราษฎรทั่วไป แบ่งชุดการปฏิบัติงานเป็น 4 ชุด ได้แก่

1. หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ทหารบก (ร.พ. พระมงกุฎเกล้าฯ)
2. หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ทหารเรือ (ร.พ. สมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ)
3. หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ทหารอากาศ (ร.พ. ภูมิพล)
4. หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ บก.สูงสุด และหน่วยแพทย์เคลื่อนที่สมทบจากโรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลรามาริบัติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้มีแพทย์ ทันตแพทย์ และเจ้าหน้าที่ ออกไปรักษาผู้เจ็บป่วยตามท้องที่ทุรกันดารโดยไม่จำกัดว่าจะเป็นพื้นที่ปลอดภัยหรือไม่
2. ให้คำแนะนำ หรือประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทราบถึง วิธีการป้องกัน รักษา และความรู้ด้านอนามัย
3. การออกหน่วยปฏิบัติการของหน่วยแพทย์ทหารนี้ จะไม่จำกัดเรื่องระยะทางในการเดินทางและประชาชนที่จะไปให้การตรวจรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การออกปฏิบัติงาน

จะหมุนเวียนกันออกหน่วยโดยทาง กรป.กลางจะเป็นผู้จัดยานพาหนะสนับสนุนรวมถึงเรื่องที่พักอาศัยของแพทย์ ซึ่งประกอบด้วย แพทย์ ทันตแพทย์ บุคคลอื่น ๆ รวม 30-50 คน โดยจะเป็นแพทย์อาสาสมัครเวียนตามโรงพยาบาลต่าง ๆ

พาหนะที่ใช้ในการเดินทาง

จะใช้รถยนต์เป็นหลัก ประกอบด้วยรถทันตกรรมเคลื่อนที่ เป็นรถบัสขนาดใหญ่ใช้ประชาสัมพันธ์ด้วย

รถที่ใช้นำหน่วยแพทย์ เป็นรถแลนดโรเวอร์หรือรถนิสสัน

รถสำหรับบรรทุกยาและเวชภัณฑ์ เป็นรถบรรทุกเปิดท้าย

บางท้องที่ทุรกันดารมาก ๆ จะใช้เฮลิคอปเตอร์

ก่อนการออกหน่วยจะมีการประชาสัมพันธ์ประกาศให้ประชาชนในท้องที่ทราบก่อน 1 อาทิตย์

สถานที่ปฏิบัติงาน

โดยมากจะเป็นบริเวณโรงเรียน ศาลาวัด ที่รวมชาวบ้าน หรือบริเวณใต้ร่มไม้ที่มีเงา

วันเวลาในการปฏิบัติงาน

จะมีการออกหน่วยทุก ๆ เดือน ใช้เวลาในการออกเดินทางและปฏิบัติงานติดต่อกันไปเป็นเวลานาน 20 วัน

ออกปฏิบัติงานใน 1 จังหวัดต่อ 1 เดือนทุกครั้ง ตามอำเภอต่าง ๆ

## 5. หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ สโมสรไลออนส์กรุงเทพฯ ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ของสโมสรไลออนส์ได้จัดตั้งขึ้นเมื่อเดือนตุลาคม 2521 เพื่อถวายพระเกียรติและเจริญรอยพระยุคลบาท ของสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี ในการจัดตั้งหน่วยแพทย์อาสา พอ. สว. ขึ้น สมาชิกของหน่วยประกอบด้วย กรรมการสโมสรไลออนส์กรุงเทพฯ และบรรดานายแพทย์สาขาวิชาการต่าง ๆ ทันตแพทย์ เภสัชกรและพยาบาลจากโรงพยาบาลต่าง ๆ ของทางราชการและคลินิกส่วนตัวในกรุงเทพมหานคร อาสาด้วยกันปฏิบัติงานบรรเทาทุกข์ราษฎรผู้ยากจนในท้องที่ทุรกันดารในจังหวัดต่าง ๆ รอบกรุงเทพมหานคร ดำเนินงานร่วมกับสโมสรไลออนส์ต่าง ๆ ในจังหวัด ราชบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี ชัยนาท สิงห์บุรี นครราชสีมา นครสวรรค์ สระบุรี อ่างทอง อุดรธานี ปทุมธานี สมุทรปราการ และนนทบุรี ทำการตรวจรักษาและจ่ายยาให้ซึ่งมิได้คิดมูลค่าแต่ประการใด คนไข้รายได้ที่ต้องรับการรักษาคือ จะนำตัวเข้ามาในการพยาบาลรักษาในโรงพยาบาลที่กรุงเทพฯ โดยมีได้คิดค่ารักษาใด ๆ

การปฏิบัติงาน

มีการออกหน่วยเป็นประจำทุกวันอาทิตย์สัปดาห์สุดท้ายของเดือน และในวันมหามงคลพิเศษทุกครั้งที่ออกปฏิบัติงานจะมีแพทย์สาขาต่าง ๆ ทันตแพทย์, เภสัชกร, พยาบาลและเจ้าหน้าที่ประมาณ 50 คน ร่วมคณะไปปฏิบัติงาน

พาหนะที่ใช้ในการเดินทาง

ใช้รถบัสโดยสารขนาดกลาง รถกระบะปิดหลังคาแคบ เป็นพาหนะ ใช้บรรทุกทั้งคนและอุปกรณ์การรักษา

สถานที่ปฏิบัติงาน

โดยมากจะเป็นบริเวณจตุรรมชาวบ้าน, อาคารในร่มของโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วันเวลาในการออกปฏิบัติงาน

การออกปฏิบัติงานแต่ละครั้งจะมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าก่อน จะมีการติดต่อกับสโมสรไลออนส์ประจำจังหวัดที่จะไป



ภาพที่ 2.15

ภาพแสดงลักษณะของรถบัสของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ไลออนส์

## 6. หน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ กระทรวงสาธารณสุข

กระทรวงสาธารณสุข ได้มีการจัดการดูแล ด้านทันตสาธารณสุขของประชาชน โดยแบ่งกระจายงานตามสำนักงานจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้ สรุปผลการปฏิบัติงาน

### 1. หน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ กระทรวงสาธารณสุข

กระทรวงสาธารณสุข ได้มีการจัดการดูแล ด้านทันตสาธารณสุขของประชาชน โดยแบ่งกระจายงานตามสำนักงานจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้

- ฝ่ายทันตกรรมสาธารณสุข สำนักสาธารณสุขจังหวัด ศึกษาและกำหนดชุมชนเป้าหมายในการออกหน่วยกำหนดรูปแบบการออกหน่วย จัดเตรียมอุปกรณ์ พาหนะ เตรียมงบประมาณ มอบหมายให้สถานบริการที่อยู่ใกล้ที่สุด เป็นผู้รับผิดชอบดูแลหลังการออกหน่วย
- โรงพยาบาลจังหวัด มีหน้าที่รับผิดชอบ ให้ความร่วมมือในการจัด บริการรักษาพยาบาลแบบหน่วยเคลื่อนที่ และการรักษาพยาบาลในท้องที่ห่างไกลทางวิทย์
- โรงพยาบาลชุมชน มีหน้าที่จัดการบริการรักษาพยาบาลแบบหน่วยเคลื่อนที่ เรียกว่า หน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่ (นสค.) ตามแผนงานของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ในความรับผิดชอบของฝ่ายรักษาพยาบาลของโรงพยาบาลจังหวัดนั้น ๆ
- สาธารณสุขอำเภอ จะมีหน้าที่จัดหน่วยสาธารณสุขขั้นมูลฐานแก่ประชาชนในเขตรับผิดชอบ ทั้งภายในและภายนอกสถานีอนามัย ตลอดจนการรับ-ส่งผู้ป่วยเพื่อการรักษาต่อ โดยตามแผนพัฒนาฉบับที่ มีการวางแผนปฏิบัติงาน
- ปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่ของจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปฏิบัติงานทันตกรรมเคลื่อนที่โดยเฉพาะ โดยกำหนดจุดปฏิบัติงานเลือกท้องที่ที่ซึ่งขาดแคลนบริการตามโรงเรียน, สถานีอนามัย, แหล่งชุมชนท้องถิ่น เดือนละ 1 ครั้ง โดยทำการประชาสัมพันธ์ก่อนล่วงหน้า และนัดหมายผู้ป่วยล่วงหน้า
- ปฏิบัติงานสนับสนุน หรือ ออกหน่วยร่วมกับหน่วยเคลื่อนที่เอกชน ซึ่งออกหน่วยอาสาพัฒนาสุขภาพอนามัยต่าง ๆ  
หน่วยงานที่ได้รับมอบหมาย จัดให้มีแผนการดำเนินงานประสานกับหน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่, หน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่, หน่วยอาสาพัฒนาเคลื่อนที่ของภาคเอกชน จัดเตรียมพาหนะ วัสดุ อุปกรณ์ที่สะดวกในการเคลื่อนย้าย เหมาะสมกับงานในท้องถิ่น พร้อมทั้งวิจัยหารูปแบบการปฏิบัติงาน

## 7. หน่วยแพทย์สงเคราะห์ชุมชน ของมูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง

ก่อตั้งขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ.2519 โดยนายแพทย์ กวี กิตติอำพน เริ่มจากแพทย์อาสาสมัคร ออกทำการรักษาชุมชน จากนั้นได้มีโครงการรณรงค์รักษาเป็นประจำอาทิตย์ละครั้ง ในเขต จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยเวียนรักษาตามชุมชนต่างๆ ต่อมาเริ่มขยายเขตการรักษาออกตามจังหวัดต่างๆ ใกล้เคียง บริการสาธารณสุข ตรวจรักษาโรคทั่วไปและโรคในช่องปาก มีทันตแพทย์อาสาสมัครเข้ามาช่วยรักษาโดยไม่คิดค่ารักษา ปัจจุบันจึงขยายออกรักษาตามจังหวัดห่างไกลได้มากขึ้น

การรักษาของทันตแพทย์จะเน้นการถอนฟันโยกออก เพราะสะดวก ใช้เครื่องมือน้อย รวดเร็วและประหยัด โดยคำนึงถึงจำนวนผู้ป่วยให้มากที่สุด เพื่อบริการที่ทั่วถึง

การเตรียมงานมีการแบ่งการรักษาเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ แบบมีแผนงานละเอียด จะมีเป้าหมายวางล่วงหน้าสามารถตั้งเป้าหมายแน่นอน มีการสรุปผลชัดเจน มีการจัดเตรียมจำนวนกำลังคน บุคลากร และวัสดุ เครื่องมือต่างๆ จะขึ้นอยู่กับงบประมาณของหน่วยงาน

1. การออกหน่วยทางไกล จะออกรักษาตามโรงเรียนและวัด ตามจังหวัดต่างๆ ใช้พาหนะเป็นรถทัวร์ของมูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง การทำงานแบบเข้าไปเย็นกลับ โดยออกจากสำนักงานในกรุงเทพฯ ตอน 6.30 – 7.00 น. รักษาเสร็จตอนบ่ายและกลับมาในเวลา 18.00 – 19.00 น.

2. การออกหน่วยรักษาต่อเนื่อง ในเขต กรุงเทพมหานคร จะออกวัน อังคาร-เสาร์ เวียนตามสถานที่ต่างๆ ทุกเดือน ใช้พาหนะเป็นรถตู้ ของมูลนิธิ ทันกรรมจะเริ่มรักษาตอนบ่าย 14.00 น.

2. การออกหน่วย ร่วม กับมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (มฉก.) จะออกรักษาตามโรงเรียนและวัดตามจังหวัดต่างๆ ใช้พาหนะเป็นรถทัวร์ของมูลนิธิ การทำงานแบบออกเช้า 6.30 – 7.00 กลับเย็นเวลา 17.00 – 19.00 น. แล้วแต่ระยะทางไกลของจังหวัดที่ไป การออกหน่วยแต่ละครั้งอาจจะมีนักศึกษาทันตแพทย์จากมหาวิทยาลัยมหิดล หรือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เข้ามาช่วยด้วย

หน่วยแพทย์เคลื่อนที่และหน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่ทั้ง 7 หน่วยงาน มีวัตถุประสงค์ และแผนกำหนดการลักษณะของการปฏิบัติงานคล้ายคลึงกันและแตกต่างกันออกไป ตามหัวข้อและรายละเอียดที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว พอสรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. การให้คำแนะนำปรึกษา วิธีป้องกันโรคในช่องปาก ความรู้ด้านอนามัยเกี่ยวกับครอบครัว โภชนาการสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมสุขภาพอนามัยของประชาชน ให้ดีขึ้น
2. การรักษาผู้ป่วยด้วยโรคทั่วไป โดยแพทย์ทำการตรวจร่างกายและสอบถามอาการของผู้ป่วย วินิจฉัยโรคและให้การรักษาพยาบาลเบื้องต้นด้วยการจ่ายยาสำหรับทาภายนอก ยาสำหรับรับประทานหรือด้วยการฉีดยากแล้วแต่ชนิดและอาการของโรค ถ้าหากมีผู้ป่วยที่ยากแก่การรักษาหน่วยแพทย์เคลื่อนที่จะนำตัวมารักษาที่โรงพยาบาลในจังหวัดหรือในกรุงเทพฯ
3. การรักษาผู้ป่วยทางช่องปาก โดยทันตแพทย์ ทันตภิบาล จะทำการตรวจช่องปากและการสอบถามอาการของผู้ป่วย

## การรักษา

### การถอนฟัน

เนื่องจากผู้ป่วยส่วนมากไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมที่ถูกต้อง ดังนั้นการปฏิบัติงานทันตกรรมสนามจึงเป็นการถอนฟัน ส่วนใหญ่ผู้ป่วยบางรายอาจต้องได้รับการฉีดยาชาที่เหงือกตรงบริเวณที่จะถอน เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ป่วยเจ็บปวด หรือ ทรมานมากเกินไป ยาช่าจะมีฤทธิ์ภายใน 5 – 10 นาที หลังจากฉีดยา ใช้เวลาถอน 5 – 15 นาที ต่อราย

### การอุดหินปูน

ผู้ป่วยเด็กจะมีการสะสมหินน้ำลายน้อยกว่าผู้ใหญ่ จึงใช้เวลาสั้นกว่า ใช้เวลา 15 – 40 นาที ต่อราย โดยเด็กนักเรียนจะมีหินปูนน้อยกว่าผู้ใหญ่

### การอุดฟัน

จะรักษากรณีที่ฟันยังอยู่ในสภาพยังไม่มาก สามารถใช้งานได้ ใช้เวลา 35 – 50 นาที ต่อราย

### การรักษาอื่นๆ

เช่น ผ่าหนองเย็บแผล การผ่าฟันคุด ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที อาจถึง 50 นาที

### ประเภทการรักษา

กำหนดการรักษาวิธีเดียว เป็นวิธีที่ใช้ในการออกหน่วยที่มีการระบุเป้าหมายการรักษาแล้ว จะรักษาแบบเดียวทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นการอุดหินปูน หรือตรวจทันตอนามัยอย่างเดียว

การรักษาแบบผสม เป็นวิธีที่หน่วยงานส่วนใหญ่ใช้สามารถครอบคลุมการรักษาอาการได้มากกว่า มีแบบแผนที่ชัดเจนแบ่งประเภทการรักษาออกเป็นส่วนๆ

## สัญลักษณ์ของหน่วยงานที่ใช้เก้าอี้ทันตกรรมสนาม

1.หน่วยทันตกรรมพระราชทาน ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ

สัญลักษณ์ของหน่วยทันตกรรมพระราชทานที่นำมาใช้ คือรูปทรงกลม ภายในมีรูปคบเพลิงและงู สีม่วง

ภาพที่ 2.16 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยทันตกรรมพระราชทาน ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว



2.หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ พอ.สว. ( หน่วยแพทย์อาสาสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี )

สัญลักษณ์ของหน่วยทันตกรรมพระราชทานที่นำมาใช้ คือรูปทรงดอกบัว ภายในมีตราพระฉายาลักษณ์ สีม่วง



ภาพที่ 2.17 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยแพทย์อาสาสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี

3.หน่วยทันตกรรมพระราชทาน สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

สัญลักษณ์ของหน่วยทันตกรรมพระราชทานที่นำมาใช้ คือรูปทรงดอกบัวอ้วน ด้านบน มีตราพระฉายาลักษณ์ ภายในมีภาพเด็กผอมจุก ด้านล่างเป็นดอกบัว สีเขียวอ่อน



ภาพที่ 2.18 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยทันตกรรมพระราชทานสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ ทหาร กรป.กลาง (กองอำนวยการกลางรักษาความปลอดภัยแห่งชาติ)  
สัญลักษณ์ที่นำมาใช้ คือรูปทรง ภายในมี สีม่วง



ภาพที่ 2.19 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ ทหาร กรป.กลาง

5.หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ สโมสรไลออนส์กรุงเทพฯ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
สัญลักษณ์ที่นำมาใช้ คือรูปทรงกลม ตรงกลางมีตัวอักษร L สีขาว ตัดกับพื้นสีน้ำเงิน



ภาพที่ 2.20 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ สโมสรไลออนส์กรุงเทพฯ ในพระบรมราชูปถัมภ์

6.หน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ กระทรวงสาธารณสุข  
สัญลักษณ์ของกระทรวงสาธารณสุข คือรูปทรงกลม ภายในวงกลม 2 ชั้น มีรูปคบเพลิงและงู 2 ตัว



ภาพที่ 2.21 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่กระทรวงสาธารณสุข

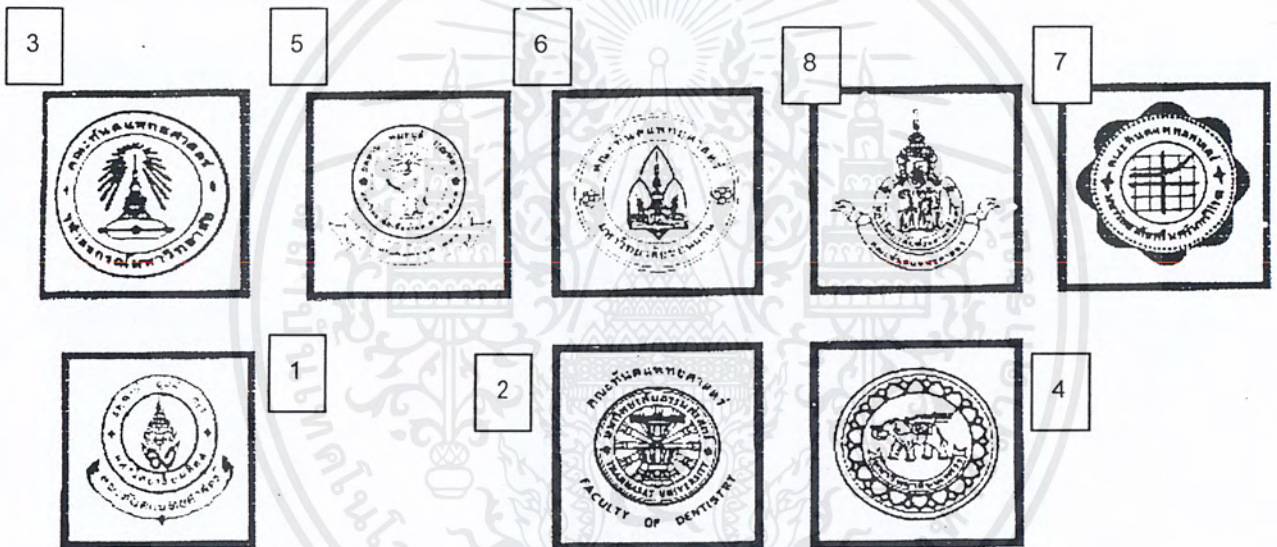
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. หน่วยแพทย์สงเคราะห์ชุมชน ของมูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง  
 สัญลักษณ์ที่นำมาใช้ คือรูปทรงกลม ภายใน มีอักษรจีนอยู่ตรงกลาง



ภาพที่ 2.22 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยแพทย์สงเคราะห์ชุมชน มูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง

9. หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ของคณะทันตแพทยศาสตร์ 8 มหาวิทยาลัย ได้แก่



ภาพที่ : 2.23 ภาพสัญลักษณ์ของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ของคณะทันตแพทยศาสตร์ 8 มหาวิทยาลัย

1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
3. มหาวิทยาลัยมหิดล
4. มหาวิทยาลัยนเรศวร
5. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
6. มหาวิทยาลัยขอนแก่น
7. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
8. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

10. สีสัญลักษณ์ ของทันตแพทย์ แห่งประเทศไทย ได้แก่ สีม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ : การบริการทันตกรรมและส่งเสริมสุขภาพช่องปากสำหรับผู้ด้อยโอกาส เพื่อเฉลิมพระเกียรติในวโรกาส 72 พรรษา พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยหน่วยทันตกรรมพระราชทาน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

สถานที่ : จังหวัดสระบุรี อำเภอ แก่งคอย โรงเรียนอนุบาลทับทิมวงษ์ วันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2543

จำนวนคณะทำงานในส่วนให้บริการทันตกรรม :

1.ทันตแพทย์	20 คน
2.ทันตภิบาล	34 คน
3.ผู้ช่วยทันตแพทย์	14 คน
4.คนงาน	4 คน
5.เจ้าหน้าที่สาธารณสุข	42 คน
6.อาจารย์-นักศึกษา-เจ้าหน้าที่ มธ.	55 คน
รวม	169 คน

เวลาในการให้บริการ : 9.00 น. –16.30 น.

การดำเนินงาน

#### ส่วนที่ 1 : ส่วนอำนวยการ

##### 1.นิทรรศการ

- นิทรรศการเทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
- นิทรรศการเทิดพระเกียรติ 100 ปี สมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

##### 2. ประชาสัมพันธ์

##### 3. สวัสดิการอาหารและเครื่องดื่มเจ้าหน้าที่

##### 4. ส่วนพิธีการ

#### ส่วนที่ 2 : ส่วนให้บริการตรวจรักษาโรค

- ตรวจสุขภาพร่างกาย ,ตรวจรักษาโรคทั่วไป ,จ่ายยา ,ตรวจมะเร็งเต้านม ,ตรวจมะเร็งปากมดลูก

#### ส่วนที่ 3 : ส่วนให้บริการทันตกรรม

- คัดกรองผู้ป่วย

- อุดฟัน

- เคลือบปิดหลุมร่องฟัน

- ขูดหินปูน

- ถอนฟัน

- อุดฟันด้วยเทคนิค ART ( ATRAUMATIC RESTORATIVE TREATMENT ) ซึ่งจะบำบัด

รักษาฟันที่เริ่มผุไม่ให้ลุกลามมากขึ้น

- ให้ทันตสุขศึกษา สอนวิธีทำความสะอาดช่องปากอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการให้บริการทางทันตกรรม

ตารางที่ 2.23 ตารางแสดงผลการให้บริการทางทันตกรรมของหน่วยพระราชทาน

ลักษณะงาน	จำนวนผู้มารับบริการ (คน)	จำนวนซี่ฟัน (ซี่)	หมายเหตุ
1.ตรวจฟัน	121	-	
2.ถอนฟัน	346	458	
3.ขูดหินน้ำลายทั้งปาก	223	-	
4.อุดฟัน	135	166	อุด 1 ซี่ = 108 คน อุด 2 ซี่ = 23 คน อุด 3 ซี่ = 4 คน
5.เคลือบปิดหลุมร่องฟัน	99	233	
6.อุดฟันเด็กด้วยเทคนิค ART	89	106	ฟันแท้ = 26 คน / ซี่ ฟันน้ำนม = 63 คน / 75 ซี่
รวม	1,013 คน	963 ซี่	

## การบริการตรวจรักษาโรค

คณะทำงานฝ่ายบริการทันตกรรม (จาก รพศ./รพท./รพช./สสจ./สสอ./สอ.)	จำนวน (คน)
1.ทันตแพทย์	20
2.ทันตภิบาล	34
3.ผู้ช่วยทันตแพทย์	14
4.คนงาน	4
5.เจ้าหน้าที่สาธารณสุข	42
รวม	114 คน

ตารางที่ 2.24 ตารางแสดงจำนวนเจ้าหน้าที่บริการทันตกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.25

ผลการปฏิบัติงานทันตกรรม หน่วยทันตกรรมพระราชทาน คณะทันตแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปี 2541

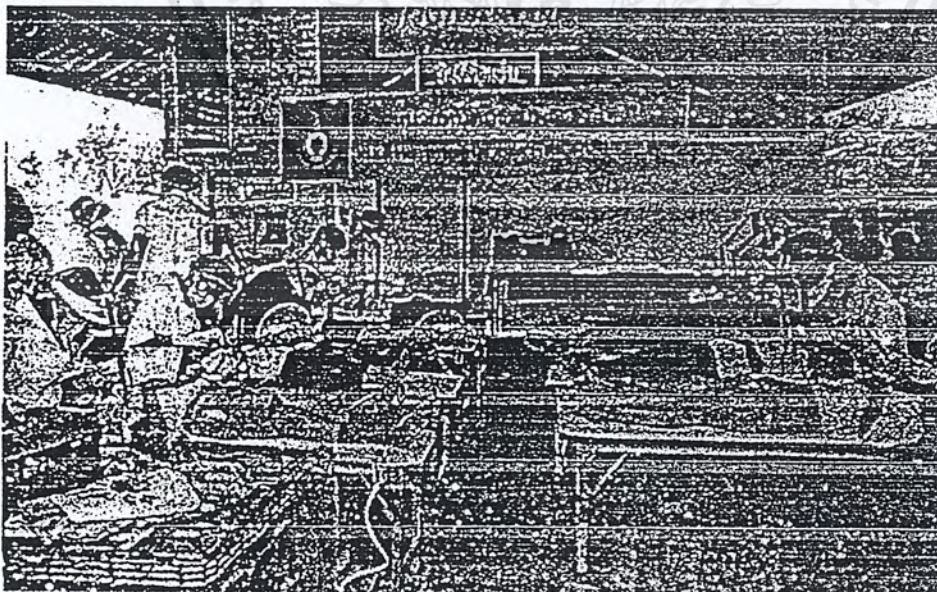
วัน เดือน ปี	สถานที่ปฏิบัติงาน	ผลการปฏิบัติงาน	จำนวนผู้ปฏิบัติงาน
7-18 มกราคม 2541	ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแก่งน้อย อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่	ถอน 45 คน	3 คน
7-8 กุมภาพันธ์ 2541	โครงการหลวงปั่งคำ อ.ปง จ.พะเยา	ถอน 44 คน	4 คน
19-21 กุมภาพันธ์ 2541	สถานีอนามัยบ้านอรุโณทัย ต.เมืองนะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่	ผู้ป่วย 167 คน	12 คน
8 มีนาคม 2541	ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ อ.แมริม จ.เชียงใหม่	ถอน 34 คน	4 คน
5 เมษายน 2541	ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงใหม่	ถอน 11 คน	2 คน
9 พฤษภาคม 2541	ศูนย์พัฒนาโครงการทุ่งเริง อ.หางดง จ.เชียงใหม่	ถอน 33 คน	2 คน
28-30 พฤษภาคม 2541	ร.ร. บ้านกล้วย และ ร.ร. บ้านใหม่พัฒนา อ.เมืองปาน จ.ลำปาง	ผู้ป่วย 183 คน	13 คน
5 มิถุนายน 2541	ร.ร. โสตนศึกษาอนุสารสุนทร อ.เมือง จ.เชียงใหม่	ผู้ป่วย 78 คน	10 คน
13-14 มิถุนายน 2541	ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอ่างช้าง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่	ถอนฟัน 44 คน	4 คน
11 กรกฎาคม 2541	ร.ร.สอนคนตาบอดภาคเหนือ อ. เมือง จ.เชียงใหม่	ผู้ป่วย 72 คน	13 คน
6 – 8 สิงหาคม 2541	ร.ร.สบขาม อ.ปง จ.พะเยา	ผู้ป่วย 234 คน	12 คน
8 สิงหาคม 2541	ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะป๊อก อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่	ถอน 12 คน	2 คน
12 กันยายน 2541	ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่หลอด อ.แมริม จ. เชียงใหม่	ถอน 14 คน	2 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.26 ตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษา ณ วันที่ 29 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2543

วันที่ ณ โรงเรียน ผู้เข้ารับบริการ	จำนวน ผู้เข้ารับ บริการ ทั้งหมด (ราย)	จำนวนที่ให้บริการ								ตรวจ อย่าง เดียว (ราย)	อื่นๆ
		อุดฟันด้วยอะมัลกัม อุดฟันด้วยคอมโพ สิต อุดฟันชั่วคราว			เกลือบ ร่องฟัน		ชุดหินน้ำ ลาย (ราย)	ถอนฟัน			
		ราย	ซี่	ด้าน	ราย	ซี่		ราย	ซี่		
วันที่ 29 กุมภาพันธ์ ร.ร. ตชด. บ้านน่านกปิ๊ด											
นักเรียน	65	40	53	58	22	37	16	4	7	5	จ่ายยา para 54 เม็ด Open Contract 12 ซี่ PRR. 2 ซี่
ประชาชน	25	1	1	1	-	-	18	14	14	1	

\* รวมผู้เข้ารับบริการ 296 คน  
นักเรียน 199 คน  
ประชาชน 97 คน

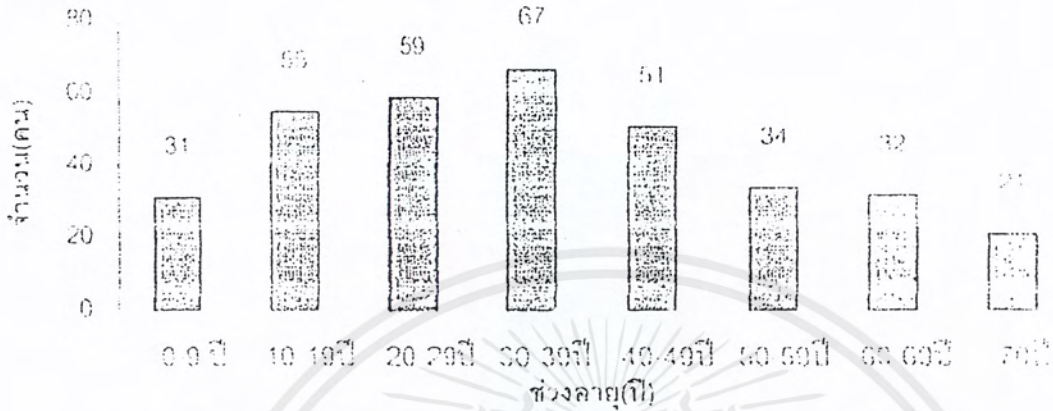


29 กุมภาพันธ์ 2543 ณ ร.ร. ตชด. บ้านน่านกปิ๊ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.24

จำนวน ผู้ป่วยในแต่ละช่วงอายุที่ได้รับการรักษา ณ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (ตรวจรักษา + ทันตกรรม)



ภาพที่ 2.25.

อาชีพผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษา ณ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (ตรวจรักษา + ทันตกรรม)

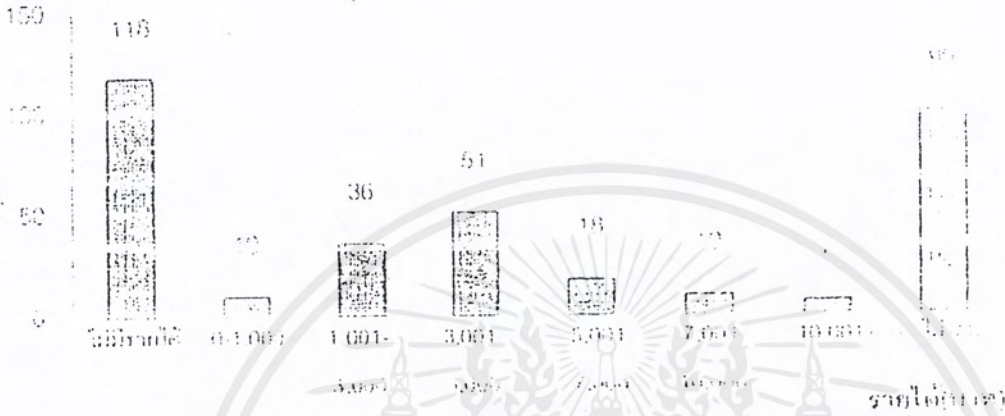


ที่มา : สรุปผลการดำเนินโครงการ ณ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว 19 ตุลาคม 2543 สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

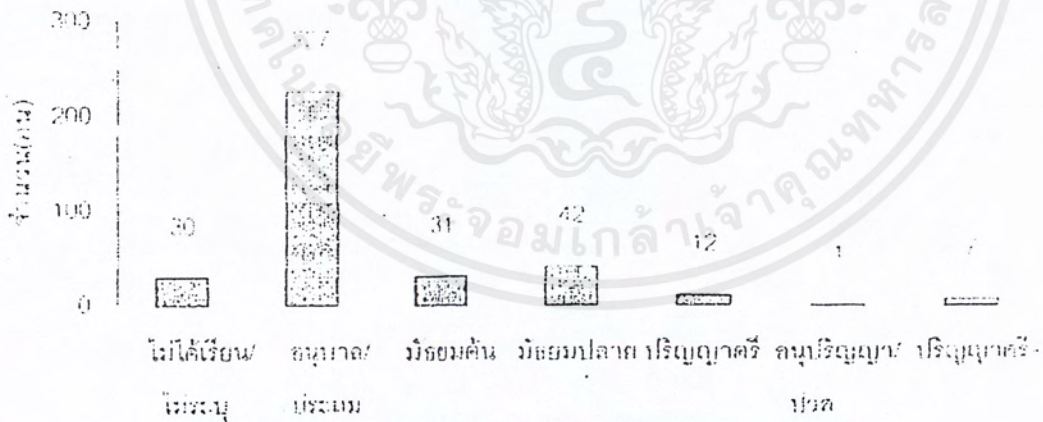
ภาพที่ 2.26

รายได้ของผู้ป่วยที่มารับการรักษา ณ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (ตรวจรักษา + ทันตกรรม)



ภาพที่ 2.27

การศึกษาของผู้ป่วยที่มารับการรักษา ณ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (ตรวจรักษา + ทันตกรรม)



ที่มา : สรุปผลการดำเนินโครงการ ณ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว 19 ตุลาคม 2543 สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลนิธิเทพยาศาสตราคมเด็กพระศรีนครินทราบรมราชชนนี  
รายงานผลการปฏิบัติงานงานทันตกรรมเคลื่อนที่ ปี 2543  
ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2542 ถึง กันยายน 2543

จังหวัด	วัน เดือน ปี	ตอนเห็น (คน / ที่)		จุดเห็น (คน / ที่)		ชุดหินน้ำลาย (คน)		ผู้มารับบริการ (คน)	ทันตศุขศึกษา (คน)	ส่งต่อ (คน)	อื่น ๆ (คน)	ค่าเวชภัณฑ์ (บาท)	เฉลี่ยค่าเวชภัณฑ์ (บาท / คน)	เด็กได้รับบริการ (%)
		เด็ก	ผู้ใหญ่	เด็ก	ผู้ใหญ่	เด็ก	ผู้ใหญ่							
สระบุรี	23 ก.พ. 43 - 25 ก.พ. 43 3 วัน	114	91	37	21	60	67	397	397	0	7	0.00	0.00	53.15
		144	114	79	34									
กำแพง	1 มี.ค. 43 - 31 มี.ค. 43 23 วัน	163	549	133	266	116	561	1,790	1,990	0	2	0.00	0.00	23.02
		209	730	187	368									
สกลนคร	1 พ.ค. 43 - 29 มิ.ย. 43 18 วัน	375	366	80	95	78	864	1,897	2,002	0	39	0.00	0.00	28.10
		489	424	102	112									
นครศรีธรรมราช	2 พ.ค. 43 - 30 พ.ค. 43 17 วัน	254	562	68	210	12	585	1,741	1,734	7	43	0.00	0.00	19.18
		348	679	88	279									
ขอนแก่น	5 มิ.ย. 43 - 29 มิ.ย. 43 17 วัน	510	344	129	65	98	536	1,682	1,819	0	0	0.00	0.00	43.82
		647	391	178	78									
ปัตตานี	5 มิ.ย. 43 - 30 มิ.ย. 43 20 วัน	60	506	10	293	20	451	1,340	1,340	0	0	0.00	0.00	6.72
		74	664	12	396									
ยะลา	3 ก.ค. 43 - 26 ก.ค. 43 15 วัน	175	373	31	224	16	391	1,210	238	0	0	0.00	0.00	18.35
		232	432	40	245									
อุตรดิตถ์	6 ก.ค. 43 - 26 ก.ค. 43 11 วัน	210	243	142	173	161	347	1,298	1,377	0	22	0.00	0.00	39.52
		303	322	263	296									

ตารางที่ 2.27 ตารางแสดงผลการปฏิบัติงานหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ พ.อ.ศ.ว. ปี พ.ศ.2543

มูลนิธิเทพธำพร้าสถานเด็กพระศรีรัตนมหาธาตุราชชนนี  
 รายงานผลการปฏิบัติงานงานทันตกรรมเคลื่อนที่ ปี 2543  
 ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2542 ถึง กันยายน 2543

จังหวัด	วันเดือนปี	ตอนทัน (คน / ไร่)		จุดทัน (คน / ไร่)		ชุดทันน้ำลาย (คน)		ผู้มารับบริการ (คน)	ทันตศึกษา (คน)	ส่งต่อ (คน)	อื่น ๆ (คน)	ค่าเวชภัณฑ์ (บาท)	เฉลี่ยค่าเวชภัณฑ์ (บาท / คน)	เด็กได้รับบริการ (%)
		เด็ก	ผู้ใหญ่	เด็ก	ผู้ใหญ่	เด็ก	ผู้ใหญ่							
เพชรบุรี	24 ก.ค. 43 - 25 ก.ค. 43 2 วัน	0	141	0	87	0	71	315	315	0	16	0.00	0.00	0.00
		0	167	0	93	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
ราชบุรี	26 ก.ค. 43 - 28 ก.ค. 43 3 วัน	0	242	0	64	0	110	421	421	0	5	0.00	0.00	0.00
		0	268	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
พิษณุโลก	1 ส.ค. 43 - 30 ส.ค. 43 21 วัน	275	425	237	243	98	604	1,882	2,080	0	0	0.00	0.00	32.41
		373	548	450	455	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
สุราษฎร์ธานี	2 ส.ค. 43 - 23 ส.ค. 43 16 วัน	341	284	28	193	43	439	1,345	1,342	3	14	0.00	0.00	30.63
		923	322	38	242	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
นครปฐม	24 ส.ค. 43 - 24 ส.ค. 43 1 วัน	0	95	0	25	0	31	151	0	0	0	0.00	0.00	0.00
		0	111	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
รวม		4,018	6,815	1,845	3,510	1,181	8,323	26,011	25,913	36	283	0.00	0.00	27.08
		5,814	8,380	2,817	4,899	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่หวังกำไรใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีโทษที่เปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.2 สถิติผลการปฏิบัติงานภาคสนามของหน่วยงานต่าง ๆ ในปี 2542-43

องค์กร	หน่วยงาน	ปี	บริการ (ครั้ง)	ผู้รับบริการ (คน)	ชนิดบริการ			ผู้ให้บริการ (คน)	เฉลี่ย (ราย)
					ถอน	อุด	ขาด		
ทันตกรรมพระราชทาน ภปร.	มหาวิทยาลัย เชียงใหม่	2542	12	2,673				130	20
ทันตกรรมพระราชทาน ภปร	มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์	2543	2	1,493	579	224	397	97	15
ทันตกรรมพระราชทาน พระเทพรัตนฯ	มหาวิทยาลัย มหิดล	2543	4	358	69	174	116		
มูลนิธิแพทย์อาสา พลสว.	กระทรวงสา ธารณสุข	2543	21	26,011	10,833	5,300	9,500		

ตารางที่ 2.28 ตารางสรุปผลการปฏิบัติงานหน่วยทันตกรรมภาคสนามของหน่วยต่าง ๆ ปี พ.ศ.2542 - 43

การออกหน่วยรักษาคอนโซ่ แบบมีการบันทึกผลประสิทธิภาพ ต้องมีการแบ่งชนิดการบริการ ออก 3 ชนิด ทุกครั้ง การออกแบบเก้าอี้ต้องสามารถปรับตามรูปแบบการรักษาได้

การดำเนินการของ  
หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
ร่วมกับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพชรบุรี  
ในวันพุธที่ 13 กันยายน 2543  
ณ โรงเรียนบ้านช่อง ต.หนองกระเจ็ด อ.บ้านลาด จ.เพชรบุรี

### 1. การให้บริการทันตกรรม

ตาราง 2.29 ตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยในการปฏิบัติงานหน่วยทันตแพทย์มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์

ลักษณะงาน	จำนวนผู้มารับบริการ (คน/ซี)	หมายเหตุ
1. ตรวจสอบสภาพช่องปาก และให้ การส่งต่อ	15 คน	
2. ถอนฟัน	233 คน / 276 ซี	
3. ขูดหินน้ำลาย	174 คน	
4. เคลือบหลุมร่องฟัน	18 คน / 40 ซี	
5. อุดฟันด้วยเทคนิค ART	40 คน / 44 ซี	
รวม	480 คน / 360 ซี	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. คณะทำงานฝ่ายบริการทันตกรรม

ตาราง 2.30 ตารางแสดงจำนวนฝ่ายบริการในการปฏิบัติงานหน่วยทันตแพทยมหาวิทาลัย ธรรมศาสตร์

คณะทำงานฝ่ายบริการทันตกรรม (จากจังหวัดเพชรบุรี)	จำนวน (คน)
1. ทันตแพทย์	9
2. ผู้ช่วยทันตแพทย์	5
3. ทันตภิบาล	10
4. เจ้าหน้าที่สาธารณสุข	48
รวม	72
คณะทำงานฝ่ายบริการทันตกรรม (จากคณะทันตแพทยศาสตร์ มธ.)	จำนวน (คน)
1. อาจารย์ทันตแพทย์	10
2. ผู้ช่วยทันตแพทย์	7
3. ช่างทันตกรรม	2
4. เจ้าหน้าที่อื่น	3
5. นักศึกษาทันตแพทย์	28
รวม	50

การดำเนินงานของ  
หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว  
มหาวิทาลัยธรรมศาสตร์  
ร่วมกับหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ พอสว. จังหวัดสระบุรี

## 1. การให้บริการทันตกรรม

ตาราง 2.31 ตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยในการปฏิบัติงานหน่วยทันตแพทยมหาวิทาลัย ธรรมศาสตร์

ลักษณะงาน	จำนวนผู้มารับบริการ (คน/ซี่)	หมายเหตุ
1. ตรวจฟัน	121 คน	
2. ถอนฟัน	346 คน / 458 ซี่	
3. ขูดหินน้ำลายทั้งปาก	223 คน	
4. อุดฟัน	135 คน / 166 ซี่	อุด 1 ซี่ = 108 คน อุด 2 ซี่ = 23 คน อุด 3 ซี่ = 4 คน
5. เคลือบปิดหลุมร่องฟัน	99 คน / 233 ซี่	
6. อุดฟันเด็กด้วยเทคนิค ART	89 คน / 106 ซี่	
รวม	1,013 คน / 963 ซี่	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. คณะทำงานฝ่ายบริการทันตกรรม

ตาราง 2.32 ตารางแสดงจำนวนฝ่ายบริการในการปฏิบัติงานหน่วยทันตแพทย์มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์

คณะทำงานฝ่ายบริการทันตกรรม (จาก รพศ./รพท./รพช./สสจ./สสอ./สอ.)	จำนวน (คน)
1. ทันตแพทย์	20
2. ทันตภิบาล	34
3. ผู้ช่วยทันตแพทย์	14
4. เจ้าหน้าที่สาธารณสุข	42
5. คณงาน	4
รวม	114

## 3. การให้บริการตรวจรักษาโรค

ตาราง 2.33 ตารางแสดงการให้บริการแบบตรวจรักษา

ลักษณะงาน	จำนวนผู้รับบริการ (คน)
1. ตรวจรักษาโรคทั่วไปและจ่ายยา	496
2. ตรวจมะเร็งปากมดลูก	118
3. ตรวจมะเร็งเต้านม	118
รวม	732

## 4. คณะทำงานฝ่ายบริการตรวจโรค

ตาราง 2.34 ตารางแสดงจำนวนคณะทำงานฝ่ายตรวจโรค

คณะทำงานฝ่ายตรวจรักษาโรค	จำนวน (คน)
1. แพทย์	4
2. เจ้าหน้าที่สาธารณสุข	44
รวม	48

## 5. คณะทำงานฝ่ายอื่นๆ

จำนวน 75 คน

## 6. รวมคณะทำงานจากจังหวัดสระบุรีทั้งสิ้น

จำนวน 237 คน

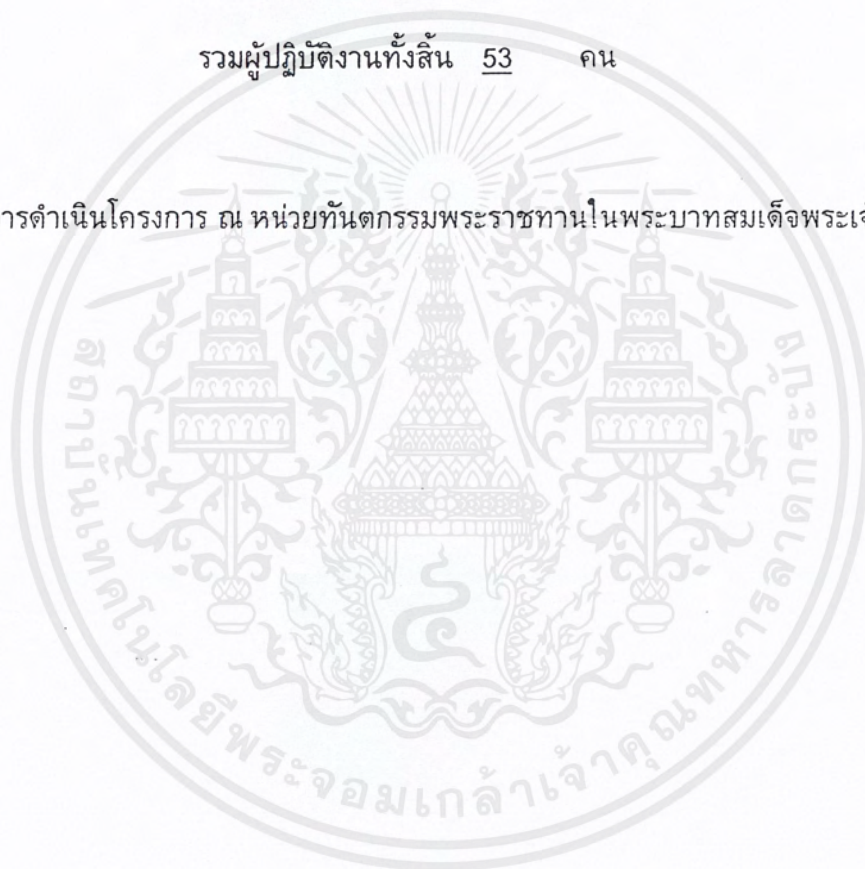
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะทำงานฝ่ายบริการทันตกรรม  
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

1. อาจารย์ทันตแพทย์	14	คน
2. ผู้ช่วยทันตแพทย์	4	คน
3. ช่างทันตกรรม	2	คน
4. เจ้าหน้าที่	7	คน
5. นักศึกษาทันตแพทย์	<u>26</u>	คน

รวมผู้ปฏิบัติงานทั้งสิ้น 53 คน

ที่มา : สรุปผลการดำเนินโครงการ ณ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกหน่วยภาคสนาม กับพอสว.

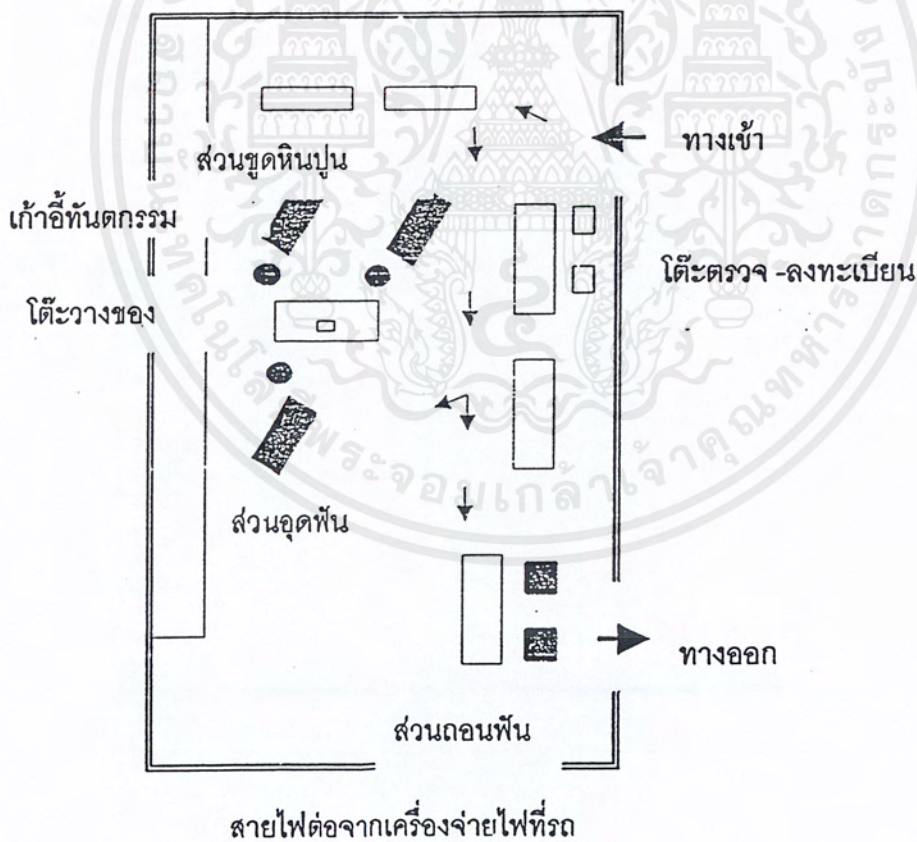
สถานที่ : จังหวัด นครนายก สถานีอนามัย ไร่ล้อม หมู่ 7 บ้านหนองบึงขอน ตำบลปากพลี อำเภอปากพลี

วันที่ : 2 กันยายน พ.ศ. 2543

ระยะเวลาเปิดรักษา: 7.30 น. – 14.00น.

แปลนการจัดงาน สถานที่ คือ ศาลาวัด

แผนผังการจัดวาง,พื้นที่การวางชุดเก้าอี้



## 2.28 ภาพแปลนการจัดวางชุดเก้าอี้ที่ศาลาวัด ไร่ล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกหน่วยภาคสนาม กับพอสว.

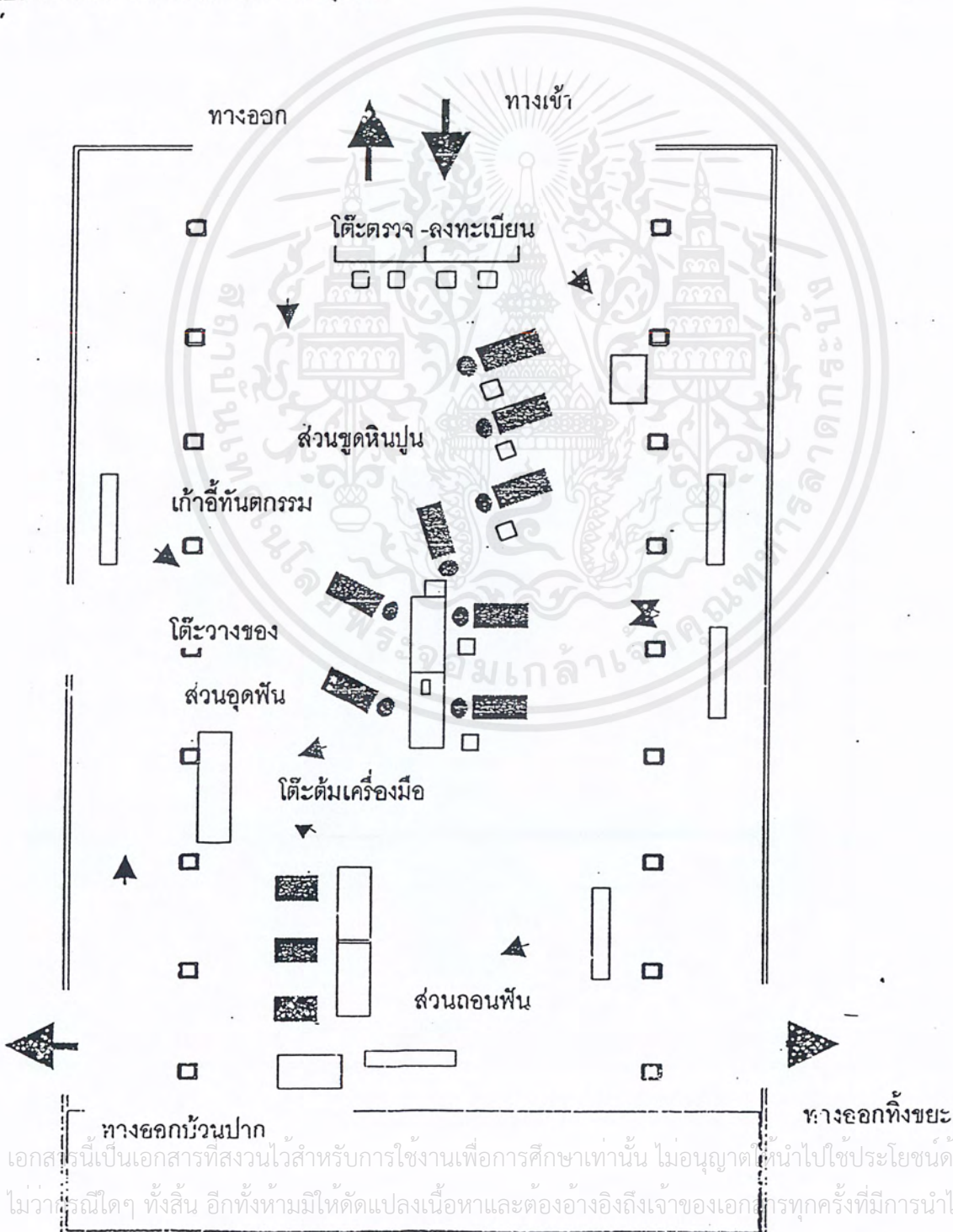
สถานที่ : จังหวัด ชลบุรี อำเภอบ้านบึง ตำบลคลองกิว หมู่บ้านหัวกุญแจ

วันที่ : 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543

ระยะเวลาในการทำการรักษา : 8.30 น. – 15.30 น.

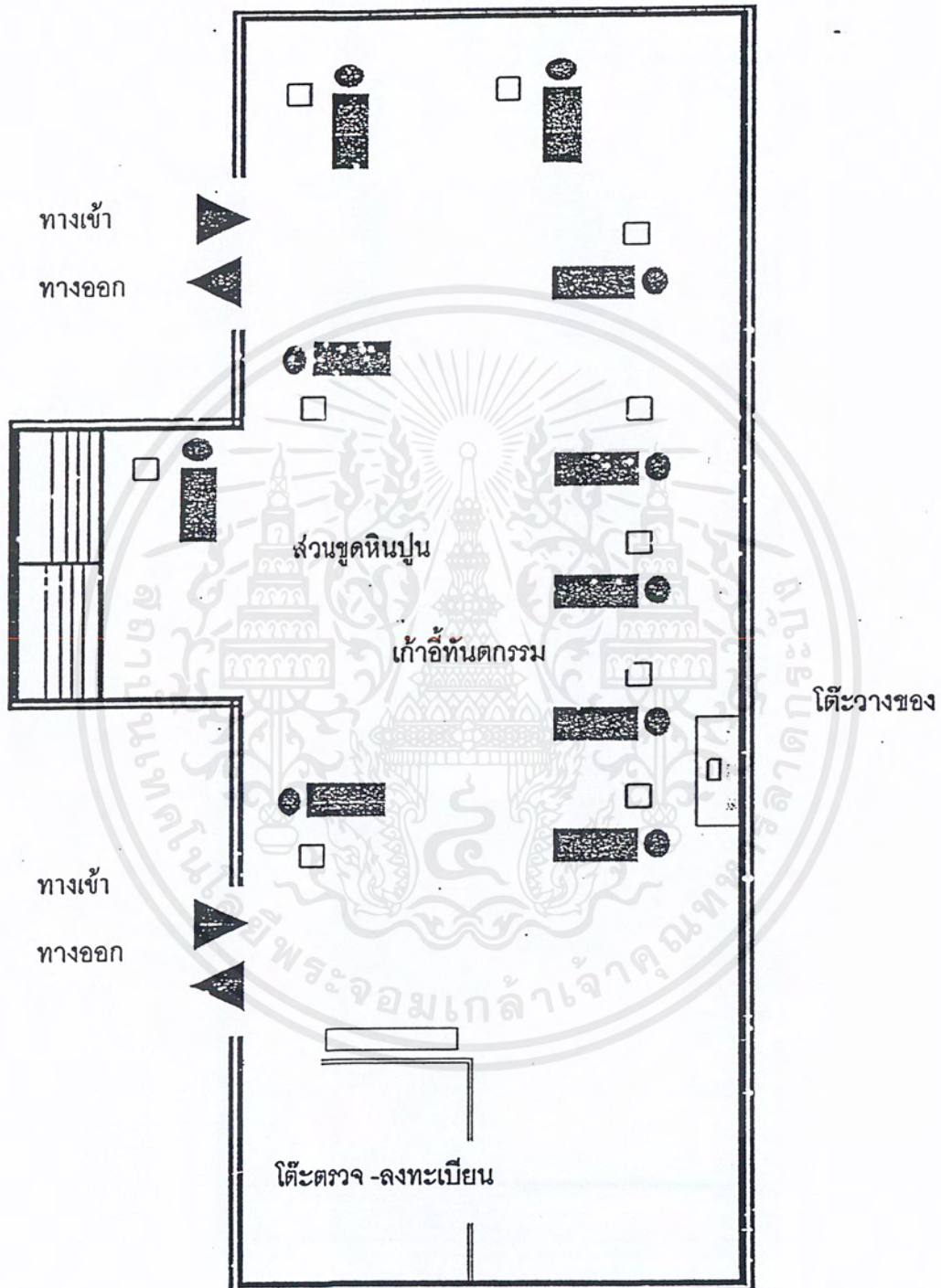
แปลนการจัดงาน สถานที่ คือ อาคารชมรมมิตรบ้านหัวกุญแจ

2.29 แผนผังการจัดวางพื้นที่การวางชุดเก้าอี้



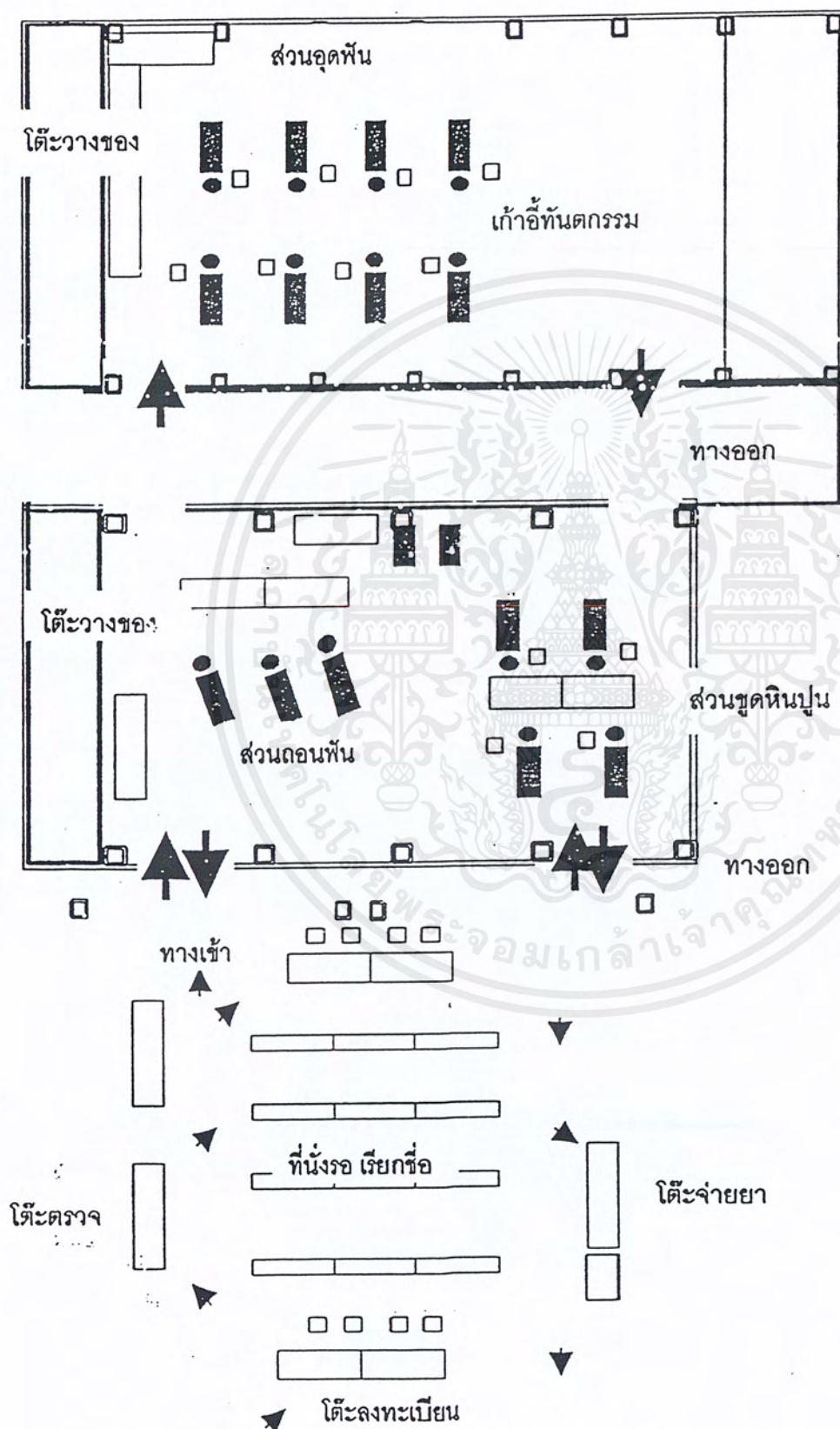
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าวิธีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.30 ภาพแปลนการจัดวางชุดเก้าอี้ที่อาคารสำนักงานหน่วยสาธารณสุข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.31 ภาพแปลนการจัดวางชุดเก้าอี้ที่อาคารโรงเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.1 การทำงานออกหน่วยทันตกรรมสนาม

#### การเตรียมงานหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่

งานทันตกรรมเคลื่อนที่ เป็นงานที่เจ้าหน้าที่ทางทันตกรรมต้องการออกปฏิบัติงานนอกสถานที่ ซึ่งให้บริการอยู่เป็นปกติ ดังนั้น การเตรียมและการจัดการให้พร้อมที่จะปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างหนึ่ง การเตรียมงานนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน 2 แบบ คือ

- ก. แบบไม่มีแผนงานละเอียด มักเป็นงานที่ไม่อาจตั้งเป้าหมายไว้ล่วงหน้าได้ เนื่องจาก เป็นงานฉุกเฉิน หรือจัดขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง จึงไม่อาจคาดได้ว่าจะมีผู้ป่วยมารับการบริการรักษากี่คน เป็นโรคอะไรบ้าง จะต้องดำเนินการรักษาอย่างไร สถานที่และการอำนวยความสะดวกของเจ้าของท้องถิ่น เป็นอย่างไร ปัญหาเหล่านี้มีผลให้การเตรียมงานต้องใช้วิธีคาดคะเนหรือประมาณ ทั้งทางด้านกำลังคน และวัสดุเครื่องใช้ต่าง ๆ ก็มักขึ้นอยู่กับงบประมาณของหน่วยงานงานทันตกรรมแบบเคลื่อนที่แบบที่มักเป็นหน่วยที่ให้บริการบำบัดรักษาเพียงอย่างเดียว เช่นหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ขององค์การการกุศล (ซึ่งรวมไปในหน่วยแพทย์เคลื่อนที่) เป็นต้น
  - ข. แบบมีแผนงานละเอียด เป็นงานที่สามารถตั้งเป้าหมายไว้ล่วงหน้า ซึ่งได้จากการสำรวจและวิเคราะห์ปัญหาที่พบจากการสำรวจ อันจะช่วยให้ทราบข้อมูลในการเตรียมงานวางแผนอย่างละเอียด สามารถตั้งเป้าหมายได้แน่นอน และวางแนวทางการสรุปผลได้เด่นชัด ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะแบบที่มีแผนงานละเอียดนี้
- การสำรวจและวิเคราะห์ปัญหาในงานทันตกรรมเคลื่อนที่ จะได้ข้อมูลโดยตรงจากการตรวจในช่องปากของกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นข้อมูลรายละเอียด กรณีที่ไม่อาจทำการตรวจได้ก็จะได้ข้อมูลจากการสอบถามจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขท้องถิ่น หรือประชาชนทั่ว ๆ ไปในชุมชนนั้นว่ามีปัญหาหลักทางทันตกรรมอย่างไร การได้ข้อมูลมาก่อนจะทำให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานง่ายในการวางแผนโครงการทั้งหมดว่าจะเตรียมการอย่างไร ดำเนินการด้านต่าง ๆ อย่างไร ใช้เจ้าหน้าที่กี่คนใช้วัสดุเครื่องใช้เท่าใด และใช้งบประมาณเท่าไร การออกหน่วยเคลื่อนที่แบบนี้ เช่น หน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ในโครงการส่งเสริมการทันตกรรมสุขภาพในโรงเรียน (โครงการทันตกรรมป้องกันในโรงเรียน) ซึ่งเป็นหน้าที่โดยตรงต่อเนื่องของทันตแพทย์ในสังกัดหน่วยงานสาธารณสุข เป็นต้น

#### การเตรียมการ

เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมายและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ควรคำนึงถึงการเตรียมหน่วยเคลื่อนที่ในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การจัดกำลังคน ขึ้นกับจำนวนผู้รับบริการในเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของการออกหน่วยในครั้งนั้น ๆ จากนั้นจึงกำหนดผู้ช่วยทันตกรรมในจำนวนเท่านี้จะใช้เจ้าหน้าที่กี่คน ผู้ช่วยกี่คน ต้องตั้งวัตถุประสงค์ได้ว่าในชุมชนนั้นจะให้ความรู้ทางทันตสุขภาพแก่ประชาชนที่มารับการรักษาหรือไม่ อย่างไร จะต้องใช้ผู้ดำเนินการกี่คน

ในปัจจุบัน หน่วยงานสาธารณสุขของรัฐยังมีข้อจำกัด ปัญหาสำคัญในสายงานทันตสาธารณสุขก็คือ มีเจ้าหน้าที่ทันตสาธารณสุขน้อย แต่ต้องรับผิดชอบประชาชนจำนวนมาก เจ้าหน้าที่เหล่านี้จึงไม่อาจให้บริการแก่ประชาชนอย่างเต็มที่ในการออกหน่วยแต่ละครั้ง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีอย่างอื่นที่จะต้องกำหนดบทบาทของเจ้าหน้าที่ในจำนวนที่มีอยู่ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. การจัดเครื่องมือ ควรจัดหาเครื่องมือที่มีคุณสมบัติ
  - ก. มีน้ำหนักเบา และสามารถยกเคลื่อนที่ไปได้สะดวก
  - ข. มีประสิทธิภาพ และใช้งานได้ง่ายอาจเทียบเท่าคลินิคถาวร
  - ค. ลักษณะเรียบง่าย ง่ายในการใช้ ติดตั้ง ถอดเก็บ และซ่อมแซม
  - ง. ยืดหยุ่น สามารถปรับใช้ได้ในทุกสภาพการณ์กับผู้ปฏิบัติงานทุกคน
  - จ. มีความเหมาะสมในการใช้กับผู้ช่วยและปฏิบัติงาน ทั้งที่มีหรือไม่มีผู้ช่วย
  - ฉ. ประหยัด ราคาพอสมควร
  - ช. หาได้ง่าย ตลอดช่วงทำงานควรจัดหาส่วนประกอบหรืออะไหล่เพิ่มเติมได้ในกรณีชำรุด

### ชุดปฏิบัติงาน

หน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่และหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ ทร.กลาง มีเจ้าหน้าที่ออกปฏิบัติงานแต่ละครั้ง 5-10 คน (แพทย์ 1-2 คน ทันตแพทย์ 1-2 คน) ส่วนหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ พอสว. และหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ สโมสรไลออนส์ ซึ่งมีเจ้าหน้าที่เป็นอาสาสมัครอาจมีผู้ร่วมเดินทาง 40-50 คน (แพทย์ 5-10 คน ทันตแพทย์ 3-6 คน) ในบางกรณี หน่วยทันตกรรมสนามซึ่งเป็นหน่วยย่อยของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่อาจออกปฏิบัติงานโดยอิสระ ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่อย่างน้อย 3 คน (ทันตแพทย์ 1 คน พนักงานอนามัย 1 คน พลฯ ขับริด 1 คน)

### ประเภทออกหน่วยทันตกรรมในปัจจุบัน

การทำงานแบบกำหนดประเภทผู้ป่วยได้ มีเป้าหมายการรักษาที่กลุ่มผู้ป่วยจำนวนแน่นอน ทราบ อายุ และเพศแล้วล่วงหน้า เช่น การรักษาที่โรงเรียน บ้านพักคนชรา หน่วยทหาร เขตที่รักษาอย่างต่อเนื่อง ฯลฯ การทำงานจะมีการปรับแก้เล็กน้อยครั้ง

การทำงานแบบกำหนดประเภทผู้ป่วยไม่ได้ ไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน ไม่มีการระบุไว้ล่วงหน้า มีการรักษาทั้งเด็กและผู้ใหญ่ผสมกัน การทำงานจะต้องปรับขนาดสัดส่วนแก้ือ้ตลอดเวลาเช่น

ออกหน่วยรักษาตามหมู่บ้านชุมชนแออัด ศูนย์บริการสาธารณสุข

กลุ่มจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในท้องที่ต่างๆ

(แบบรักษาผสม อดฟัน, ถอนฟัน, ชุดหินปูน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2. 35แสดงสถานที่และกลุ่มจำนวนคนที่รับการรักษา

	จำนวนเก้าอี้	จำนวนคน	สถานที่
กลุ่มหมู่บ้าน	8	40 - 80	ศาลาวัด,สถานอนามัย ,อาคารประชุม
กลุ่มโรงเรียน ขนาดเล็ก		60 - 100	สนามในร่ม
กลุ่มโรงเรียน ขนาดใหญ่		200-300	อาคารเรียน เต็นท์

การกำหนดสถานที่ออกบริการรักษา

ตารางที่ 2.36 แสดงรูปแบบการออกหน่วยและจำนวนเจ้าหน้าที่

	จำนวนเจ้าหน้าที่	เปอร์เซ็นต์
ออกที่หนึ่งเพียงครั้งเดียว แต่ย้ายไปเรื่อยๆ	100	51.8
ออกบริการแต่ละแห่งจนครบกำหนด จึงย้ายที่ใหม่	11	5.7
ออกบริการผสมทั้ง 2 แบบแรก	10	5.2
ไม่มีกฎแน่นอน	9	5.7
ออกบริการแบบอื่นๆ	63	32.6
-ทำที่เดิมทุก 3 เดือน		
-ทำที่เดิมปีละ 2 ครั้ง แล้วย้ายไปเรื่อยๆจนครบ		

ทั้งนี้ความถี่ในการใช้งานของแต่ละหน่วยงาน จะไม่เท่ากัน

- ออกหน่วยทุกวัน หรือปีละ 8 เดือน
- ออกหน่วยทุกสัปดาห์
- ออกหน่วยทุกเดือน
- ออกหน่วยช่วงเดิมของทุกปี

เวลาในการทำงาน จะเข้าไปจัดพื้นที่ตั้งแต่ 7.00 น. – 8.00 น. ใช้เวลา 1 ชม.

เริ่มลงทะเบียนทำการรักษาตั้งแต่ ช่วงเช้า 8.30 –9.00น. พักกลางวันถึง 13.00น. จึงเปิดบริการต่อจน

เวลา 15.00น. จะเก็บและทำความสะอาดอุปกรณ์ –สถานที่ 16.00 น. ออกเดินทางกลับ

ชุดเจ้าหน้าที่

ชุดเล็ก 5 – 10 คน (ทันตแพทย์ 1- 2 คน ทันตภิบาล 1-2 คน )

ชุดใหญ่ 40 – 50 คน

ชุดเฉพาะกิจ ทันตแพทย์ 1 คน ทันตภิบาล 1 คน เจ้าหน้าที่ขับรถ 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วันและเวลาในการปฏิบัติงาน

หน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่ และหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ กรป. กลาง และ หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ พอ.สว. ออกปฏิบัติงานในวันเวลาราชการ

หน่วยแพทย์เคลื่อนที่สโมสรโลออนส์ ออกปฏิบัติงานเฉพาะวันเสาร์ – อาทิตย์ และวันหยุดราชการเท่านั้น เนื่องจากเป็นหน่วยงานอาสาสมัคร ไม่ได้รับเบี้ยเลี้ยงหรือค่าตอบแทนใด ๆ

ทั้ง 4 หน่วยงาน มีหมายกำหนดการที่คล้ายคลึงกัน มีการประชาสัมพันธ์ล่วงหน้าประมาณหนึ่งสัปดาห์ เพื่อให้ประชาชนในหมู่บ้าน ตำบลนั้น และบริเวณใกล้เคียงเข้ามาใช้บริการสถานที่ปฏิบัติงานกำหนดให้สามารถเดินทางไปและกลับในวันเดียวกัน มีการจัดเตรียมชุดโต๊ะ

เก้าอี้ เครื่องมือ อุปกรณ์ และเวชภัณฑ์ที่จำเป็นไว้ล่วงหน้าโดยการประสานงานกับท้องถิ่น

ออกเดินทางไปปฏิบัติงานตั้งแต่เช้า (6.30 – 7.30 น.) และกลับในเย็นวันเดียวกัน (16.30 – 17.30 น.) ระยะเวลาในการปฏิบัติงานประมาณ 6 – 7 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาที่เสียไปในการเดินทางและพักรับประทานอาหารกลางวัน)

ตารางที่ 2.37 แสดงการเปรียบเทียบการรักษาตามสถานที่ตัวอย่างต่างๆ

หน่วยงานที่ใช้	การติดตั้ง	จำนวนเก้าอี้ที่ใช้	การรักษา	จำนวนคนไข้	พาหนะขนส่ง
ครั้งที่ 1 : ออกหน่วยภาคสนาม กับ กรมทันตกรรม จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอเมือง พนมทวน สำนักงานหน่วยสาธารณสุข และ กองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 13 วันที่ 13-14 สิงหาคม พ.ศ. 2543	แบบเรียงแถว	10 ชุด	ชุดหินปูน	ชุดหินปูน 150 คน	รถกระบะ 1 คัน รถตู้โดยสาร ของ กองทันตกรรม 1 คัน
ครั้งที่ 2 : ออกหน่วยภาคสนาม กับ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบรมมหาราชวัง อำเภอห้วย อำเภอกงหรา อากาศกีฬาเอเนก ประสงค์ โรงเรียนบ้านช่อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอบ้านแหลม วันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2543	แบบผสมกัน	ชุดหินปูน อุดฟัน ถอนฟัน	6 ชุด 8 ชุด 4 ตัว รวม เก้าอี้ผู้ป่วย 18 ตัว เก้าอี้ทันต แพทย์ 14 ตัว	ชุดหินปูน 120 คน อุดฟัน 91 คน ถอนฟัน 362 คน ตรวจ แนะนำ 125 คน รวม 698 คน	รถตู้โรงพยาบาล โตโยต้า รุ่นไฮเอ ส 1 คันและรถตู้ นิสสันบรรทุกเจ้า หน้าที่ 1 คัน รถ โรงพยาบาลอีก 1 คัน
หน่วยงานที่ใช้	การติดตั้ง	จำนวนเก้าอี้ที่ใช้	การรักษา	จำนวนคนไข้	พาหนะขนส่ง
ครั้งที่ 3 : ออกหน่วยภาคสนาม	แบบ	ชุดหินปูน	3 ชุด	50 คน	รถกระบะมีหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับหน่วย พอสว. จังหวัด นครนายก สถานีอนามัย ไม้ล้อม หมู่ 7 บ้านหนองบึงขอนแก่น ตำบลปากพลี อำเภอปากพลี วันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2543	ผสมกัน	อุดฟัน ถอนฟัน	2 ชุด 2 ตัว (แก้อื้อเก่า) รวมทั้งหมด แก้อื้อผู้ป่วย 7 ตัว แก้อื้อทันตแพทย์ 5 ตัว		คา ของโตโยต้า รุ่น ไฮลักส์ โท เกอร์ 1 คัน ปกติจะใช้ 1 คัน บรรจุชุดแก้อื้อ 4 ชุด พร้อมเครื่อง มือ
ครั้งที่ 4 : ออกหน่วยภาคสนาม กับหน่วย พอสว. จังหวัด ชลบุรี อำเภอบ้านบึง ตำบลคลองกิว หมู่ บ้านหัวกุญแจ วันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543	แบบ ผสมกัน	ชุดหินปูน อุดฟัน ถอนฟัน	5 ชุด 2 ชุด 4 ตัว รวม แก้อื้อผู้ป่วย 12 ตัว แก้อื้อทันต แพทย์ 8 ตัว	อุดฟัน 32 คน ตรวจ แนะนำ 14คน ชุดหินปูน 52คน ถอนฟัน 93 คน รวม 191 คน	รถกระบะมีหลัง ของโตโยต้า รุ่น ลักส์ โทเกอร์ 1 คัน รถโรงพยาบาล บ้านบึง 1 คันรถ ตู้ขนส่งบรรทุก เจ้าหน้าที่ 1 คัน -
ครั้งที่ 5: ออกหน่วยภาคสนาม กับ หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระ บาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว อาคาร โรงเรียนห้วยทราย ระดับประถม จังหวัด เพชรบุรี อำเภอชะอำ วันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2544	แบบ ผสมกัน	ชุดหินปูน อุดฟัน ถอนฟัน	8 ชุด 8 ชุด 5 ตัว รวม แก้อื้อผู้ป่วย 21 ตัว แก้อื้อทันต แพทย์ 21 ตัว	อุดฟัน 290 คน ทำรากฟัน 8 คน ชุดหินปูน 170 คน ถอนฟัน 440 คน รวม 874 คน	รถมินิบัสของสโม ไลอันส์ 1 คัน รถโรงพยาบาล 1 คัน รถบัสบรรทุกเจ้า หน้าที่ 1 คัน

จากการเก็บข้อมูลของการออกหน่วยของหน่วยงานต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ ทำให้ได้ข้อสรุปดังนี้

1. การใช้งานแก้อื้อ : มีความหลากหลาย สามารถปรับทำรักษาได้หลายอย่าง

2. จำนวนชุดแก้อื้อ : มีความหลากหลาย ตั้งแต่ใช้งาน เป็นชุดขนาดใหญ่ ถึงชุดเดี่ยว

แปรรูปตามการวางแผนรักษา - จำนวนคนไข้ที่ตั้งไว้

3. ทันตแพทย์แต่ละคนมีขีดความสามารถในการรักษาผู้เข้ารับบริการได้ประมาณ วันละ 30 คน จำนวน  
คนไข้มาตรฐาน 10 - 36 คน (ต่อแก้อื้อ 1 ชุด ในเวลาทำงาน 1 วัน )

จำนวนคนไข้ มากสุด 80 คน (ถอนฟัน )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบ่งตามการรักษา ( หน่วยขนาดเล็ก ช่วง 11 - 36 คน , หน่วยขนาดใหญ่ ช่วง 36 - 80 คน )  
 แปรตามชนิดการรักษา เพราะใช้เวลาต่างกัน

- ถอนฟันเร็วที่สุด ส่วนใหญ่ใช้เวลา 2 - 5 นาที เด็กใช้เวลา 2 - 3 นาที ผู้ใหญ่ ใช้เวลา 5 - 30 นาที  
 บางกรณีอาจนานถึง 40 นาที ตามทักษะของทันตแพทย์

- ถอนฟัน , ขูดหินปูน , ถอนรากฟัน ใช้เวลานานกว่าในช่วงใกล้เคียงกันส่วนใหญ่ใช้เวลา 15 - 50 นาที ระยะเวลาการรักษาเด็กนักเรียนจะรวดเร็วกว่าเนื่องจากมีหินปูนเกาะสะสมน้อยกว่า  
 ผู้ใหญ่, คนไข้แต่ละคนมีจำนวนซี่ฟันไม่เท่ากัน และความยาก - ง่ายของตำแหน่งซี่ฟันที่  
 รักษา

5. พาหนะและการเก็บของ : รถยนต์ 4 ล้อ มีพื้นที่วางของได้มาก โดยจะกล่าวถึงต่อไป

สรุปเวลาที่ใช้ในการรักษา 30 - 50 นาทีต่อผู้เข้ารับบริการ 1 คน

ในการออกหน่วยขนาดใหญ่ทุกครั้งมักมีการร่วมมือกันในการจัดอุปกรณ์ , เครื่องมือและเก้าอี้  
 สนามสำหรับคนไข้

จำนวนเก้าอี้สนามที่ใช้ในงานออกหน่วยขนาดใหญ่ 18 - 21 ตัว

จำนวนเก้าอี้สนามที่ใช้ในงานออกหน่วยขนาดเล็ก 7 - 12 ตัว

ตารางที่ 2.38 แสดงจำนวนเก้าอี้ในการออกหน่วย ตามชนิดการรักษา

ชนิดการรักษา	จำนวนเก้าอี้ในการออกหน่วย ( ตัว )		
	น้อยที่สุด	มากที่สุด	จำนวนเฉลี่ย
ถอนฟัน	4	5	4
ขูดหินปูน	3	10	7
อุดฟัน	2	8	5
รักษารวม	7	21	14

สรุปจำนวนเก้าอี้คนไข้ที่ต้องจัดขนส่งต่อรถ 1 คันจำนวน มากสุด = 14 ตัว

สรุปจำนวนเก้าอี้คนไข้ที่ต้องจัดขนส่งต่อรถ 1 คันจำนวนน้อยที่สุด = 7 ตัว

เจ้าหน้าที่ดูแล - ขนย้ายเก้าอี้ = 2 คน

### 2.3.2 สถานที่ในการติดตั้งอุปกรณ์รักษา

กำหนดให้เป็นหมู่บ้าน ตำบลที่อยู่ในท้องถิ่นที่ห่างไกลและทุรกันดารโดยปกติ คณะแพทย์จะพิจารณา อาคาร  
 สถานที่ในร่มของโรงเรียนในหมู่บ้าน ตำบลนั้นเป็นสถานที่ปฏิบัติงานเป็นอันดับแรก ในบางกรณีอาจจำเป็นต้องใช้  
 จุฬารวมของชาวบ้านอื่น ๆ เช่น ศาลา วัด ศาลาประชาคม หรือบริเวณใต้ร่มไม้ที่มีเงา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดสถานที่

นับเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ เนื่องจากงานทันตกรรมเคลื่อนที่ มักจะต้องเกี่ยวข้องกับผู้ป่วยจำนวนมาก ที่คอยรับการบำบัดรักษาอยู่ ดังนั้น สถานที่ให้บริการแบบเคลื่อนที่ควรได้รับการจัดแบ่งสัดส่วนที่เหมาะสม โดยแบ่งเป็นพื้นที่ทำงานต่าง ๆ ได้แก่

- บริเวณที่ทำบัตร ควรอยู่ภายนอก เพื่อแยกการเรียกผู้ป่วย และซักถามรายละเอียดต่าง ๆ จากผู้ป่วย อาจจัดที่นั่งรอสำหรับผู้ป่วยที่ทำบัตรแล้วไว้ในบริเวณนี้
- บริเวณตรวจและรักษา ไม่ควรอยู่ในบริเวณที่ผู้ป่วยนั่งรออยู่ สามารถมองเห็นได้ง่าย เนื่องจากมีผลต่อความรู้สึกในกรณีที่มีการทำงานบางอย่างที่ยาก ๆ บริเวณนี้ไม่ควรให้คนเดินผ่านไปมา เพราะจะรบกวนต่อสมาธิของทั้งเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและผู้ป่วย ทำให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงาน
- บริเวณตรวจรักษา ควรอยู่ในที่ที่มีแสงสว่างจากธรรมชาติพอเพียง ยิ่งในสภาวะที่ไม่อาจใช้โคมไฟฟ้าได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ การจัดโดยตั้งเก้าอี้ให้ด้านหลังของผู้ป่วยหันเข้าหาแสง และปรับตำแหน่งให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถมองเห็นในช่องปากได้ชัดเจนพอสมควร
- เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจรักษา ตลอดจนที่ล้างทำความสะอาดและต้มเครื่องมือควรจัดให้อยู่ในตำแหน่งที่ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ช่วยจะหยิบใช้ได้สะดวก และง่ายแก่การหมุนเวียนนำไปทำความสะอาด ต้ม และนำกลับมาแช่น้ำยาในภาชนะเครื่องมือ
- บริเวณที่ฉายยา ควรอยู่ไม่ไกลจากบริเวณตรวจรักษา กรณีที่มีเจ้าหน้าที่น้อยอาจจัดที่ฉายยาไว้ใกล้ ๆ กับที่วางเครื่องมือจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสะดวกขึ้น ทั้งในการบันทึกการตรวจรักษา การฉายยา และการให้คำแนะนำแก่คนไข้
- บริเวณให้ทันตสุขศึกษา ไม่ควรอยู่ใกล้บริเวณตรวจรักษา เพราะจะเป็นการรบกวน ขณะบริการผู้ป่วย ควรจัดให้อยู่ในที่ที่ผู้ให้ทันตสุขศึกษาอยู่ในตำแหน่งที่เด่น ได้รับความสนใจจากผู้ป่วยและประชาชนทั่วไปได้มาก หากมีการฉายภาพยนตร์ หรือภาพนิ่งด้วยก็จะต้องจัดที่ให้มีแสงสว่างน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
- การจัดเวลา การจัดเวลามีความสำคัญพอกับการจัดสถานที่ เนื่องมาจากเหตุผลเดียวกัน ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสามารถกำหนดเวลาทำงานของคนในการทำงานบำบัดรักษาหรือบริการอื่น ๆ แต่ละอย่างให้ได้เหมาะสม บางครั้งอาจต้องใช้วิธีการคิดแปลงเข้าช่วย เช่น หากมีผู้ป่วยรอมมาก ๆ ก็อาจฉีดยาชา แล้วจึงให้ผู้ป่วยนั่งคอย แล้วฉีดยาชาคนอื่นต่อไป จากนั้นจึงถอนเมื่อยาชาออกฤทธิ์แล้วทีละคน ในกรณีเช่นนี้ โครงการส่งเสริมทันตสุขภาพในโรงเรียนนิยมฉีดยาชา แล้วทำการอุดฟันซี่อื่น หรือทำการขูดหินปูนให้แก่ผู้ป่วยเด็กก่อนที่จะถอนฟันก็ยอมทำได้ หากผู้ป่วยไม่มากนัก ก็อาจใช้เวลาในช่วงนี้ให้คำแนะนำต่าง ๆ แก่ผู้ป่วยเป็นรายบุคคลได้เช่นกัน
- การจัดการทั่วไป นอกจากที่กล่าวมาแล้ว ในการเตรียมงานหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ ยังต้องคำนึงถึงการจัดหาพาหนะเดินทาง การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การติดต่อขอความร่วมมือจากเจ้าของท้องถิ่น เกี่ยวกับความสะดวกด้านต่าง ๆ รวมถึงการจัดงบประมาณ และทำรายงานสรุปผลเสนอต่อผู้บังคับบัญชาในสายงานด้วย สิ่งเหล่านี้เป็นประโยชน์โดยตรงต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ และเป็นผลโดยทางอ้อมแก่ประชาชนผู้รับบริการอยู่ทุกหนทุกแห่งทั้งสิ้น

เจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน เป็นผู้รับผิดชอบการเตรียมงานหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อมูลสภาพแวดล้อม-สถานที่ที่ติดตั้งเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

-เป็นสถานที่ร่มเพื่อกันแดดและฝน เช่น อาคารสถานีอนามัย อาคารในร่มของโรงเรียนประถม, มัธยม ศาลา วัด ,บริเวณที่มีพื้นราบเรียบ ,พื้นปูคอนกรีต

บางพื้นที่ เช่น หมู่บ้านกะเหรี่ยง ,ทางภาคเหนือ และสถานที่ทุรกันดารมาก ๆ มีความจำเป็นต้องติดตั้งเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม บนพื้นที่ขรุขระ ,ไต้ต้นไม้ กลางลานดิน, กลางสนาม

-พื้นที่วางอุปกรณ์จะไม่ตายตัว ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์รักษาของทันตแพทย์ที่เตรียมไป และจำนวนคนไข้ที่ได้คาดการณ์ล่วงหน้าไว้ เน้นการจกวางที่เหมาะสมกับสถานที่และความคล่องตัวในการเดินของคนไข้ แต่ต้องมีระบบน้ำประปา และ ไฟฟ้า (ใช้ไฟ 12 โวลท์)

-ส่วนประกอบของพื้นที่ออกหน่วยทันตกรรมภาคสนาม

- ส่วนลงทะเบียน
- ส่วนตรวจโรค
- ส่วนทำการรักษา โดยแยกประเภท ได้แก่ ส่วนถอนฟัน ส่วนอุดฟัน ส่วนชุดหินปูน เป็นส่วนที่ติดตั้งเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนามต้องมี เรวางระบบสายไฟฟ้า เพื่อต่อกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ของทันตแพทย์
- ส่วนจ่ายยา
- ส่วนทำความสะอาดเครื่องมือ ส่วนใหญ่ใช้การต้มเครื่องมือ สเตอริไรซ์

-ระบบน้ำประปา มีความจำเป็นในการใช้ทำความสะอาดเครื่องมือ

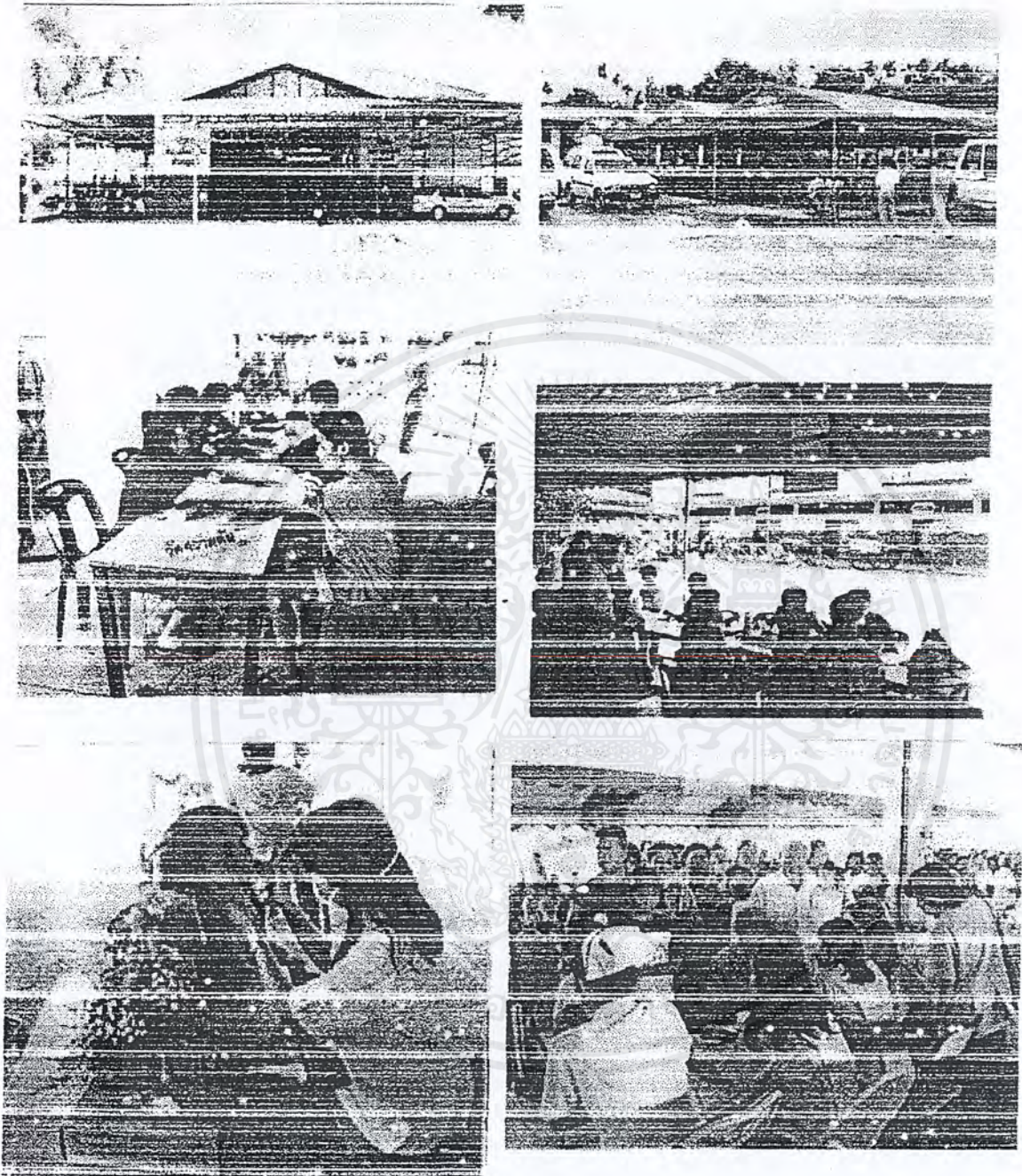
-การบ้วนปากของคนไข้ จะใช้การบ้วนลงถุงขยะพลาสติกที่ใช้ทั้งเข็มฉีดยา, ถุงมือ, หัวที่ดูดน้ำลาย, สำลี, และอื่นๆ ซึ่ง เมื่อทำการรักษาเสร็จแล้ว จะรวบรวมถุงขยะเหล่านี้ไปทิ้งรวม

-การทิ้งถุงขยะ, เลือด, น้ำลาย, น้ำเสียซึ่งมีเชื้อโรค: มีการขุดหลุมดินขนาด กว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร ลึก 1 เมตร ไว้ไม่ห่างจากบริเวณตั้งหน่วยมากนัก (ราว 30 เมตร) ใช้สำหรับทิ้ง-เทของเสียลงไปแล้วกลบดินฝัง

ทั้งนี้ทางหน่วยทันตกรรมภาคสนามได้เตรียมวางแผนและจัดงบประมาณในแต่ละแห่งอยู่ก่อนแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.32 การทำงานในภาคสนามของหน่วยทันตแพทย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะของดินในแต่ละภาคของประเทศ (ตามภูมิประเทศ)

ภาคเหนือ โดยส่วนใหญ่เป็นดินร่วน มีดินที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกบริเวณภาคกลางค่อนข้างไปทางตอนบน เป็นบริเวณเพาะปลูกข้าว บริเวณจังหวัดลำพูน ลำปาง เชียงใหม่ เชียงราย เป็นแหล่งที่ดินมีดินร่วน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยรอบภาคเป็นเชิงเขา ดินตอนกลางของภาคส่วนใหญ่เป็นดินร่อยเอ็ด ซึ่งเป็นดินร่วนทราย

ภาคกลาง ส่วนใหญ่ของภาคเป็นดินเหนียว บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นดินเหนียว ทำให้ดินบริเวณนี้สมบูรณ์มาก ลักษณะดินบริเวณดินตอนกลางของภาคมีบางส่วนเป็นดินเชิงเขาและดินโคราชซึ่งเป็นดินร่วนทราย

ภาคใต้ ตั้งแต่ต้นนครศรีธรรมราชลงมาชายฝั่งตะวันออกเป็นดินร่วนทรายและดินเหนียวและดินร่วน

### ชนิดผิวดินของประเทศไทย

#### 1. ดินทราย (SANDY SOILS)

มักจะเรียกอย่างกว้าง ๆ ว่าดินเนื้อหยาบ ดินทรายและดินเนื้อหยาบส่วนใหญ่จะมีคุณสมบัติโปร่งมากดูดซับน้ำหรือความชื้นได้ คุณสมบัติของดินทรายเป็น มีแรงยึดตัวพอสมควร หลังจากตกตะกอนจะอัดตัวแน่นเป็นผิวเท่ากัน การคืบตัวขณะที่เปียกชื้นทำได้เร็วมาก รับน้ำหนักได้ดีพอสมควร

#### 2. ดินร่วน

ดินร่วนนี้เป็นดินที่มีขอบเขตกว้างขวางมาก แต่โดยสรุปแล้วมีที่สำคัญ 4 ชนิดเท่านั้น

ดินร่วนทราย (LOAMY SOILS) เมื่อใช้มือจับหรือบีบด้วยนิ้วมือจะรู้สึกสากมองดูในระยะใกล้จะเห็นเม็ดทรายชัดเจน เมื่อดินมีความชื้นพอสมควร

ดินร่วน (SANDY LOAMS) เมื่อสัมผัสด้วยมือจะรู้สึกสากมีนืด ๆ เมื่อเปียกจะมีความลื่นเล็กน้อย ถ้ากำแน่นจะเกาะกันเป็นก้อนไม่ค่อยจะแตกง่ายเท่าไรนัก แม้จะกระทบกับนิ้วมือแรงพอสมควร แต่ถ้าก้อนดินนี้แห้ง เมื่อเคาะเบา ๆ จะแยกออกจากกันได้ง่าย ดินร่วนมีความสามารถในการอุ้มน้ำ และความชื้นได้ดี

ดินร่วนตะกอน (SILT LOAMS) เป็นดินค่อนข้างละเอียด เมื่อดินนี้เปียกแล้วปล่อยให้แห้งจะจับตัวกันเป็นก้อนแข็งทุบให้แตกได้ เมื่อแตกก็จะหลุดออกจากกันเป็นก้อนเล็ก ๆ และสามารถบีบให้แตกโดยนิ้วมือได้ และเมื่อบีบด้วยนิ้วมือจะเป็นผงนุ่มไม่สากมือ ดินร่วนตะกอนนี้ถ้าแห้งจะอ่อนเหลว เนื้อดินเป็นผง มีความลื่นพอสมควรเมื่อแห้งรับน้ำหนักได้พอสมควร

ดินร่วนเหนียว (CLAY LOAMS) ก็ยังมีประเภทของดินเนื้อย่อยลงไปอีก ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของเม็ดทรายและตะกอน เช่น มีทราย 50-80% และตะกอนน้อยกว่า 30% เรียกว่าดินร่วนเหนียวทราย (SANDY CLAY LOAM) แต่ถ้ากลับกันคือมีอนุภาคตะกอน 20 - 80 % และมีอนุภาคของดินทรายน้อยกว่า 30 % เรียกว่าดินร่วนเหนียว เนื่องจากมีอนุภาคดินเหนียวสูงขึ้นไปถือว่าเป็นกลุ่มดินซึ่งมีเนื้อละเอียดดินเมื่อเปียกจะเหนียว เมื่อบีบด้วยมือจะรู้สึกลื่น อนุภาคดินเกาะกันได้ดี เมื่อแห้งจะเกาะกันเป็นก้อน ไม่สามารถทุบหรือทำแตกได้ง่าย เมื่อแห้งดินจะแข็งมาก เมื่อดินเปียกจะเหนียว

#### 3. ดินเหนียว (CLAYEY SOILS)

เนื้อดินมีอยู่ 3 ประเภท คือ

- ถ้ามีปริมาณของอนุภาคดินเหนียวมากกว่า 30 % มีตะกอนและทรายเป็นอย่างละ เท่า ๆ กัน เรียกว่า ดินเหนียว (CLAY)

- ถ้ามีอนุภาคดินเหนียว 30-50% และมีอนุภาคของตะกอนน้อยกว่า 20 % อนุภาคทราย 50-70% เรียกว่า

ดินเหนียวทราย (SANDY CLAY)

- ถ้ามีอนุภาคตะกอน 50-70% มีอนุภาคทรายน้อยกว่า 20 % เรียกว่า ดินเหนียวตะกอน (SILT CLAY)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินเหนียวละเอียดเป็นดินที่มีความเหนียว ลื่นจัดเมื่อเปียก ถ้ามีความชื้นพอเหมาะเมื่อแห้งอนุภาคของดินจะเกาะกันแน่น มีความแข็งแรง แข็งจัดเมื่อแห้ง

## สภาพอากาศของประเทศไทย

ประเทศไทยมี 3 ฤดูกาล ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว โดยการเปลี่ยนฤดูจากฤดูหนึ่งนั้น มีช่วงระยะเวลาที่เป็นหัวเลี้ยวหัวต่อประมาณ 7-15 วัน เรียกว่าเป็นระยะเปลี่ยนฤดู

**ฤดูฝน** : ฝนในประเทศไทยมีที่มาโดยสาเหตุต่าง ๆ

ฝนของลมปะทะภูเขา (OROGRAPHIC RAIN) <sup>1</sup>

ฝนจากกระแสอากาศไหลลอยขึ้นสู่เบื้องบน (CONVENTIONAL RAIN)

ฝนพายุหมุน (CYCLONIC RAIN)

▪ **บริเวณตั้งแต่ภาคกลางขึ้นไป** : ฝนจะตกชุกในเดือนสิงหาคมและกันยายน ส่วนในตอนใต้ของประเทศ คือตั้งแต่กัมพูชาไทยลงไป ฝนจะตกชุกมาในเดือนตุลาคม

▪ **บริเวณตั้งแต่ภาคใต้ลงไป** : มีฝนเป็นสองช่วง คือจากเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม จะมีฝนตกชุกทางฝั่งตะวันตกของภาค ซึ่งเป็นด้านรับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เต็มที่ และในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ จะมีฝนตกชุกทางฝั่งตะวันออกของภาค โดยเฉพาะอย่างยิ่งตั้งแต่จังหวัดชุมพรลงไปทางใต้ ซึ่งเป็นด้านรับมรสุมตะวันออกเฉียงใต้

รับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ตลอดช่วงนี้จะมีอากาศเย็นและแห้งแลม

จะรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในระหว่างเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม มรสุมนี้จะนำเอากระแสอากาศอุ่นและชื้นจากมหาสมุทรอินเดียเข้ามาทำให้ฝนตกทั่วไปในประเทศไทย นอกจากนั้นยังมีกระแสลมอีกกระแสหนึ่งพัดจากทะเลจีนใต้เข้าสู่อ่าวไทยและประเทศไทยในทางทิศใต้หรือทิศตะวันออกเฉียงใต้ ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเมษายน ซึ่งเป็นระยะที่มีอากาศร้อนและแห้งทั่วประเทศ ฝนในประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1551 มิลลิเมตร หรือประมาณ 61 นิ้ว

**ฤดูหนาว** เริ่มตั้งแต่ประมาณเดือนพฤศจิกายนจนถึงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์

ฤดูหนาวในประเทศไทยมีลักษณะแตกต่างกันในแต่ละภาค อากาศจะเย็นมากในเดือนธันวาคมและเดือนมกราคม ส่วนกลางภาคมีลักษณะอากาศไม่สู้หนาว ส่วนภาคใต้ เนื่องจากมีฝั่งทะเลอยู่ทางด้านตะวันออกและตะวันตก กระแสลมฝ่ายเหนือต้องพัดผ่านทะเล ซึ่งทำให้อากาศคลายความหนาวเย็นลงเกือบหมด และยังรับเอาความร้อนและไอน้ำขึ้นในทะเลมาอีก ดังนั้นภาคใต้จึงมีลักษณะของอากาศหนาวเย็นของลมฝ่ายเหนือ น้อยที่สุด

**ฤดูร้อน** เป็นระยะที่ประเทศไทยมีความร้อนอบอ้าวมาก ซึ่งเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงประมาณกลางเดือน

พฤษภาคม เขตตอนเหนือของไทยเป็นส่วนที่อยู่ในผืนแผ่นดินใหญ่ของทวีป และอยู่ในโซนร้อนจึงทำให้มีช่วงอากาศร้อนอยู่นาน อุณหภูมิสูงสุดโดยทั่วไปมีค่าอยู่ระหว่าง 33 ° ซ. - 38 ° ซ. ตอนเช้าอากาศค่อนข้างเย็น แต่ตอนบ่ายค่อนข้างร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชื้นสัมพัทธ์ เดือนธันวาคมและเดือนมกราคมเป็นเดือนที่อากาศแห้งที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ ในเวลาบ่าย ความชื้นสัมพัทธ์จะตกลงอยู่ระหว่าง 40 – 50% เท่านั้น ส่วนภาคอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้ทะเลความชื้นสัมพัทธ์ไม่ตกต่ำมากนัก

- ในเดือนธันวาคมและมกราคมอยู่ระหว่าง 70 – 80% เมื่อเข้าสู่ฤดูร้อน
- ในเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน ลมเริ่มเปลี่ยนทิศ ความชื้นในอากาศเริ่มสูงขึ้น แต่เนื่องจากอุณหภูมิในอากาศอยู่ในระดับสูง ความสัมพันธ์จึงไม่สูงมากนักในระยะนี้
- ระหว่างเดือนเมษายนและต้นเดือนพฤษภาคม เป็นระยะอากาศร้อนมาก ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 60-70% เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่างระดับสูงตั้งแต่ 80% ขึ้นไป

ประเทศไทยไม่ค่อยได้รับภัยจากพายุหมุนที่มีกำลังแรงขนาดไต้ฝุ่นบ่อยนัก

ทางภาคใต้ของประเทศไทย อากาศจะอบอุ่นอยู่ตลอดปีเนื่องจากใกล้ทะเล ในฤดูหนาวเฉลี่ยประมาณ 26° ซ. ในฤดูร้อนประมาณ 27° ซ.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.3 ข้อมูลพาหนะที่ใช้ในการเดินทาง-ขนส่ง

คณะแพทย์และเจ้าหน้าที่จะนำเครื่องมือ อุปกรณ์ แก้อ้อ และ เวชภัณฑ์ที่จำเป็น ออกเดินทางโดยรถยนต์ของหน่วยงานต้นสังกัด ดังนี้

หน่วยแพทย์เคลื่อนที่พระราชทาน รถกระบะมีหลังคา 1 คัน รถมินิบัสทันตกรรมเคลื่อนที่ของสโมสรไลออนส์ 1 คัน รถบัสบรรทุกเจ้าหน้าที่ 1 คัน

หน่วยแพทย์เคลื่อนที่พระราชทานสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี รถกระบะของโตโยต้า รุ่น ไฮลักส์ 2.80 2คัน รถตู้ ของโฟล์คสวาเก้น รุ่น VR 6 CARAVELLE 1คัน

หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ พอ.สว. รถกระบะมีหลังคา รถยูนิตทันตกรรมรถกระบะมีหลังคา ของโตโยต้า รุ่น ไฮลักส์ ไทเกอร์ 1 คัน ปกติจะใช้ 1 คัน บรรจุชุดแก้อ้อ 4 ชุด พร้อมเครื่องมือ รถกระบะมีหลังคา ของโตโยต้า รุ่น ไฮลักส์ ไทเกอร์ 1 คัน รถโรงพยาบาลบ้านบึง 1 คันรถตู้ขนส่งันบรรทุกเจ้าหน้าที่ 1 คัน

หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ กรป กลาง รถบรรทุกของทหาร 1 คัน

หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ สโมสรไลออนส์ รถมินิบัสของสโมสรไลออนส์ 1 คันรถบัสบรรทุกเจ้าหน้าที่ 1 คัน

หน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่ รถกระบะมีหลังคา 1 คัน รถตู้ขนส่งันของกองทันตกรรม 1 คัน

หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ ของโรงพยาบาลท้องถิ่น – โรงพยาบาลจังหวัด รถตู้โรงพยาบาล โตโยต้า รุ่นไฮเอช 1 คัน และรถตู้ขนส่งันบรรทุกเจ้าหน้าที่ 1 คัน

เราสามารถแบ่งชนิดของพาหนะ ตามขนาดการทำงานของหน่วยต่างๆ

- การออกหน่วยขนาดเล็ก คนไข้ ไม่เกิน 100 คน ปกติจะใช้ 1 คัน บรรจุชุดแก้อ้อ 1 - 4 ชุด พร้อมเครื่องมือ
- การออกหน่วยขนาดใหญ่ คนไข้ เกิน 100 คนขึ้นไป จะมีการประสานงานและยืมใช้เครื่องมือของหน่วยต่างๆ รถทั้งหมด 3 - 5 คัน บรรจุชุดแก้อ้อ 4 - 6 ชุด พร้อมเครื่องมือ ต่อรถ 1 คัน

จากการสังเกตและสอบถามทันตแพทย์สนามแต่ละหน่วยงาน สัมภาระต่าง ๆ รวมทั้งแก้อ้อทันตกรรมสนามจะถูกบรรจุไว้ในรถหรือวางไว้บนหลังคาแล้วใช้เชือกมัด ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชนิดของรถ ส่วนมากใช้รถกระบะเป็นพาหนะหลัก เนื่องจากสามารถบรรทุกเจ้าหน้าที่และสัมภาระได้ในพื้นที่ท้องถนนทุกคัน

การขนถ่ายสัมภาระต่าง ๆ รวมทั้งแก้อ้อทันตกรรมสนามจากยานพาหนะถึงจุดปฏิบัติงานระยะทางไม่ควรไกลกว่า 100 เมตร บางครั้งมีการโยนสายไฟและท่อแก๊สจากรถไปยังจุดปฏิบัติงาน

ความต้องการใช้งานแก้อ้อทันตกรรมสนาม ในการออกหน่วย แต่ละครั้ง ใช้รถขนย้ายแบบ

-รถกระบะมีหลังคา	50 %	บรรทุกแก้อ้อได้มากที่สุด	8 -12 ตัว
-รถบัส	45 %	บรรทุกแก้อ้อได้มากที่สุด	12 ตัว
-รถตู้	5 %	บรรทุกแก้อ้อได้มากที่สุด	2 ตัว

สรุปความต้องการบรรจุแก้อ้อ ในรถขนส่ง เก็บได้มากที่สุด มี จำนวน 8 - 12 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.33 แสดงภาพรถบัส ของของหน่วยทันตแพทย์สโมสรไลออนส์ สามารถบรรทุกเครื่องมือที่ด้านท้ายรถ ปัจจุบันถวายเป็นรถในหน่วยพระราชทานของทันตกรรมพระราชทาน



ภาพที่ 2.34 แสดงภาพรถตู้ การออกหน่วยทุกครั้งต้องบรรทุกเครื่องมือที่ทำความสะอาดแล้วจากโรงพยาบาล นอกจากนี้ยังใช้เป็นพาหนะของคณะทันตแพทย์ด้วย



ภาพที่ 2.35 แสดงภาพรถกระบะที่ใช้ของหน่วยทันตแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล



ในการค้า  
ไปใช้

### 2.3.4 วิธีการรักษาโรคของทันตแพทย์

#### งานถอนฟัน

งานถอนฟันเป็นงานพื้นฐานสามารถจัดให้มีได้โดยหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ เนื่องจากเป็นงานตัวยุทธกรรมเล็ก ๆ ที่ไม่ต้องติดตาม และเป็นงานบริการที่ตอบสนองความต้องการของประชาชนได้ในระดับสูง เพราะความเข้าใจของคนส่วนใหญ่ในชนบทต่อการดูแลสุขภาพอวัยวะในปากยังไม่ดีพอ มักไม่สนใจกับโรคทางทันตกรรมที่อยู่ในระยะลุกลาม แต่ไม่มีอาการ ปล่อยให้จนกระทั่งเกิดอาการเสียวหรือเจ็บปวดขึ้นมา ก็เข้าใจเพียงอย่างเดียวว่าต้องถอนฟันซึ่งนั้นออกเสียจึงจะหาย ปัจจุบันความคิดดังกล่าวก็ยังคงมีอยู่อย่างมาก ผู้ปฏิบัติงานอาจพิจารณาถอนฟันเพียงบางซี่ เช่น ฟันที่ผุทะลุประสาทแล้ว ฟันตาย รากฟันที่ติดค้างอยู่ แม้ว่าฟันซี่นั้นจะปรากฏอาการหรือไม่ก็ตาม แต่หากพิจารณาเห็นว่าหากทิ้งไว้จะมีผลเสียต่อสุขภาพช่องปาก หรือร่างกายของผู้ป่วยแล้วก็ตาม ก็ควรแจ้งให้ผู้ป่วยเข้าใจและทำตามคำแนะนำ กรณีเช่นนี้ มักใช้มากในการจัดการกับฟันน้ำนมของเด็กที่อยู่ในช่วง 6-12 ปี อันจะช่วยให้การส่งเสริมความสะอาดและทันตสุขภาพเป็นไปอย่างได้ผลมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามก็ควรพิจารณาให้รอบคอบก่อนฟันซี่ที่ปรากฏอาการแล้ว ควรพิจารณาให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น

ผู้ป่วยชาวชนบท ที่มาขอรับบริการถอนฟันจากหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ มักมีความวิตกกังวลใจเกี่ยวกับอันตรายอันจะเกิดขึ้นต่อตนเองเมื่อถอนฟัน ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องรู้จักที่จะใช้ทั้งความสามารถ กริยาการเคลื่อนไหวขณะทำงาน รวมทั้งคำพูดเพื่อให้ผู้ป่วยสบายใจและมีกำลังใจ พยายามแสดงออกให้เห็นว่าการถอนฟันนั้นไม่มีอันตรายแต่อย่างใด และหมอมจะถอนให้เมื่อจำเป็นเท่านั้น การใช้จิตวิทยาเล็กน้อยๆ ไม่ควรจะละเลยไปเสีย เพราะจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานประสบกับความสำเร็จในการทำงานมากยิ่งขึ้นด้วย

การถอนฟันที่มีลักษณะนุ่มนวล แต่หนักแน่นและรวดเร็ว เป็นเรื่องสำหรับผู้ปฏิบัติงานทุกคนสามารถฝึกหัดให้มีความชำนาญได้ ตั้งแต่การฉีดยา เข็ม เข็ม เดินยา การแยกเหงือก การใช้เข็มจับฟัน การล็อกศีรษะผู้ป่วย การโยกตัวฟันออกมา การแกะราก การเย็บแผล ตลอดจนการหยุดเลือด ฯลฯ หากทำได้สำเร็จแล้ว มีใช้จะเป็นเพียงการถอนฟันๆ ซี่หนึ่งออกจากใครคนหนึ่งเท่านั้น ยังเป็นการถอนฟันร้ายร้ายของความเจ็บปวดออกจากความรู้สึกของผู้ป่วยคนนั้น ๆ ด้วย

ข้อควรระวังของการถอนฟันในหน่วยเคลื่อนที่ก็คือ เมื่อฉีดยาชาแล้วควรรอให้ชาสนิทจริงๆ เสียก่อน จึงค่อยทำการถอน มิฉะนั้นเป็นการทำร้ายผู้ป่วยโดยไม่จำเป็น กับพยายามที่จะโยกฟันให้วมที่ละน้อย ๆ ก่อนที่จะใช้แรงครั้งสุดท้ายถอนขึ้นมาเพื่อป้องกันการหักของรากฟัน เพราะการแกะรากฟันในหน่วยเคลื่อนที่ที่มีสภาพความสะดวกไม่พร้อมนั้น นอกจากจะทำให้เสียเวลา และให้บริการแก่ผู้ป่วยอื่น ๆ ไม่ทันแล้ว ยังเป็นการเหนื่อยและเปลืองแรงของผู้ปฏิบัติงานด้วย

เข็มฉีดยาและหลอดยาชาที่ใช้แล้ว ฟันที่ถูกถอนทิ้ง ล้าลี ผ้าซับเลือดที่ใช้แล้ว ควรจัดการทิ้งหรือฝังให้มิดชิดเพื่อป้องกันมิให้สุนัขหรือสัตว์เลื้อยมาคุ้ยเหยี่ยวทำให้สกปรก หากเข็มฉีดยาถูกคุ้ยเหยี่ยวขึ้นมา โดยที่ไม่มีปลอกพลาสติกหุ้ม จะเป็นอันตรายอย่างร้ายแรงแก่สิ่งมีชีวิต ที่ไปเหยียบโดนเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## งานอุดฟัน

เป็นงานที่นับว่าซับซ้อนและยุ่งยากขึ้นกว่างานถอนฟัน เนื่องจากการอุดฟันชนิดถาวร (Permanent filling) ที่สมบูรณ์จริง จะต้องอาศัยตำแหน่งการทำงาน และสภาพแวดล้อมที่ดี ซึ่งมักจะสร้างขึ้นไม่ได้ง่ายนัก ในการออกหน่วยเคลื่อนที่แต่ละครั้ง นอกจากนี้ การอุดฟันที่ดียังต้องอาศัยเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่มีราคาสูง อันได้แก่ ยูนิททันตกรรมเคลื่อนที่ หัวกรอความเร็วสูง ไฟล่องปาก เป็นต้น ถึงอย่างไรก็ตามงานอุดฟันชนิดถาวรนี้ หากผู้ปฏิบัติงานมีความสามารถที่จะพยายามจัดการให้ดีขึ้นได้ นับว่าจะมีคุณประโยชน์อย่างยิ่ง

ในสภาพปัจจุบันที่หน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ส่วนใหญ่ยังขาดแคลนเครื่องมือ ที่มีราคาแพง ผู้ปฏิบัติงานอาจจำเป็นต้องดัดแปลงกรรมวิธีการให้การบำบัดรักษาด้านอุดฟัน โดยการอุดฟันแบบชั่วคราว (Temporary filling) โดยก่อนอุดต้องตักเนื้อฟันผุออกด้วย Spoon หรือ hand cutting instrument อื่น ๆ หรืออาจใช้เครื่องมือการอศายพานความเร็วช้า โดยใส่หัวกรอคมๆ เพื่อตัดเนื้อฟันผุออกให้ได้มากที่สุดโดยไม่กระทบกระเทือนต่อโพรงประสาทฟัน กรณีที่ฟันผุลึกมาก ๆ ก็อาจใส่ calcium hydroxide ลงไปบนพื้นของโพรงฟันผุ แล้วจึงอุดด้วยวัสดุชั่วคราวที่มีความแข็งแรงพอสมควร และไม่มีคุณสมบัติเป็นกรด เช่น IRM, EBC ซึ่งเป็น Zinc-oxidé eugenol cement หรือ ซีเมนต์จำพวกโพลีคาร์บอกซีเลท การอุดฟันเช่นนี้แม้จะไม่สมบูรณ์เหมือนในคลินิกก็ตาม แต่ก็มิมีประโยชน์คือ

1. เป็นตัวป้องกันมิให้เศษอาหารตกลงไปติดค้างในโพรงฟันผุ ซึ่งอาจทำให้ปวดได้
2. ลดการลุกลามของโรคฟันผุตัวฟันขึ้นนั้นลงได้ เพราะไม่มีเศษอาหารไปติดค้าง
3. ลดการลุกลามของโรคฟันผุในช่องปาก เพราะไม่มีเนื้อฟันที่ผุที่เผย (expose) ท่อน้ำลายในปาก
4. ใช้เวลาในการทำน้อยกว่าการอุดฟันถาวร ช่วยให้บริการให้กับคนจำนวนมากได้

ในกรณีที่หน่วยฯ ไม่อาจหาวัสดุอุดฟันเหล่านี้มาได้อย่างน้อยที่สุดก็น่าจะมีวัสดุอุดชั่วคราว Zinc clove ผสมโยสาลีเพื่อช่วยในรายที่ผู้ป่วยมีฟันผุลึกมากๆ และเริ่มมีอาการเสียวหรือปวดเป็นบางครั้ง การอุดฟันชั่วคราวลักษณะนี้จะมีประโยชน์มากสำหรับหน่วยเคลื่อนที่ในโครงการส่งเสริมทันตสุขภาพในโรงเรียน เพราะเท่ากับการควบคุมอนามัยช่องปากของเด็กนักเรียนได้ผลดียิ่งขึ้น ทั้งยังเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายลงไปได้เป็นจำนวนมาก

เมื่อผู้ปฏิบัติงานได้อุดฟันชนิดชั่วคราวให้แล้วอาจแนะนำว่าหากมีโอกาสเข้าเมืองให้ผู้ป่วยไปขอรับการอุดฟันอย่างถาวรที่สถานพยาบาลประจำของผู้ปฏิบัติงาน โดยการชี้แจงถึงผลดีผลเสียก็จะเป็นการกระตุ้นผู้ป่วยได้ทางหนึ่งให้ได้รับการบำบัดที่ถูกต้องขึ้น แม้ว่าในทางปฏิบัติอาจเป็นไปได้ที่ผู้ป่วยจะมีโอกาสเข้าเมืองก็ตาม ก็ควรจะให้คำแนะนำที่เหมาะสมเพื่อให้เป็นการกระทำที่ดีที่สุดสภาพเช่นนั้น

## การอุดฟันแบบ ART

การอุดฟันแบบ ART\* เป็นวิธีอุดฟันที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานทันตกรรมภาคสนาม เนื่องจากไม่ได้ใช้เครื่องกรอฟันในการอุดฟัน แต่ใช้เครื่องมือชิ้นเล็กในการทำความสะดวกรอยโรคฟันผุ แล้วอุดฟันด้วยวัสดุอุดฟันที่สามารถยึดติดกับเนื้อฟันด้วยปฏิกิริยาทางเคมีและสามารถปล่อยฟลูออไรด์เพื่อป้องกันโรคฟันผุด้วย อันนับได้ว่าเป็นวิธีการอุดฟันที่ให้ผลทางด้านทันตกรรมป้องกันไปในตัวด้วย นอกจากนี้ยังใช้เป็นวิธีการเคลือบหลุมร่องฟันในการป้องกันโรคฟันผุได้ด้วย การอุดฟันแบบ ART เป็นวิธีการอุดฟันที่คิดค้นเป็นครั้งแรกที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และเป็นที่ยอมรับขององค์การอนามัยโลก ซึ่งคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ได้นำมาใช้ปฏิบัติงานในหน่วยทันตกรรมพระราชทาน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นประจำ โดยไม่ต้องขนย้ายอุปกรณ์เครื่องมือที่ยุ่งยากซับซ้อน เช่น เครื่องกรอฟัน เครื่องอัดลม เครื่องดูดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลาย ทำให้สามารถเข้าถึงประชาชนในท้องถิ่นห่างไกลได้มากขึ้น และเนื่องจากไม่ใช่เครื่องกรอฟัน จึงไม่ก่อให้เกิดอาการเสียวฟันและไม่เจ็บปวด เป็นที่ยอมรับของผู้ป่วยทั้งเด็กและผู้ใหญ่เป็นอย่างดี การอุดฟันแบบ ART จึงเป็นวิธีการอุดฟันทางเลือกใหม่สำหรับการปฏิบัติงานภาคสนามอย่างแท้จริง

#### งานขูดหินปูนและรักษาโรคปริทันต์

ควรทำในกรณีที่พิจารณาแล้วเห็นว่าจำเป็น หรือกรณีฉุกเฉินที่ผู้ป่วยมีอาการ ทั้งนี้ เนื่องจากประชาชนในชนบทเกือบร้อยละ 90 ที่มีหินปูนและเป็นโรคปริทันต์เกือบทั้งสิ้น การรักษาจึงจำเป็นต้องใช้เวลา และอาศัยความร่วมมือจากตัวผู้ป่วยเองเป็นอย่างมาก หากมุ่งทำงานนี้ให้สมบูรณ์แล้ว งานอื่นก็จะถูกจำกัดไปด้วยเวลาที่ใช้ในการขูดหินปูนจนหมด ดังนั้น ลักษณะของงานขูดหินปูนหรืองานรักษาโรคปริทันต์ในหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่จึงควรมีลักษณะที่ไม่ยุ่งยากนัก เช่น ผู้ป่วยมีอาการปวด เนื่องจากฝีปริทันต์ (Periodontal abscess) และยังไม่สมควรถอน ก็อาจทำการขูดหินปูนใต้เหงือก (Subgingival curettage) เพื่อเปิดทางให้หนองไหล (drainage) ลดอาการปวด และทำความสะอาดบริเวณเหงือกพร้อมให้ยาปฏิชีวนะไปด้วย หรือผู้ที่มีหินปูนอ่อนสามารถขูดออกได้โดยง่ายและไม่เสียเวลาแก่การบำบัดมากนักก็ควรพิจารณาทำให้

ในโครงการส่งเสริมทันตสุขภาพในโรงเรียน การขูดหินปูนและขัดหิน (Scaling & Polishing) ให้แก่เด็ก ในช่วงแรกของการปฏิบัติงานย่อมเป็นการสร้างสุขภาพช่องปากที่ดีให้แก่เด็ก เพื่อติดตามดูแลพฤติกรรมอนามัยของเด็กได้อย่างชัดเจน หากจะมีเพียงโครงการส่งเสริมทันตสุขภาพหรือโครงการทันตกรรมป้องกันกับเด็ก โดยที่เด็กยังมีสภาพช่องปากที่เต็มไปด้วยหินปูนหรือแผ่นคราบฟัน โครงการก็ยากที่จะติดตามดูผลสำเร็จได้ และตัวเด็กเองก็ขาดทัศนคติที่ดีต่อการมีอนามัยช่องปากที่ดีด้วย

กรณีเครื่องขูดหินปูนไฟฟ้า (Ultrasonic Scaler) จะใช้ได้ก็ต่อเมื่อสถานที่ที่ออกหน่วยมีไฟฟ้าหรือสามารถนำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปด้วยได้ หากผู้ปฏิบัติงานประจำหน่วยสามารถจัดให้มีได้ย่อมจะช่วยให้งานทันตกรรมในหน่วยเคลื่อนที่บริการได้กว้างขวางและมีประโยชน์แก่ประชาชนในชนบทมากยิ่งขึ้น

### 2.3.5 ขั้นตอนและหลักการนั่งทำงานของทันตแพทย์

#### ท่าปฏิบัติงาน (posture & position) ของทันตแพทย์

การปฏิบัติงานของทันตแพทย์มีหลายประเภท ซึ่งโดยธรรมชาติทันตแพทย์ต้องทำงานในบริเวณที่เล็ก แคบ และลึก ในช่องปาก นอกจากนี้ยังเป็นส่วนที่มีดและชิ้นและจากน้ำลายในปาก ในงานบางชนิดของทันตแพทย์ เช่นอุดฟันต้องทำงานที่มีความละเอียดมากขนาดเล็กกว่า 0.5 มม ด้วยการมองตาเปล่า และยังคงทำงานดังกล่าวเป็นเวลานานต่อเนื่องวันละหลายชั่วโมง ตลอดชีวิตการทำงานของทันตแพทย์

ดังนั้น ท่าปฏิบัติงานของทันตแพทย์จึงมีความสำคัญมาก ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพของผลงาน อันได้แก่การรักษาโรคช่องปากของผู้ป่วย และการทำงานด้วยท่าปฏิบัติงานที่เหมาะสมยังมีส่วนช่วยให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ป่วยได้มากขึ้นด้วย ตลอดจนการทำงานในท่ามีถูกต้องจะมีผลต่อสุขภาพของตัวทันตแพทย์เองในระยะยาวด้วย

#### พัฒนาท่าปฏิบัติงานของทันตแพทย์

ในอดีต การให้บริการทันตกรรมแก่ผู้ป่วย ในท่าที่ผู้ป่วยนั่งบนเก้าอี้ ท่าปฏิบัติงานของทันตแพทย์จะเป็นในลักษณะยืนด้านขวาและค้อมมาทางด้านหน้าของผู้ป่วย ซึ่งมีผลให้ทันตแพทย์เมื่อยขาและเส้นเลือดดำที่ขาขดและมีผลให้ลดเวลาทำงานของการให้บริการทันตกรรมในระยะเวลาที่ยังไม่สมควร ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาให้ผู้ป่วยนั่งในลักษณะกึ่งนั่งกึ่งนอน ให้หนักพิงหลังของผู้ป่วยเอนไปข้างหลังมากขึ้น เพื่อให้ทันตแพทย์สามารถนั่งในขณะปฏิบัติงานทันตกรรมแก่ผู้ป่วยได้ ท่าปฏิบัติงานของทันตแพทย์จึงได้รับการพัฒนาตลอดมา เพื่อหวังประสิทธิภาพของงาน ความปลอดภัยของผู้ป่วย และสุขภาพของทันตแพทย์ในที่สุด

#### ท่าปฏิบัติงานของทันตแพทย์ในการปฏิบัติงานสนาม

การทำงานของทันตแพทย์ในภาคสนาม เป็นปรากฏการณ์ที่ทันตแพทย์จำเป็นต้องให้บริการแก่ผู้ป่วยจำนวนมากในเวลาจำกัด แต่ลักษณะของงานที่ให้บริการไม่หลากหลายมากนัก ส่วนใหญ่จะจำกัดเฉพาะงาน ถอนฟัน ชุดหินปูน และอุดฟันเป็นพื้นฐาน

การถอนฟัน โดยปกติการถอนฟันเป็นการปฏิบัติงานที่ทันตแพทย์ใช้เวลาไม่มากนัก ยกเว้นการถอนฟันคุด ในภาคสนามทันตแพทย์มักจะฉีดยาชาให้ผู้ป่วยหลาย ๆ คนและให้รอจนกว่าอาการชาจะมากเพียงพอจึงให้มาถอนฟันในเวลาต่อมา การฉีดยาชาหลาย ๆ คน ทันตแพทย์มักให้ผู้ป่วยอยู่ในท่านั่งและทันตแพทย์เองยืนให้ฉีดยา เพื่อความรวดเร็วในการเคลื่อนย้ายตัวของทันตแพทย์ในการฉีดยาผู้ป่วยคนหนึ่ง ไปยังผู้ป่วยคนต่อไปจำนวนหลาย ๆ คนอย่างต่อเนื่อง และบ่อย ๆ ที่ทันตแพทย์จะใช้ท่าปฏิบัติงานเดียวกันนี้ในการถอนฟันที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ในลักษณะของการยืนด้านขวาในระดับศีรษะของผู้ป่วย เพื่อให้สามารถมองเห็นบริเวณ) กีบดึงงานให้ชัดเจนที่สุดเท่าที่จะทำได้ อย่างไรก็ตาม ท่าปฏิบัติงานฉีดยาและถอนฟันด้วยท่ายืนนี้ ทันตแพทย์จำเป็นต้องเอียงและก้มตัวเล็กน้อย ซึ่งจะมีผลให้เมื่อยลำกายหลังการปฏิบัติงานในแต่ละวัน แต่ด้วยข้อพิจารณาว่าการปฏิบัติงานภาคสนามเป็นงานชั่วคราวทันตแพทย์หลายคนก็ยืนค้อมปฏิบัติงานในท่ายืนดังกล่าว แต่ทันตแพทย์อีกจำนวนหนึ่งได้ประยุกต์การทำงานในคลินิกมาใช้ให้เหมาะสม โดยปฏิบัติกรถอนฟันในท่านั่งด้านขวาของผู้ป่วย ในตำแหน่งประมาณ 9 นาฬิกา ซึ่งจะทำให้ทันตแพทย์นั่งตัวตรงมากขึ้นและลดความเมื่อยลำในท่านั่งได้ดีขึ้นด้วย

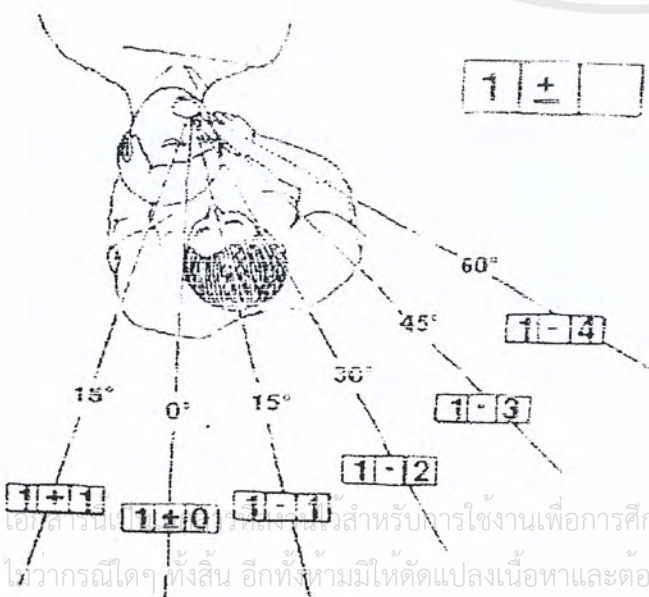
การชุดหินปูน โดยปกติการชุดหินปูนในภาคสนามทันตแพทย์พยายามจะให้บริการมากที่สุดแก่ผู้ป่วยแต่ละราย เช่นพยายามชุดหินปูนให้ทั้งปากเนื่องจากผู้ป่วยมารับบริการได้ไม่บ่อยมาก การชุดหินปูนทั้งปากจะใช้เวลานานพอสมควร ทันตแพทย์ผู้ให้บริการจึงต้องอยู่ในท่าปฏิบัติงานที่มั่นคงและสามารถให้บริการอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานได้พอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมควร ทำปฏิบัติงานการขูดหินปูนในภาคสนามจึงเป็นทำเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในคลินิก โดยทันตแพทย์จะอยู่ในท่าหนึ่งที่มีน้ดงและสามารถมองเห็นภายในช่องปากได้ทุกซีกทุกด้านของฟัน ทำปฏิบัติงานของทันตแพทย์จึงใช้ท่านี้ด้านหลังศีรษะของผู้ป่วย ในตำแหน่ง 12 นาฬิกา (11 -1 นาฬิกา) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่สามารถมองเห็นร่องปากได้ด้วยตาเปล่าและ/หรือใช้กระจกของทันตแพทย์ช่วยได้อย่างดี นอกจากนี้การให้บริการขูดหินปูนเป็นเวลานานๆด้วยท่าที่ผู้ป่วยนอนราบมากที่สุด และทันตแพทย์อยู่เหนือศีรษะผู้ป่วยดังกล่าว จะเป็นการทำให้ความสบายต่อทั้งผู้ป่วยและทันตแพทย์ในเวลาปฏิบัติงานที่นานพอสมควรได้

การอุดฟัน โดยทั่วไปการอุดฟันเป็นงานที่ละเอียดและใช้เวลาในการปฏิบัติงานนานพอสมควร แม้จะให้บริการเพียงซีกเดียวก็ตาม แต่ทันตแพทย์จำเป็นต้องมองเห็นให้ชัดเจนที่สุดและต้องการความนิ่งและคงที่ในการปฏิบัติงานอุดฟัน รวมทั้งจะต้องมีผู้ช่วยในการผสมยาและวัสดุอุดฟันให้ด้วย การปฏิบัติงานอุดฟันนี้ทันตแพทย์จึงมักจะให้ท่าหนึ่งเช่นเดียวกับการขูดหินปูน แต่ตำแหน่งปฏิบัติงานขึ้นอยู่กับความถนัดของทันตแพทย์ที่ได้ฝึกฝนมา เช่น ทันตแพทย์ทั่วไปนิยมนั่งทำงานด้านขวาของผู้ป่วยในตำแหน่ง 9 นาฬิกา เพื่อให้สามารถมองบริเวณอุดฟันด้วยตาเปล่าให้มากที่สุด แต่ทันตแพทย์ที่ฝึกจากคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์จะนั่งอุดฟันที่ตำแหน่ง 12 นาฬิกาและให้ผู้ป่วยนอนราบ ด้วยการใช้กระจกช่วยในการมองบริเวณอุดฟัน ซึ่งทำปฏิบัติงานดังกล่าวเสมือนหนึ่งทำทำงานปกติหรือการเขียนหนังสือ โดยทันตแพทย์จะนั่งตัวตรง คอตรงและบริเวณฟันของผู้ป่วยอยู่สูงในระดับหน้าอกของทันตแพทย์ ซึ่งจะมีผลให้ทันตแพทย์สามารถปฏิบัติงานอุดฟันได้เป็นเวลานานๆและลดความเมื่อยล้าของทันตแพทย์ในระยะยาวด้วย

ภาพที่ 2. 36 แสดงมุมอ้างอิงจากศีรษะของคนไข้ ที่ทันตแพทย์ใช้นั่งทำงาน การเปลี่ยนมุมทำโดยตำแหน่งที่ละ 15 องศาเริ่มต้นนับที่ 0 องศา หรือตำแหน่ง 12 นาฬิกา



เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์งานสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หลักการนั่งทำงานทันตกรรม

- งานทันตกรรมเป็นงานที่ต้องใช้ความละเอียดอ่อนประณีตสูง การทรงตัวไม่ถูกสุขลักษณะจะทำให้เกิดอาการปวดหลังได้ การนั่งในท่าหนึ่งที่สมดุล แนวน้ำหนักของร่างกายส่วนบนจะตกผ่านแนวกระดูกสันหลังมายังกระดูกก้น ( ISCHIAL TUBEROSITIES) เป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้ต้องพยายามให้ลำตัวส่วนบนอยู่ในแนวตั้งได้จากกับต้นขาและส่วนหลังบริเวณนั้น เอวมีความอ่อนอย่างเป็นธรรมชาติ ต้นขาวางราบบนฐานที่รองนั่งอยู่ในแนวขนานกับพื้นห้องขาที่อ่อนล่างทำมุมฉากกับต้นขา และเท้าทั้งสองวางราบบนพื้น การปรับระดับเก้าอี้ของทันตแพทย์จะใช้ท่าหนึ่งที่สมดุลเป็นเกณฑ์ การนั่งฟังพนักเก้าอี้ และใช้การรองแขนจะช่วยผ่อนน้ำหนักร่างกายที่บริเวณก้นและต้นขาได้ส่วนหนึ่ง

- การใช้มือปฏิบัติงานต้องอาศัยความละเอียด ต้องมีการประสานงานกับสายตาในการมองเห็นงานอย่างชัดเจน การทรงท่าทางขณะนั่งดังกล่าวต้องควบคุมศีรษะ ลำตัว ไหล่ และแขนให้อยู่นิ่งไม่เคลื่อนไหว ทั้งนี้เพื่อให้ส่วนของมือเคลื่อนไหวในทิศทางที่ถูกต้องแม่นยำ
- การควบคุมท่าทรงตัวให้อยู่นิ่ง ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยมีการหดตัวของกล้ามเนื้อยึดเกาะอยู่กับการเคลื่อนไหว ในภาวะดังกล่าว กล้ามเนื้อจะเกิดการอ่อนล้าและปวดเมื่อยได้ง่าย ทั้งนี้เนื่องจากในภาวะยิ่งมากเท่าใด กล้ามเนื้อนั้นก็ยิ่งอ่อนล้าเร็วขึ้นตามลำดับ
- การเกร็งกล้ามเนื้อเป็นเวลานานๆอาจทำให้เกิดการปวดเมื่อยและอักเสบของเนื้อเยื่อบริเวณนั้นได้ หากมีได้ระดับการทรงตัวในการนั่งให้ดี จะพบว่า หลังมักโค้ง ตั้งแต่ส่วนหน้าอกลงมา ส่วนของหลังบริเวณนั้นเอวจะแบนหรือโค้งออกมาทางด้านหลังนำไปสู่การปวดหลังได้ ขณะที่ทันตแพทย์ยังปฏิบัติงาน คงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องโน้มตัวไปข้างหน้าและก้มศีรษะเพื่อมองอวัยวะภายในช่องปากผู้ป่วยได้ถนัดขึ้น ยิ่งโน้มตัวมากเท่าใด กล้ามเนื้อกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เหยียดหลังก็จะทำงานหนักมากขึ้น เพื่อให้สมดุลกับแรงโมเมนต์ที่เกิดขึ้นจากน้ำหนักตัวส่วนบน แรงเครียดที่กระทำต่อหมอนรองกระดูกสันหลังส่วนเอวก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย การนั่งโดยหลังเอียงไปทางด้านข้างด้านหนึ่งหรือหมุนบิดลำตัวเป็นเวลานาน จะเพิ่มแรงเครียดต่อเนื้อเยื่อบริเวณหลังและทำให้เกิดพยาธิสภาพตามมา

ในขณะที่ควรควบคุมให้ตัวตรง บริเวณนั้นเอวมีการอ่อนที่เป็นธรรมชาติ และรู้สึกว่ำนน้ำหนักตัวส่วนใหญ่ตกบนกระดูกก้น เมื่อจำเป็นต้องโน้มตัวไปข้างหน้า ก็ให้องบริเวณข้อตะโพก โดยพยายามอย่างอ่อนหลัง และหลีกเลี่ยงการการโน้มตัวไปข้างหน้ามากเกินไป

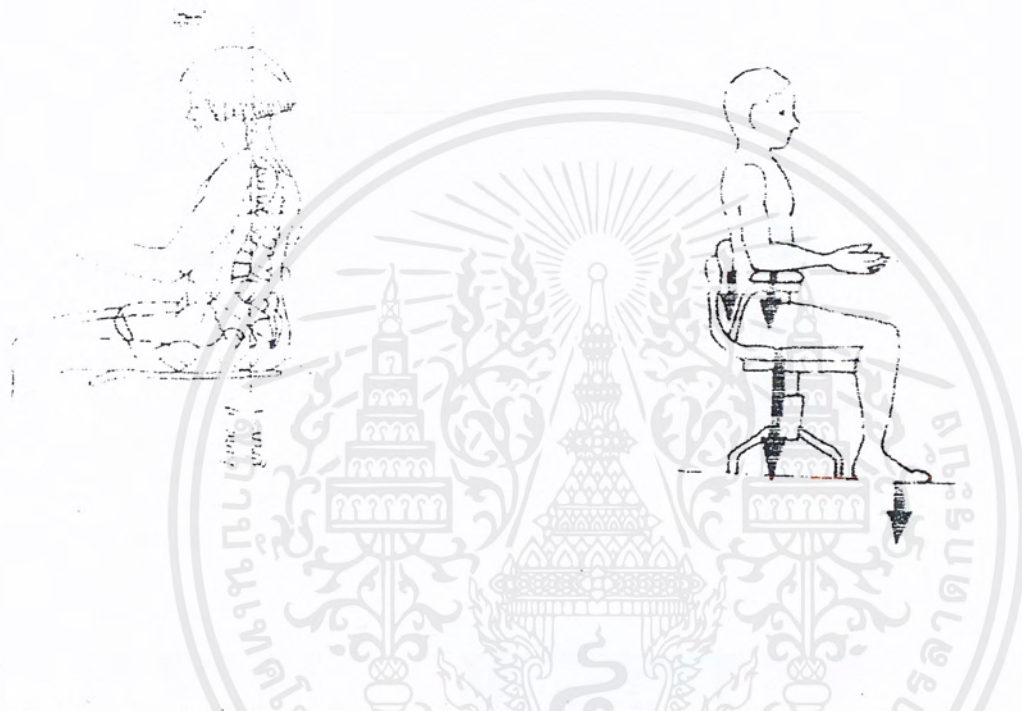
การทำงานลักษณะท่าที่คดและหน้าก้มลงตลอดเป็นเวลานานๆ จะทำให้เกิดอาการปวดคอได้ การก้มศีรษะด้วยองศาที่มากขึ้น กล้ามเนื้อคอด้านล่าง ( กล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำหน้าที่เงยคอ ) จะทำงานมากขึ้นตามลำดับเพื่อให้สมดุลกับแรงโมเมนต์ที่เกิดจากน้ำหนักศีรษะก้มไปข้างหน้า การก้มคอมากเกินไปจะใช้กำลังกล้ามเนื้อมากขึ้นตามลำดับ

- การนั่งทำงานในท่าหนึ่งที่ต้อยกแขนขึ้น ย่อมทำให้ยอมทำให้เกิดการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณรอบหัวไหล่ได้ ยิ่งต้องยกแขนขึ้นสูงหรือกางหัวไหล่มากขึ้นเท่าใด อาการเมื่อยล้าก็จะเกิดขึ้นเร็วตามลำดับ การนั่งทำงานโดยปล่อยแขนห้อยแนบข้างลำตัว จะทำให้รู้สึกสบายกว่าการยกแขน แต่ขณะปฏิบัติงานโดยส่วนใหญ่ต้องยกแขนขึ้นสูงเพื่อให้มือทำงานได้สะดวกการงอข้อไหล่ด้วยองศาที่มากขึ้น เพื่อยกแขนสูงขึ้นมากขึ้นเท่าใด อาการปวดล้าของกล้ามเนื้อองข้อไหล่จะเกิดเร็วขึ้นเท่านั้น ถ้างานนั้นต้องออกแรงที่มีมือด้วยก็จะเกิดอาการปวดกล้ามเนื้อเร็วยิ่งขึ้น ในท่านองเดียวกันการกางข้อไหล่ยิ่งมาก จะทำให้เกิดอาการปวดกล้ามเนื้อที่บริเวณไหล่เร็ว ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.37 แสดงท่าที่นั่งที่สมดุล

ภาพที่ 2.38 แสดงท่านั่งหลังตรง มีการกระจายน้ำหนักตัวเมื่อนั่งอย่างสมดุลบนเก้าอี้ที่มีพนักพิงและที่รองขา



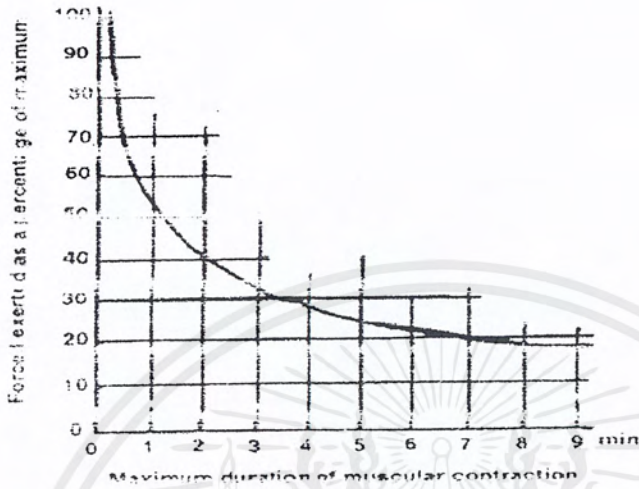
ภาพที่ 2.39 แสดงแรงดันของหมอนรองกระดูกสันหลังระหว่างท่านั่งแบบต่างๆ



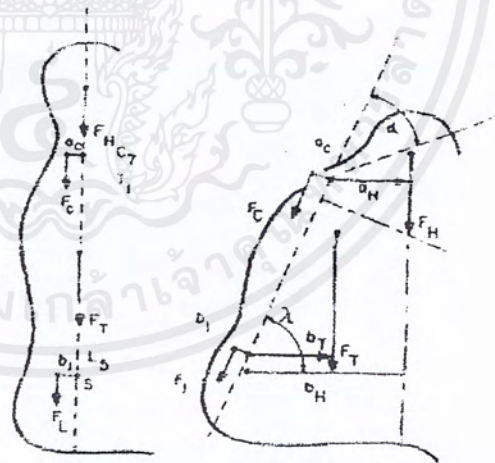
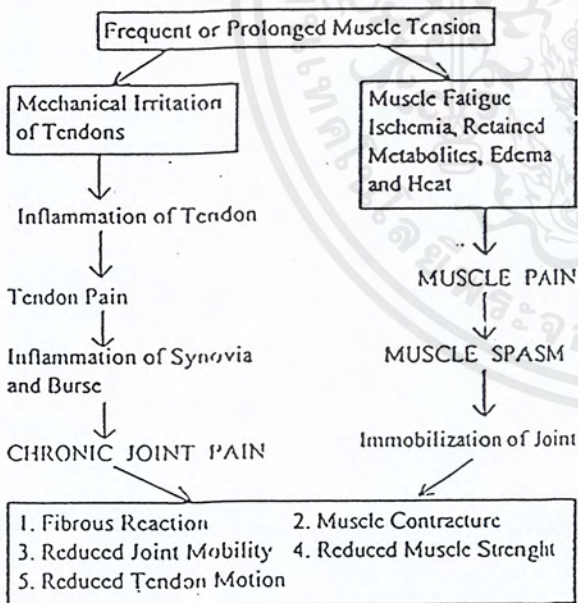
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.40

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังกล้ามเนื้อแบบ STATIC EFFORT กับความทนทานของกล้ามเนื้อ



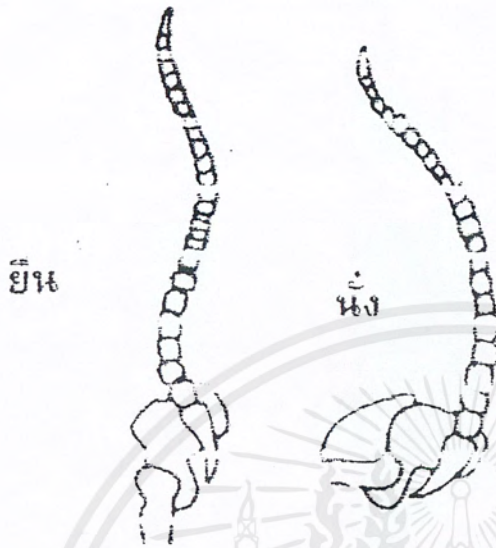
ภาพที่ 3.41 แสดงการเกร็งกล้ามเนื้อเป็นเวลานานอาจทำให้เกิดอาการปวดและอักเสบเนื้อเยื่อบริเวณนั้น



ภาพที่ 3.42 แสดงการเปรียบเทียบแรงกระทำต่อหลังระหว่างทำนั่งตรงกับท่าโน้มตัวมาข้างหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.43 แสดงการเปรียบเทียบส่วนโค้งของกระดูกสันหลังระหว่างทำนั่งและทำยืน



ภาพที่ 3.44 THE CLASSIC MUSCULOSKELETAL PROBLEMS OCCUPATIONAL HAZARDS IN DENTISTRY



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.45 ภาพแสดงท่าทางการพักของร่างกายที่คนไข้รู้สึกสบายที่สุด คือท่านอน  
 เนื่องจากระยะเวลาในการรักษาคนไข้ต้องอยู่บนที่นั่งเป็นเวลานาน คนไข้ควรจะให้ที่นั่งรองรับน้ำหนักส่วนใหญ่  
 เป็นตัวถ่ายแรงลงพื้น

Care Provider and Care Receiver Body Conditions:

“What do I want” and “What do we want”

Optimum Working and Resting Postures

Human postures: 1) lying, 2) standing/walking, and 3) sitting.

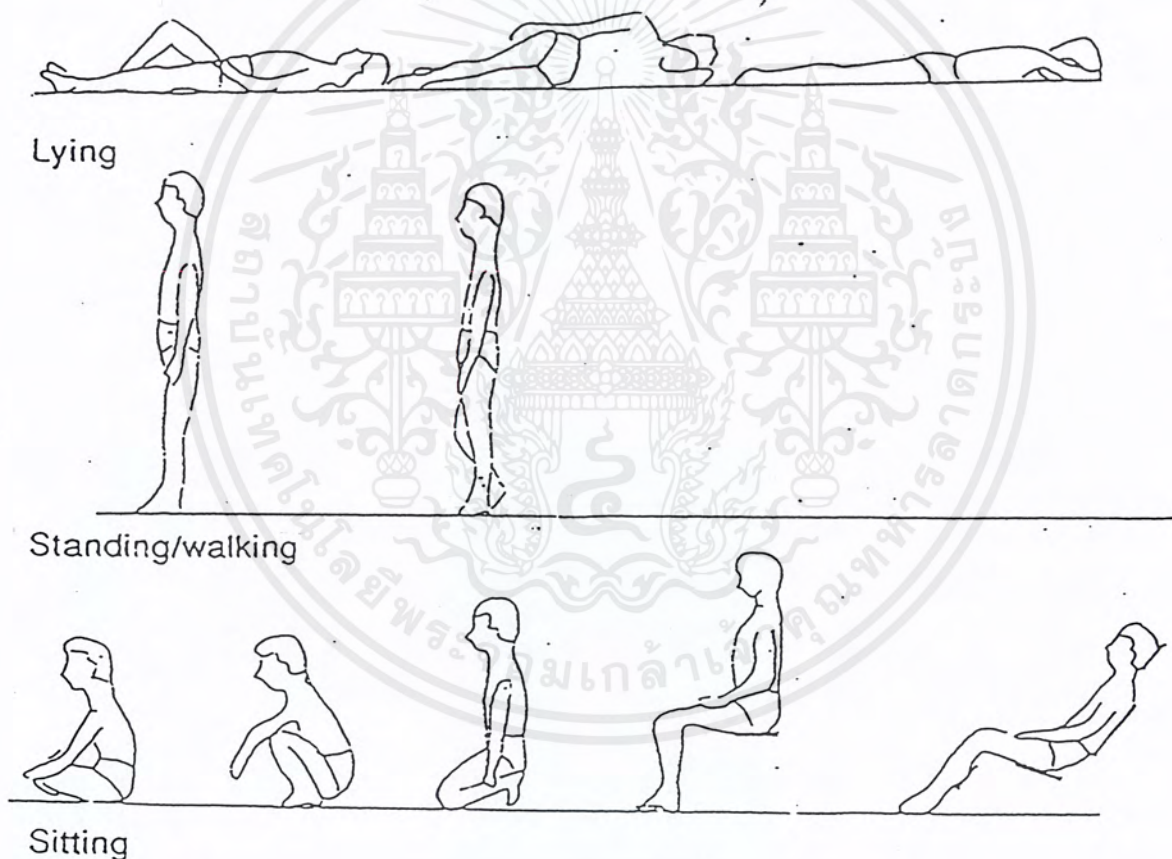
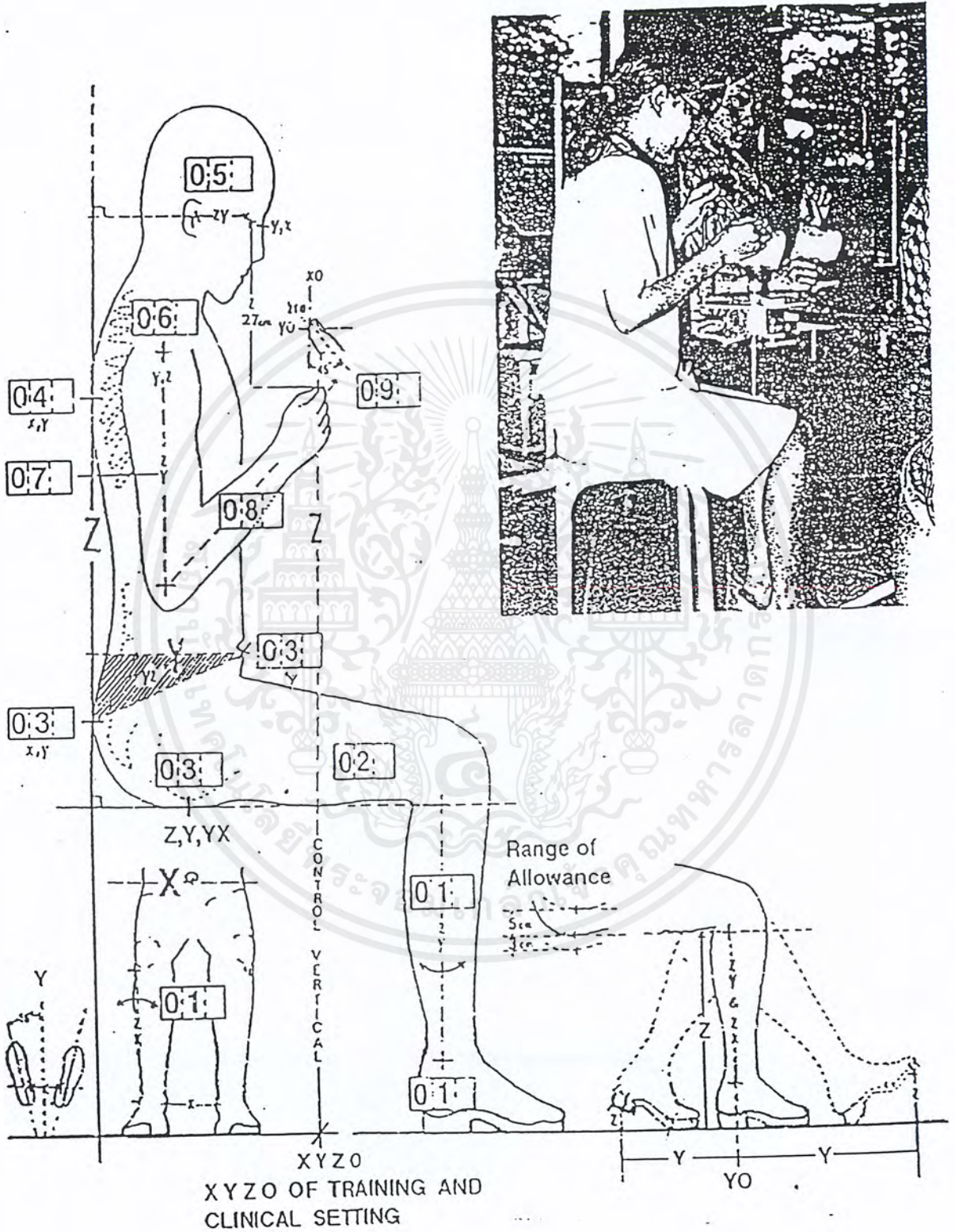


Figure 3.1

The optimum resting posture is lying.

The optimal posture for performing precise tasks over a long period of time is the seated posture. This allows the seat to support the majority of the weight and the two feet, in combination with the seat, allow “tripod” stabilization. การนั่งเป็นเวลานานเกินไปอาจทำให้เกิดอาการปวดและเมื่อยล้าได้ การนั่งที่ถูกต้องคือการนั่งบนเก้าอี้ที่มีพนักพิงและเท้า resting on the floor. ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2. 46 REFERENCE BODY POSTURE AND POSITION OF DENTIST



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสังเกต

1. ท่านอนราบ ไม่เหมาะกับผู้ป่วยที่มีปัญหาโรคหัวใจบางชนิดที่ต้องนอนศีรษะหนุนหมอนสูงการหนุนศีรษะเฉพาะช่วงคอให้สูงขึ้นมากกว่าที่หมอนรองศีรษะทำได้ จะทำให้กระดูกคอกดทับประสาท เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย ไม่ควรทำอย่างยิ่ง ถ้าจำเป็นต้องหาการรักษาผู้ป่วยเช่นนี้ควรหนุนตั้งแต่ไหล่ให้สูงขึ้นโดยใช้หมอนเล็กๆ ช่วยหรือใช้เก้าอี้นั่งทำพื้นจะเหมาะสมกว่า
2. ผู้ป่วยมีครรภ์แก่ไม่ควรนอนราบ เพราะเด็กในท้องจะกดทับเส้นเลือดดำใหญ่ (inferior venacava) ทำให้เลือดไหลกลับหัวใจไม่สะดวก เป็นอันตรายมาก
3. ผู้สูงอายุที่มีอาการเวียนศีรษะเมื่อนอนราบก็ไม่เหมาะกับการท่านอนราบนี้
4. งานคล้ายกรรมที่ย่างยาก เช่น การถอนฟันคุดการผ่าตัดในบริเวณแคบๆ แต่ลึกหรือยากแก่การมองเห็นจะไม่สะดวกในการทำงาน เพราะงานพวกนี้ควรมองเห็นได้โดยตรง จะดีกว่ามองจากกระจกส่องปาก
5. งานทันตกรรมประดิษฐ์ที่ผู้ป่วยต้องอยู่ในท่านั่งตัวตรง เช่น การหา V.D. การลอง bite block และการทำ occlusal registration ฯลฯ คุณใดสามารถจะทำสิ่งเหล่านี้ได้ถูกต้องในท่านอนคุณต้องให้ผู้ป่วยลุกขึ้นนั่งบนเตียง

ภาพที่ 2. 47 TRIPOD STABILIZATION



ตารางที่ 2.39 PREFERENCE POSTURE OF OPERATOR

ส่วนของร่างกาย	Key word	คุณลักษณะที่ต้องการ
mi01 Feet & lower leg	cleared	เท้าวางราบกับพื้น ขาดังฉากกับพื้น
mi02 Thights or upper legs	cleared	ต้นขาขนานกับพื้น
mi03 Pelvic area & lower trunk	Directed	ตรงไปสู่จุดทำงาน
mi04 Upper trunk	Balanced	หลังตรง ตัวไม่เอียง
mi05 Head	Balanced	ศีรษะก้มเพียงเล็กน้อย
mi06 Shoulder	loose, released	ไหล่หลวมและผ่อนคลาย
mi07 Upper arms & elbow	loose, released	แขนและข้อศอกยกขึ้นอย่างหลวม ๆ และผ่อนคลาย
mi08 Forearms & wrists	Straight wrist	ข้อมือตรง
mi09 Thumbs & fingers	Released 3rd finger in the sleeping hand posture	ปล่อยนิ้วกลางขวาให้อยู่ในท่ามือที่กำลังหลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับอาจารย์และบุคลากรทางการแพทย์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

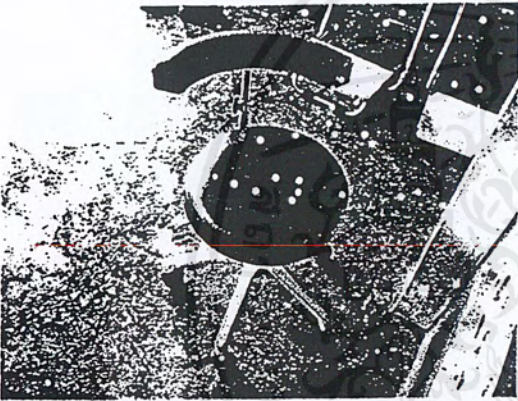
ตำแหน่งการนั่งทำการรักษาของทันตแพทย์และทันตภิบาล

ลักษณะท่าการทำงานรักษาของทันตแพทย์ ในพื้นที่ภาคสนาม แบ่งได้เป็น

1. แบบนั่งบนเก้าอี้รักษา

- เก้าอี้ที่ใช้เป็นเก้าอี้แบบมีล้อ ที่ใช้คลินิก

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถปรับระดับความสูงที่นั่งได้</li> <li>2. เบาะนั่งปรับหมุนได้</li> <li>3. มีที่รองแขนและเป็นพนักพิงได้</li> <li>4. มีที่รองขา</li> <li>5. ทรงตัวได้มั่นคง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต้องการพื้นที่ราบเรียบ</li> <li>2. การขนส่งลำบาก</li> <li>3. ใช้เนื้อที่เก็บบนรถมาก</li> <li>4. ราคาสูง</li> </ol>



ภาพที่ 2.48 ตัวอย่างเก้าอี้ทันตแพทย์แบบมีล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการนั่งทำงาน จะเหมือนแบบที่ใช้ในคลินิก การทำงานจะมีประสิทธิภาพมาก ภาพที่ เปรียบเทียบการทำงานของทันตแพทย์กับการนั่งเขียนหนังสือในอากาศ ระยะการมองของร่างกาย จะสัมพันธ์กับมุมมองของแขน เท้าจะติดพื้นตลอดโดยมุมมองของหัวเข่าอยู่ที่ มุม 15 องศากับแนวดิ่ง สังเกตว่าอยู่ใน ระยะที่สายตามองเห็นการทำงานของนิ้วมือได้ชัดเจน



ภาพที่ 2.49 ภาพแสดงการเปรียบเทียบท่านั่งทำงานของทันตแพทย์กับการนั่งเขียนหนังสือ

- แบบเก้าอี้พลาสติกหรือเก้าอี้สนามที่ใช้ชั่วคราว

ข้อดี	ข้อเสีย
1. น้ำหนักเบา ยกง่าย ทำจากพลาสติก	1. ไม่มีล้อตัวเคลื่อนที่ไม่ได้
2. ขนส่งง่าย	2. ปรับหมุน เบาะไม่ได้
3. เก็บวางซ้อนได้	3. การปรับต้องใช้การยกตัวขึ้น ทำให้ทำงานไม่สะดวก
4. เหมาะกับงานสนาม	4. ไม่มีส่วนอำนวยความสะดวกมากนัก
	5. ทันตแพทย์ ทำงานไม่ถูกท่า
	6. หยิบเครื่องมือไม่สะดวก

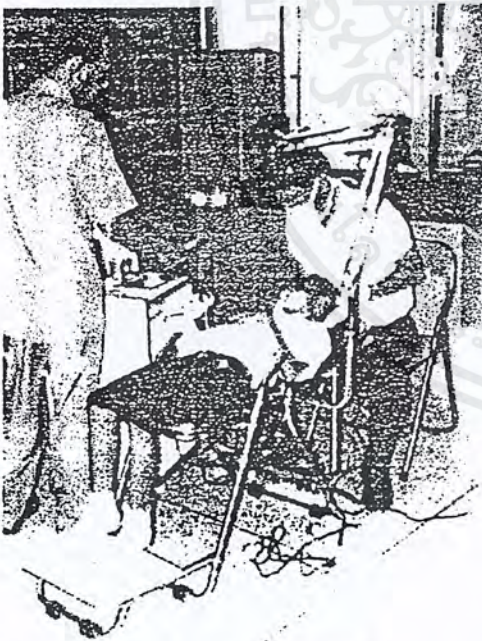
ภาพที่ 2.50 ภาพแสดง ลักษณะมือที่ใช้จับเครื่องมือขณะรักษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลักษณะการทำงาน จะยกเก้าอี้เพื่อปรับตำแหน่งการนั่งตามมุมการรักษาในช่องปาก



ภาพที่ 2.51 ภาพแสดงตัวอย่างเก้าอี้ทันตแพทย์แบบใช้ชั่วคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบยื่นรักษา

ลักษณะการนั่งทำงาน ทันตแพทย์เคลื่อนตัวได้อย่างอิสระ

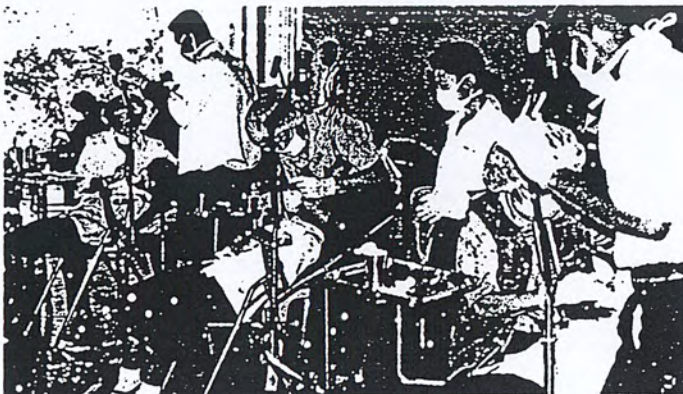
ข้อดี	ข้อเสีย
1. ทันตแพทย์เคลื่อนตัวได้อย่างอิสระมาก 2. สามารถจับหยิบเครื่องมือได้ง่าย	1. ไม่เหมาะรักษาในเวลานานๆ 2. ไม่สามารถทำงาน ในสถานที่ที่มีแสงน้อย 3. คนไข้ต้องปรับอยู่ในท่านั่งเอนมุมสูง ที่ระดับระยะทำงานของทันตแพทย์ 4. ทันตแพทย์ต้องปรับอยู่ในท่ายืนโค้งหลังเอนตัวลงมา ทำให้อยู่ในท่าทำงานที่ทำงานไม่สะดวก

ภาพที่ 2.52



ภาพแสดงมุมในการรักษาในช่องปากคนไข้ของทันตแพทย์ สังเกตได้ว่ายิ่งความลึกของซี่ฟันที่รักษาลึกมากเท่าใด แสงที่ส่องเข้าไปจากท่ายืนยิ่งน้อยลงการเพ่งมองของทันตแพทย์ย่อมมากขึ้น การโค้งตัวของหลังยิ่งมาก

ภาพที่ 2.53



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



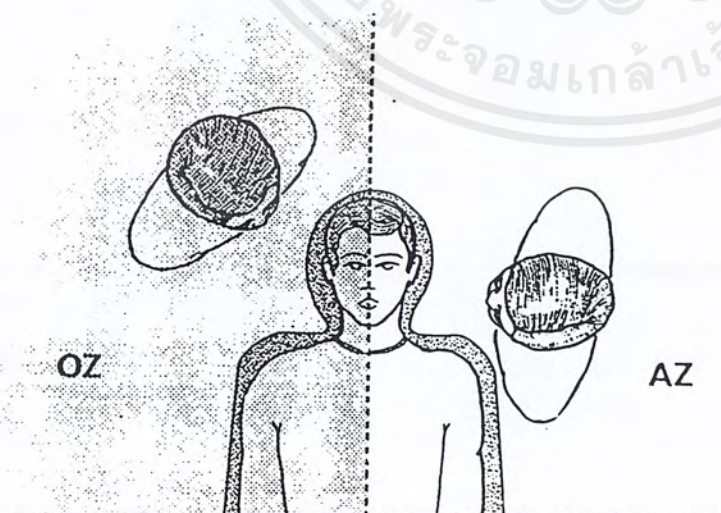
ภาพที่ 2.54

นอกจากนี้การยืนรักษา ทำให้ระดับแขนอยู่ในระดับต่ำ การความคมการทำงานลำบาก และไม่มีที่รองพักมือขณะทำงานด้วย ทำให้เกิดการล้าของกล้ามเนื้อและแขน

#### ตำแหน่งการนั่งทำงานของพยาบาลผู้ช่วย

ลักษณะการนั่งทำงาน ทันตแพทย์จะนั่งอยู่ด้านขวาของศรีษะคนไข้ ผู้ช่วยจะนั่งด้านซ้ายเสมอ หน้าที่ของผู้ช่วยคือ ช่วยเตรียมการทำงาน สนับสนุนให้การรักษามีประสิทธิภาพสูงสุด จนเสร็จสิ้นการรักษาคอยยื่นเครื่องมือและทำความสะอาด จัดเตรียมภาคเครื่องมือและดูแลความสะดวกของคนไข้

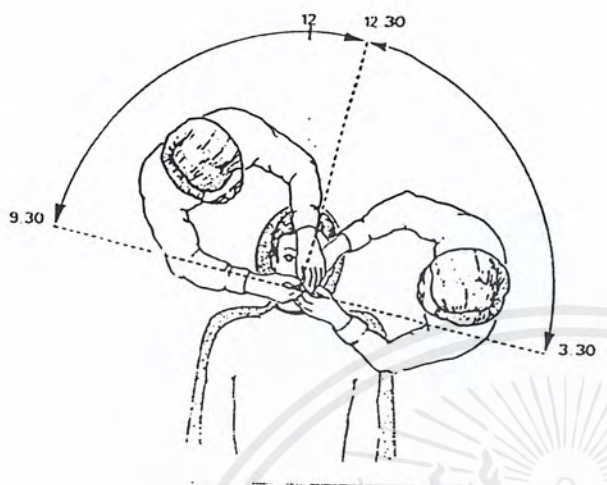
ภาพที่ แสดงการแบ่งส่วนพื้นที่ของทันตแพทย์กับของผู้ช่วย



ภาพที่ 2.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.56 การจัดพื้นที่ต้องให้ทันตแพทย์ช่วยปรับตำแหน่งได้อย่างอิสระ เพราะมุมการรักษาแตกต่างกันมาก ช่วงที่ทันตแพทย์ ที่ทำงานคือระยะ 12 : 30 นาฬิกา ถึงระยะ 9 : 3.0 นาฬิกา ผู้ช่วยจะอยู่ในระยะ 12 : 30 นาฬิกา ถึงระยะ 3 : 3.0 นาฬิกา



ในงานรักษาภาคสนามส่วนใหญ่จะไม่มีเนื้อที่ให้ผู้ช่วยนั่งทำงาน เพราะในการรักษาส่วนใหญ่ จะไม่มีผู้ช่วย การทำงานของผู้ช่วยจึงต้องยืนทำงาน

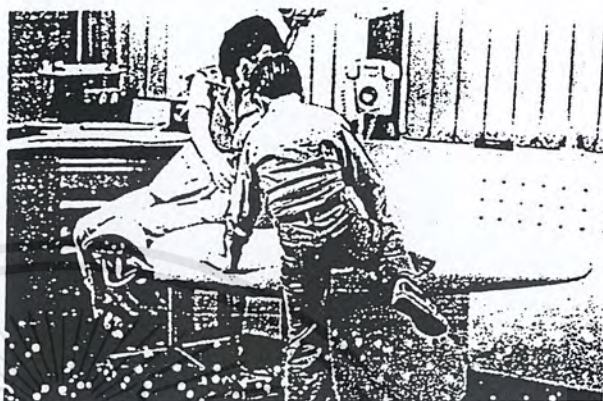
ภาพที่ 2.57 การทำงานของผู้ช่วยในทำยืนทำงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะการนั่งของผู้ป่วย – คนไข้

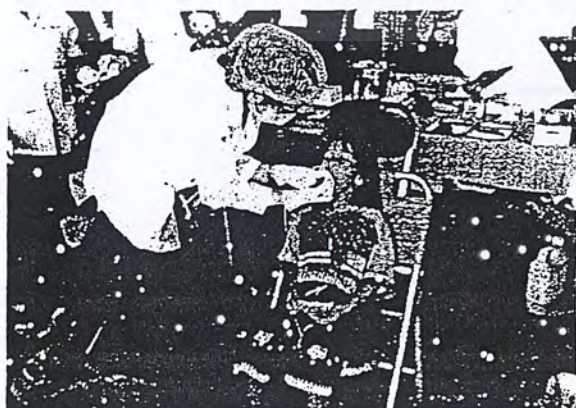
การก้าวขึ้นนั่งบนเก้าอี้ทำงานของเด็กผู้ชาย อายุ 8 ปี สังเกต ว่าเมื่อความสูงของที่นั่งสูงมาก คนไข้ที่เป็นเด็กต้องปีนขึ้น การปีนขึ้นจำเป็นต้องถ่ายน้ำหนักลงบนโครงสร้างของเก้าอี้



ภาพที่ 2.58 แสดงความต้องการความแข็งแรงของโครงสร้างเก้าอี้ ต้องมั่นคงมาก และมีที่ก้าวขึ้นนั่งสำหรับเด็ก

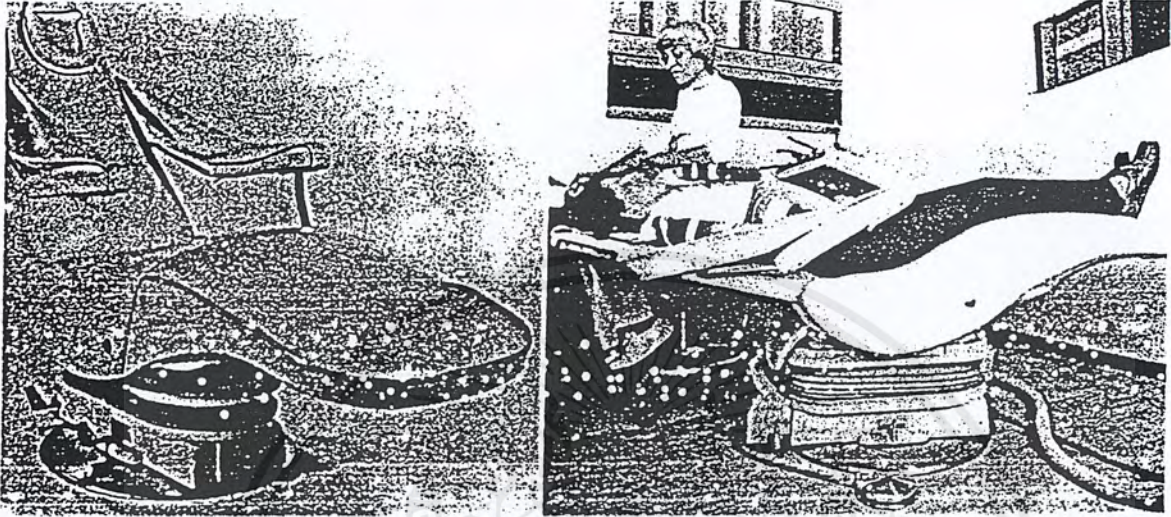
ภาพที่ 2.59 แสดงการนั่งของคนไข้ ในมุมสูง การนั่งแบบนี้ใช้ในการตรวจโรค และการถอนฟัน

สังเกตว่าท่อน้ำนมของปากอยู่ในมุมขนานกับพื้น ทำให้ทำงานไม่สะดวก ต้องมีระบบปรับมุมองศาศีรษะอีกที่จุดบริเวณคอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

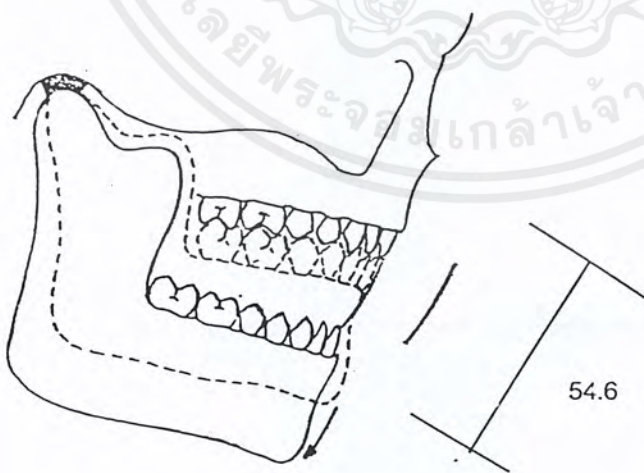
ภาพที่ 2.60 แสดงลักษณะของเก้าอี้ทันตกรรมในคลินิกแบบถาวร สังเกต ขนาดของเบาะรองร่างกายจะมีขนาดใหญ่เพื่อรองรับสัดส่วนของร่างกายคนไข้ที่มีขนาดใหญ่หลายๆได้ พื้นผิวของเบาะจะต้องเรียบมากๆ เพื่อความสะดวก ไม่เป็นที่เก็บกักเชื้อโรค ฐานของเก้าอี้รองรับน้ำหนักคนไข้ได้อย่างมั่นคง ระบบการปรับระดับความสูงเก้าอี้ใช้ระบบไฮดรอลิกไฟฟ้า



#### ขนาดพื้นที่ทำงานในช่องปากคนไข้

จากการวิจัยวัดขนาดการอ้าปากคนไทย พบว่า ค่าเฉลี่ยระยะระยะอ้าปากที่กว้างที่สุดของชายไทย อยู่ในช่วง 54.62 + 4.59 มม. ค่าเฉลี่ยในกลุ่มผู้หญิงเท่ากับ 46.88 + 5.18 มม.

ภาพที่ 2.61



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 วิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานเก้าอี้ทันตกรรมสนาม

### ประเภทลักษณะของผู้ใช้เก้าอี้ทันตกรรม

บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

1. **ทันตแพทย์** คือ บุคคลที่เรียนจบปริญญาทันตกรรมศึกษาศาสตร์ มีความรู้ความสามารถ ด้านการรักษา ฟันและโรคในช่องปากต่าง ๆ เป็นอย่างดี ทำการรักษาตามโรงพยาบาล คลินิก และสถานเอนามัยบางแห่ง เพื่อดูแลทันตสาธารณสุขของประชาชน

หน้าที่ของทันตแพทย์

1. ตรวจสอบสุขภาพปากและฟัน
2. รักษาโรคเหงือกและฟัน
3. ช่วยแก้ไขความผิดปกติของเหงือกและฟัน
4. ช่วยให้การปรึกษาแนะนำวิธีดูแลรักษาฟัน และแนะนำการป้องกันโรคฟันด้วยวิธีต่าง ๆ

### ลักษณะการทำงาน

จะทำงานร่วมกับผู้ช่วยพยาบาลในการรักษาผู้ป่วย

2. **ทันตภิบาล** คือ บุคคลที่ทำงานด้านทันตสาธารณสุข ดูแลสุขภาพช่องปากของประชาชนในชุมชนระดับ ตำบล สถานีอนามัย โรงพยาบาลชุมชน และโรงพยาบาลอำเภอ โดยผ่านการอบรมทางด้านทันตสาธารณสุขแล้ว สามารถให้ความรู้เรื่องฟันแก่ประชาชน และรักษาฟันเชิงป้องกันทั่วไปได้ งานรักษาไม่ซับซ้อนเท่าทันตแพทย์

หน้าที่ของทันตภิบาล

1. ให้ความรู้เรื่องทันตสุขภาพแก่ประชาชน
2. อุดฟัน
3. ถอนฟัน
4. ขูดหินปูน
5. เคลือบหลุมร่องฟัน

### ลักษณะการทำงาน

ทันตภิบาลจะทำงานร่วมกับผู้ช่วยพยาบาลในการรักษาผู้ป่วย บางครั้งอาจต้องทำเองทั้งหมด ทันตภิบาลจะร่วมมือกับทันตแพทย์ ของโรงพยาบาลชุมชน และสำนักสาธารณสุขจังหวัดในการออกหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ต่าง ๆ เสมอ

3. **พยาบาลผู้ช่วย** คือ บุคคลที่ได้รับการฝึกอบรมในการช่วยเหลือทันตแพทย์ในการรักษาผู้ป่วย

หน้าที่ของพยาบาลผู้ช่วย

1. ช่วยทันตแพทย์ในระหว่างรักษาผู้ป่วย
2. จัดเตรียมเครื่องมือครุภัณฑ์ทันตกรรม และเครื่องมือให้พร้อมในการรักษา
3. ทำความสะอาดเครื่องมือและจัดเก็บ
4. ให้ความรู้เรื่องทันตสุขภาพแก่ประชาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันบทบาทหน้าที่การดูแลสุขภาพฟันของทันตบุคลากรเป็นไปในลักษณะเชิงรับกึ่งรุก คือ รอให้คนไข้มาหาที่สถานอนามัย โรงพยาบาลชุมชนหรืออำเภอ มีการออกจัดหน่วยเคลื่อนที่ออกภาคสนามไปตามท้องที่ ทูรกันดารบ้างตามโอกาส เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจของสังคมบังคับพฤติกรรมกรรมการพบทันตแพทย์ของประชาชน หากบ้านใดมีฐานะทางการเงินดี ก็เข้าไปหาหมอรักษา หากบ้านใดมีฐานะยากจนก็ไม่เข้าไปไม่รักษา ทำให้ไม่มีการพัฒนาสุขภาพอนามัยทั่วถึง ในอนาคตอันใกล้จะมีแนวโน้มที่ทันตบุคลากรเหล่านี้จะทำงานรุกเข้าหาประชาชนมากขึ้น การทำงานต้องอาศัยเครื่องมือที่มีน้ำหนักเบา พกพาสะดวก ราคาถูกแต่มีคุณภาพ ซ่อมแซมได้ในจังหวัด หออะไหล่ง่าย ทั้งนี้แก้อัตนกรรมการควรสามารถขนย้ายด้วยคนเดียวได้กรณีทันตภิบาล ออกปฏิบัติงานเพียงคนเดียวได้ เครื่องมือน้อย

1. ผู้ป่วยชาวบ้าน ประกอบด้วยบุคคลวัยต่าง ๆ ที่มีปัญหาสุขภาพฟัน และอาศัยอยู่ในท้องที่นั้น ๆ ส่วนใหญ่ไม่มีโอกาสเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเนื่องจากส่วนใหญ่มีฐานะยากจน และไม่สะดวกในการเดินทาง ประกอบอาชีพหลากหลาย เช่น นักเรียน เกษตรกร รับจ้าง ค้าขาย ฯลฯ ทั้งนี้การปฏิบัติการภาคสนามของทันตแพทย์ หากไม่ได้รับความร่วมมือร่วมใจสามัคคีของชาวบ้าน งานย่อมไม่สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายแน่นอน

#### ประเภทของผู้ป่วย

- แบ่งตามอายุ ได้แก่ วัยเด็ก ช่วง 6 - 20 ปี ผู้ใหญ่ 20 - 60 ปีชรา 60 ปีขึ้นไป
- แบ่งตามประเภทการทำงาน
- การทำงานแบบกำหนดประเภทผู้ป่วยได้ มีเป้าหมายการรักษาที่กลุ่มผู้ป่วยจำนวนแน่นอน ทราบอายุและเพศแล้วล่วงหน้า เช่น การรักษาที่โรงเรียน บ้านพักคนชรา หน่วยทหาร เขตที่รักษาอย่างต่อเนื่อง ฯลฯ การทำงานจะมีการปรับแก้อีกบ่อยครั้ง
- การทำงานแบบกำหนดประเภทผู้ป่วยไม่ได้ ไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน ไม่มีการระบุไว้ล่วงหน้า มีการรักษาทั้งเด็กและผู้ใหญ่ผสมกัน การทำงานจะต้องปรับขนาดสัดส่วนแก้อัตลอดเวลา

#### พฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่

##### หน้าที่ก่อนวันออกหน่วยรักษา

- เก็บคู่มือรักษาเครื่องมือทางการแพทย์ต่าง ๆ เมื่อมีกำหนดงานออกหน่วยภาคสนามจะเตรียมจำนวนเครื่องมือที่ต้องใช้ตามขนาดของการออกรักษา
- ทำการติดต่อประสานงานดูแลความเรียบร้อยกับของสถานที่ในพื้นที่ออกหน่วย โดยจะเข้าไปตรวจสถานที่ก่อน 1 - 2 วัน
- จัดวางตำแหน่งการทำงานรักษาของทันตแพทย์ โดยแบ่งเป็นส่วน ๆ
- ส่วนลงทะเบียน
- ส่วนนั่งรอการรักษา
- ส่วนรับการรักษา
  - ส่วนถอนฟัน
  - ส่วนอุดฟัน
  - ส่วนขูดหินปูน
- ส่วนรับยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนตั้มล่างเครื่องมือ , เตรียมเครื่องมือ
- ส่วนทิ้งขยะ
- ส่วนจอตรงเพื่อเตรียมการขนย้าย
- คู่มือการเดินสายไฟ , คู่มือระบบน้ำ ประปา และระบบน้ำทิ้ง
- หน้าที่ทิ้งน้ำเสียและขยะในบริเวณใกล้เคียง
- จัดหาโต๊ะ = เก้าอี้ชั่วคราวหากมีความจำเป็นต้องใช้วางของ หรือให้คนไข้นั่งรอ โดยจะขอยืมจากสถานที่นั้น ๆ (เช่น โรงเรียน)

### หน้าที่ในวันออกหน่วยรักษา

- ขับรถขนส่งเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ต่าง ๆ ออกจากโรงพยาบาล
- ขนย้ายเครื่องมือลงจากรถ
- ทำการและขนต่อเครื่องมือต่าง ๆ
- ทำการเช็ดทำความสะอาดเก้าอี้ ก่อนให้คนไข้นั่ง
- ดูแลความพร้อมของอุปกรณ์ในการทำงานต่าง ๆ ตลอดช่วงที่ทันตแพทย์รักษาคนไข้
- จัดเตรียมชุดเครื่องมือรักษา , ส่งวางให้ทันตแพทย์
- ตั้มล่างเครื่องมือการแพทย์
- เมื่อเสร็จสิ้นการรักษา เช็ดทำความสะอาดเก้าอี้ เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ลงกล่อง พับเก็บเก้าอี้
- ทิ้งน้ำเสียและขยะจากถุงขยะ ลงในบ่อเกรอะที่เตรียมไว้
- ยก ขนย้าย เครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ต่าง ๆ เก็บกลับขึ้นรถ
- ขับรถกลับมาถึงโรงพยาบาลโรงพยาบาลจังหวัดหรือแห่งที่ใกล้เคียง เพื่อนำผ้าและอุปกรณ์ทางการแพทย์ต่าง ๆ ไป ซัก – อบฆ่าเชื้อโรคอีกครั้ง

### วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามการใช้งาน

#### แบบสอบถามความต้องการใช้งานเก้าอี้ทันตกรรม ในการออกหน่วยภาคสนาม

เพื่อศึกษาข้อมูลของผู้ใช้ และความต้องการใช้งานเก้าอี้ทันตกรรม ในกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับบริการออกหน่วยทันตกรรมภาคสนามโดยกรใช้แบบสอบถามไปยังทันตแพทย์จำนวนอย่างละ 60 ชุด ในจำนวนนี้เป็นทันตแพทย์ในกรุงเทพฯ ที่เคยอยู่หน่วยแพทย์อาสา 20 คน ที่เลือกโดยการสุ่มเลือกและได้ออกไปสอบถามทันตแพทย์ 30 คน และหน่วยทันตภิบาล 10 คน ที่ร่วมการออกหน่วย พอสว. ในจังหวัดชลบุรี ผู้ป่วย 60 คน ที่เลือกโดยการสุ่มจากผู้ป่วยทั้งหมด ตามวัยต่าง ๆ กัน

ผลของแบบสอบถามข้อมูลของคนไข้ และความต้องการของคนไข้ที่ได้ใช้แก้อั้ทันตกรรมภาคสนาม

1.อายุ(ปี) ต่ำกว่า15 16-25 26-35 36-60 65ขึ้นไป	1 20 5 17 2	<u>คนไข้ส่วนใหญ่.อายุ 16 - 25 ปี</u>
2.สถานภาพการศึกษา ป.1 – ป.6 ม1.-ม.6 (ป.7 ถึง ม.ศ.5 เดิม) บวช. - ปวส. ปริญญาตรี สูงกว่า ปริญญาตรี	9 25 8 3 -	<u>คะ.ไข้ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับม1.- ม.6 (ป.7 ถึง ม.ศ.5 เดิม)</u>
3.รายได้ ยังไม่มีรายได้ 1,000-3,000 บาท 3,000-6,000 บาท 6,000 – 10,000 บาท มากกว่า 10,000 บาท	14 16 2 5 3	<u>คนไข้ส่วนใหญ่มีรายได้1,000-3,000 บาท/ เดือน</u>
4.ปัจจุบันประกอบอาชีพ ค้าขาย นักเรียน รับจ้าง อื่นๆ	8 15 7 14	<u>คนไข้ส่วนใหญ่ เป็นนักเรียน</u>
5.ความถี่ในการรักษาฟัน ไม่เคยรับการรักษา เคยรักษาในโรงพยาบาล เคยรักษาในอนามัยตำบล เคยรักษาในคลินิก	14 10 8 9	<u>คนไข้ส่วนใหญ่ไม่เคยรับการรักษา</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

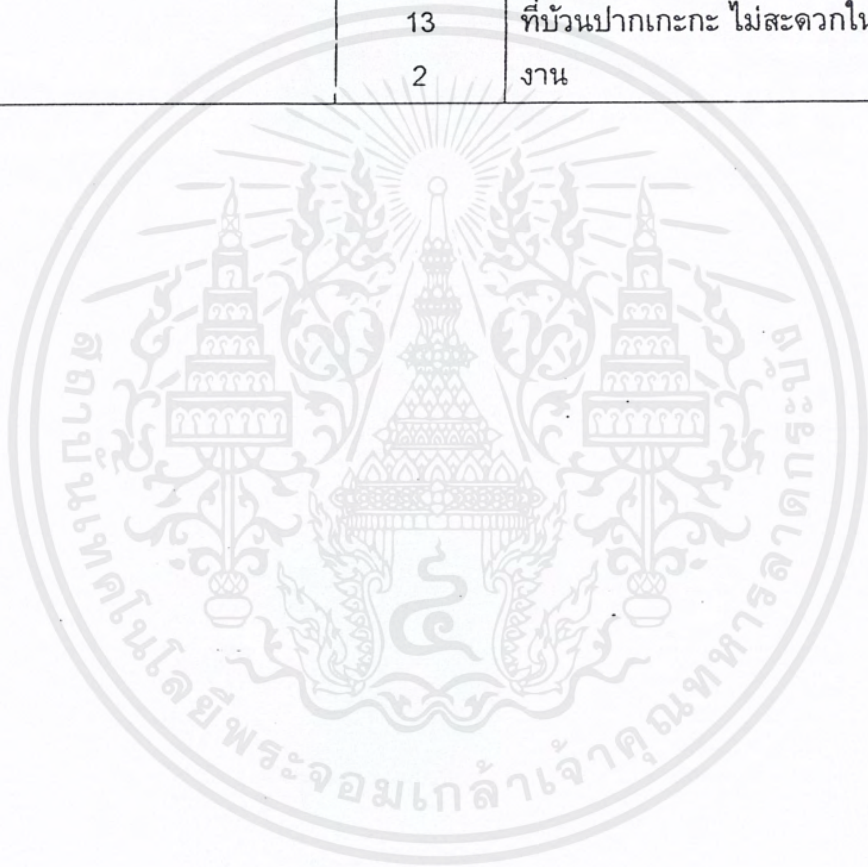
6.มักจะรับการรักษา		
- ถคนพื้น	40	คนไข้ส่วนใหญ่มักจะรับการรักษ แบบถคนพื้น
- อดพื้น	37	
- ชูดหินปูน	35	
- อื่น ๆ	-	
7.เคยรับบริการทันตกรรมสนาม		
- ไม่เคยรับบริการมาก่อน	23	คนไข้ส่วนใหญ่จะ ไม่เคยรับบริการมา ก่อน
- เคยรับมาก่อน	18	
8.ขณะรับการรักษา		
- นั่งเกร็ง	17	ขณะรับการรักษาคอนไ้จะนั่งเฉย ๆ ไม่ ขยับตัว
- ปิดตา	-	
- นั่งเฉย ๆ	23	
9.อยากให้การรักษาอยู่ในลักษณะแบบใด		
- นั่ง	-	คนไข้อยากให้การรักษาอยู่ในลักษณะ แบบกึ่งนั่งกึ่งนอน
- กึ่งนั่งกึ่งนอน	23	
- นอนราบ ยกเฉพาะส่วนศีรษะ	8	
- นอนราบทั้งตัว	6	
10.ในขณะที่รักษามีปัญหาในการบ้วนน้ำลายหรือไม่		
- ไม่บ้วนน้ำลาย	18	คนไข้ส่วนใหญ่ไม่ได้บ้วนน้ำลาย
- บ้วนน้ำลาย ประจำทุกครั้งที่รักษา	10	
- บ้วนน้ำลายบ้าง	10	
11.ในขณะที่ท่านนั่งรักษา รู้สึก		
- เมื่อยต้นคอ	37	ในขณะที่นั่งรับการรักษาคอนไ้ รู้สึก เมื่อยต้นคอ , ต้นขาและส่วนขา
- มีการเลื่อนไหลของลำตัว	5	
- สบาย ไม่มีปัญหา	2	
- เมื่อยต้นขาและส่วนขา	37	
- อื่น ๆ	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ถ้าสามารถเลือกได้ จะเลือกแก้อั้วที่อันตราย		
-แบบแบนราบ	2	
-แบบแบนราบ ยกเฉพาะส่วนหัว	9	
-แบบปรับได้ตามต้องการ	31	เลือกแก้อั้วที่อันตรายภาคสนามแบบปรับได้ตามต้องการ
13. ขณะทำการรักษา ท่านมักจะวางมือไว้		
-วางมือบนที่เท้าแขน	17	คนไข้มักจะวางมือไว้วางมือบนที่เท้าแขน
-วางมือยึดกับเตียง	12	
-วางมือบนลำตัว	6	
14. ท่านพบปัญหาในการลุกออกจากที่นั่งหรือไม่		
-พบ ลุกลำบาก	13	
-ไม่พบ ของเดิมที่อยู่แล้ว	20	ไม่พบปัญหาในการลุกออกจากที่นั่งของเดิมที่อยู่แล้ว
-ระบุปัญหา.....	7	
15. ท่านมีความรู้สึกอย่างไรหรือไม่ เมื่อนั่งรักษา		
-นั่งไม่ถนัด	3	
-เมื่อยหลัง	31	คนไข้มีความรู้สึกเมื่อยหลัง
-เบาะไม่นุ่ม	4	
-วางเท้าไม่สะดวก	6	
-อื่น ๆ (ระบุ).....	1	
16. ถ้าต้องมีการปรับแก้อั้วทำให้เหมาะกับทันตแพทย์ ท่านต้องการลักษณะ		
-ปรับที่ละชั้น เป็นจังหวะ ๆ	14	
-ปรับรวดเดียวอย่างช้า ๆ แต่ต่อเนื่อง	22	ปรับแก้อั้วลักษณะปรับรวดเดียวอย่างช้า ๆ แต่ต่อเนื่อง
-ไม่ยอมให้มีการปรับ	4	
17. ในขณะที่ทำฟัน ท่านมักจะวางเท้า		
- บนพื้น	24	คนไข้มักจะวางเท้าบนพื้น
- บนที่วางเท้าของแก้อั้ว	5	
- ให้เท้าลอยอยู่เฉย ๆ	10	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18.ระหว่างรักษาท่านต้องการ -นั่งตัวตรง -นั่งเอนเล็กน้อย -กึ่งนั่งกึ่งนอน	2 9 28	คนไข้ต้องการกึ่งนั่งกึ่งนอน
19.อุปกรณ์เสริมชนิดใดที่ท่านคิดว่าเกะกะ ไม่สะดวกในการใช้งาน -ถาดวางเครื่องมือ -ขาโคมไฟ -ที่บัวนปาก -ระบู่	8 11 13 2	ที่บัวนปากเกะกะ ไม่สะดวกในการใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของแบบสอบถามข้อมูลของทันตแพทย์ และความต้องการของทันตแพทย์ที่ใช้แก้อั้ทันตกรรมภาคสนาม

1.เพศ		
ชาย	13	
หญิง	45	ส่วนใหญ่เพศหญิง
2.อายุ(ปี)		
20-30 ปี	20	ส่วนใหญ่อายุ 20 – 30 ปี และ ช่วง
31-40 ปี	10	41 – 50 ปี
41-50 ปี	21	
50 ปีขึ้นไป	7	
3.ปริมาณคนไข้ในแต่ละวันโดยเฉลี่ยต่อ 1 คน		
- น้อยกว่า 5 คน	5	
- 5 - 9 คน	16	
- 10 - 15 คน	29	ปริมาณคนไข้ในแต่ละวันโดยเฉลี่ย
- 6 - 40 คน	2	ต่อ 1 คน = 10 - 15 คน
- มากกว่า 40 คนขึ้นไป	3	
.....คน	-300	
4.จำนวนแก้อั้ทันตกรรมที่ใช้ในการออกหน่วยภาคสนาม		
- 2	23	จำนวนแก้อั้ทันตกรรมที่ใช้ = 2 ตัว
- 3 ถึง 10	19	
- มากกว่า 10	5	
5.อุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษา (ระบุจำนวน)		
เครื่องกรอฟัน.....เครื่อง	47	
ถาดเครื่องมือตรวจฟัน	10	
เครื่องขูดหินปูน.....เครื่อง	33	
ถาดเครื่องมือถอนฟัน	10	อุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาส่วนใหญ่
เครื่องดูดน้ำลาย.....เครื่อง	55	คือเครื่องดูดน้ำลาย
6.ผู้ป่วยส่วนมากมารับบริการรักษาด้านใดมากที่สุด		
-ถอนฟัน	20	ผู้ป่วยส่วนมากมารับบริการรักษาด้าน
-ขูดหินปูน	7	ถอนฟัน
-อุดฟัน	13	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>7.ระยะเวลาในการให้บริการรักษาแต่ละประเภท (โดยประมาณ)</p> <p>ถอนฟัน..... 10 นาที</p> <p>15 นาที</p> <p>20 นาที</p> <p>25 นาที</p> <p>อุดฟัน..... 15 นาที</p> <p>20 นาที</p> <p>30 นาที</p> <p>40 นาที</p> <p>60 นาที</p> <p>ขูดหินปูน..... 15 นาที</p> <p>20 นาที</p> <p>30 นาที</p> <p>40 นาที</p> <p>45 นาที</p>	<p>15</p> <p>7</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>5</p> <p>18</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>4</p> <p>17</p> <p>1</p> <p>3</p>	<p>ระยะเวลาในการรักษา</p> <p>ถอนฟัน 15 นาที</p> <p>อุดฟัน 30 นาที</p> <p>ขูดหินปูน 30 นาที</p>
<p>8.ในการรักษา ท่านคิดว่าแก้อั้ทันตกรรมที่ท่านใช้อยู่ดีหรือไม่</p> <p>-ดีแล้ว</p> <p>-ยังไม่ดี</p>	<p>42</p> <p>10</p>	<p>ท.พ. คิดว่าแก้อั้ทันตกรรมที่ใช้ดีอยู่แล้ว</p>
<p>9.ถ้าท่านคิดจะซื้อแก้อั้ทันตกรรมไว้ใช้เพิ่มอีก 1 ตัว ท่านคิดว่าควรมีลักษณะ</p> <p>- แบบปรับเปลี่ยนรนาบ</p> <p>- แบบ เดิมแต่เพิ่มที่ต่ออุปกรณ์</p> <p>- แบบปรับมุมเอนได้ตามต้องการ</p>	<p>8</p> <p>6</p> <p>44</p>	<p>แก้อั้ทันตกรรมควรมีลักษณะแบบปรับมุมเอนได้ตามต้องการ</p>
<p>10.ในขณะที่รักษาท่านมักจะ</p> <p>-เดินรอบ ๆ ตัวคนไข้</p> <p>-หมุนหน้าคนไข้เข้าหาตัว</p> <p>-ขยับตัวเข้าหาคนไข้</p>	<p>12</p> <p>18</p> <p>17</p>	<p>ในขณะที่รักษาท.พ.มักจะหมุนหน้าคนไข้เข้าหาตัว</p>

11. ในส่วนของแก้อีทีอันตรายควรมีที่บัวหน้าลาย หรือไม - ควรมี - ไม่ควรมี - มีหรือไม่มีก็ได้	39 1 11	แก้อีทีอันตรายควรมีที่บัวหน้าลาย
12. เมื่อคนไข้เข้ามานั่ง ท่านจะ ปรับมุมเอนแก้อี เพื่อยกระดับศีรษะขึ้นรักษาสูง ต่ำ เหมาะสมกับตัวท่านเสมอ ไม่ปรับเลย ปรับบ้าง ไม่ปรับบ้าง	40 3 10	เมื่อคนไข้เข้ามานั่ง ท.พ. จะปรับมุม เอนแก้อี เพื่อ ยกระดับศีรษะขึ้น รักษาสูง ต่ำให้เหมาะสมกับตัวท.พ.
13. ในระหว่างการรักษา นอกจากการปรับสูง – ต่ำ ในครั้งแรกแล้ว ท่านปรับแก้อี้อีกหรือไม่ - ไม่ต้องปรับแล้ว - ปรับอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ถนัดที่สุด - ปรับบ้างบางครั้งเมื่อทำงานไม่ถนัด - อื่น ๆ.....	22 3 23 -	หลังจากการปรับระดับสูง – ต่ำแก้อี ในครั้งแรกแล้วมีการปรับบางครั้ง เมื่อทำงานไม่ถนัด, หรือไม่ปรับอีก เลย
14. ท่านพอใจกับวิธีการปรับสูงต่ำของแก้อีที่ที่ท่าน ใช้อยู่หรือไม่ - ดีอยู่แล้ว - ไม่ดี เพราะต้องออกแรงมาก - ไม่ดี เพราะไม่ถนัด - อื่น ๆ .....	41 1 4 -	วิธีการปรับสูงต่ำของแก้อีดีอยู่แล้ว
15. ระยะเวลาโดยเฉลี่ยที่ท่านรักษา - 5-10 นาที - 20 – 30 นาที - 30 – 40 นาที - 40 – 50 นาที - 1 ชั่วโมงขึ้นไป	11 28 5 3 5	ระยะเวลาเฉลี่ยในการรักษา 20 – 30 นาที
16. อุปกรณ์เสริมชนิดใดที่ท่านคิดว่า เกะกะ ไม่ สะดวกในการใช้งาน - ถาดวางเครื่องมือ - ขาโคมไฟ - ที่บัวนปาก	5 14 5	ไม่ควร มีส่วน ขาดังโคมไฟ

### ข้อมูลความต้องการใช้งานเก้าอี้

#### -ความเห็นคนใช้

- ส่วนใหญ่เลือกเก้าอี้ที่ทนทานภาคสนามแบบปรับมุมต่างๆได้ตามต้องการ
- อยากให้การรักษายอยู่ในลักษณะท่ากึ่งนั่งกึ่งนอน
- การลุกออกจากที่นั่งไม่มีปัญหา ของเดิมคืออยู่แล้ว

#### -ความเห็นทันตแพทย์

- ทันตแพทย์ส่วนใหญ่คิดว่าเก้าอี้ที่ทนทานที่ใช่คืออยู่แล้ว วิธีการปรับสูงต่ำของเก้าอี้คืออยู่แล้ว
- อยากให้เก้าอี้ที่ทนทานมีระบบปรับมุมเอนได้ตามต้องการ

### ข้อมูลระบบกลไกของเก้าอี้

#### -ความเห็นคนใช้

- ระบบ ปรับมุมเอนพนักพิงเก้าอี้ ควรเป็นลักษณะปรับรวดเดียวอย่างช้า ๆ แต่ต่อเนื่อง
- ที่บัวหน้าลายเกะกะ ไม่สะดวกในการใช้งาน

#### -ความเห็นทันตแพทย์

- เก้าอี้ที่ทนทานควรมีที่บัวหน้าลาย และไม่ควรมีส่วนขาตั้งโคมไฟ

ผลการศึกษาพบว่า คนใช้ผู้ป่วย ส่วนใหญ่มีฐานะยากจน เนื่องจากมีควมรู้่น้อย ขาดความรู้ด้านทันตสาธารณสุขและไม่ไปรักษาจนกว่าจะมีอาการของโรคฟัน ปล่อยให้ฟันไม่รักษาจนฟันหมดสภาพ ส่วนใหญ่มารับการรักษาโดยการถอนฟัน

### แนวทางการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ในรูปแบบต่างๆ

- ใช้ในหน่วยงานพระราชทาน
- ใช้ในการรักษาประจำที่สถานีอนามัยตำบล
- ใช้ในการรักษาเชิงเก็บข้อมูลของคณะทันตแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยต่างๆ
- ใช้ในการตรวจเก็บบันทึกข้อมูลสุขอนามัยในช่องปากของประชากร ของกรมทันตสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข
- ใช้ในทางกิจกรรมการทหาร ของหน่วย กรป. กลาง
- ใช้ในการออกรักษาชุดหินปูนนักเรียนประถม ของตำรวจตระเวนชายแดน
- ใช้ในมูลนิธิของบริษัทเอกชน
- ใช้ในโรงพยาบาลของเอกชน
- ใช้ในคลินิกทันตกรรมของเอกชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปคุณสมบัติของเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนามที่ผู้ใช้งานต้องการ

- มีระบบปรับตำแหน่งทำงานที่ศีรษะ ปรับได้ตามระยะที่ต้องการ
- มีระบบปรับความสูงตามมุมเอียง ปรับความสูงขณะทำงานได้ง่าย
- ใช้โครงสร้างการพับเก้าอี้ ออกได้รวดเร็ว และแข็งแรงมาก
- ขนาดเมื่อพับเก็บแล้ว สามารถยกวางซ้อนเก็บในรถกระบะ
- มีส่วนอุปกรณ์เสริม ถอดประกอบ KNOCK DOWN ได้เช่น ที่วางถาด ที่ต่อคอมพิวเตอร์ ที่บัวปาก แก้วน้ำ
- แยกส่วนวางเครื่องมือไฟฟ้าและอุปกรณ์การแพทย์ ออกจากส่วนที่นั่งขยับ และน้ำเสียดูดเชื้อ
- สามารถเก็บชิ้นส่วนต่างๆรวมกันเป็นชุดไม่หายเวลาขนย้าย
- ทุกชิ้นส่วนทำความสะอาดได้

ส่วนประกอบของเก้าอี้

- พนักมีน้ำหนักเบา มีขนาดใหญ่เพียงพอรับขนาดร่างกายเด็กและผู้ใหญ่ ปรับเอียงราบกับที่นั่งได้ 180 องศา
- เบาะที่นั่งมีน้ำหนักเบา มีส่วนรองกันขนาดใหญ่พอ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
- มีส่วนที่วางขายื่นออกมารับขาขณะก้าวขึ้น และรองขาไว้ขณะปรับเอียงนอน
- มีส่วนที่วางแขน
- ที่วางศีรษะยื่นระยะ ปรับมุมเอียงได้มีขนาดใหญ่พอ
- ที่วางถาดสามารถหมุนปรับตำแหน่งได้ มีความมั่นคงถายน้ำหนักลงที่ฐานเก้าอี้
- กระบวยบัวน้ำลายแยกเก็บ ล้างทำความสะอาดได้
- มีแขนต่อคอมพิวเตอร์เก็บสายไฟไม่ให้เกะกะเวลาทำงาน
- มรส่วนวางที่ดูดน้ำลายอยู่ด้านข้างศีรษะ
- มีส่วนวางหม้อแปลงไฟฟ้าของคอมพิวเตอร์ไม่ให้วางเกะกะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานเก้าอี้ทันตกรรมสนาม

กลุ่มผู้ใช้งานเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนามในปัจจุบัน แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

### 1. ผู้ใช้งานหลัก แบ่งเป็น 2 ส่วนรับผิดชอบ

1.1 ทันตแพทย์ เป็นผู้ให้บริการรักษาโรคและตรวจโรค ปรับระยะทำงานของเก้าอี้  
ขั้นตอนการใช้งานทางกายภาพ คือ

- ปรับตำแหน่งเก้าอี้ ทั้งของทันตแพทย์และของคนไข้
- จัดวางเครื่องมือในตำแหน่งที่หยิบได้ถนัด เปิดไฟที่โคมไฟ
- เมื่อคนไข้มานั่ง รับใบตรวจโรค พิจารณา การรักษา
- ปรับมุมเอนของเก้าอี้ คนไข้ เพื่อหาระยะทำงานที่สะดวก
- ปรับระยะ – มุมการวางศีรษะคนไข้
- ปรับระยะและตำแหน่งของถาดเครื่องมือและโคมไฟ
- ทำการรักษา
- เอื่อมแขนหยิบเครื่องมือจากถาด
- ปรับและหยิบในส่วนของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า
- รักษาเสร็จ ปรับมุมเอนของเก้าอี้ คนไข้อยู่ในท่านั่งเดิม
- ให้คำแนะนำคนไข้ เขียนกำกับยา
- เมื่อคนไข้ลุกออก ถอดเปลี่ยนเครื่องมือที่ใช้แล้วทิ้งลงถังขยะ

1.2 เจ้าหน้าที่ เป็นผู้จัดเก็บและดูแลรักษาและทำการขนย้ายเก้าอี้

ขั้นตอนการใช้งานทางกายภาพ คือ

- ขนย้าย ยกเก้าอี้ ออกจากจรด
- ติดตั้ง กางเก้าอี้ออกมาในพื้นที่ใช้งาน
- ประกอบส่วนแขนวางถาด , โคมไฟ , ที่บัวหน้าสาย, แก้วน้ำ
- วางสายไฟ จากปลั๊กไฟรวม , หม้อแปลง ต่อเข้ากับเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า(เครื่องชุดหินปูน, เครื่องกรอฟัน , เครื่องคูดน้ำลาย, เครื่องเขย่าสารอุดอมัลกัม , โคมไฟ , ฯลฯ)
- เช็ดทำความสะอาดเก้าอี้
- เมื่อรักษาเสร็จทั้งวัน เช็ดทำความสะอาดเก้าอี้อีกครั้งก่อนเก็บ
- ถอดชิ้นส่วนต่างๆออก เตรียมเก็บเครื่องมือต่างๆ พับเก็บเก้าอี้
- ยก ขนย้ายเก้าอี้กลับขึ้นวางซ้อนบนรถ

### 2. ผู้รับบริการ คือคนไข้ เป็นผู้เข้านั่งใช้งานเก้าอี้

ขั้นตอนการใช้งานทางกายภาพ คือ

- ก้าวขึ้นนั่งบนเก้าอี้ หย่อนตัวลงเบาะรองนั่ง บอกอาการให้ทันตแพทย์ทราบ
- นั่งฟังเบาะพนักพิงเอนหลังและร่างกาย ตามมุมที่ทันตแพทย์ปรับ
- อ้าปาก เยกคอตตามมุมที่ทันตแพทย์ปรับ
- วางแขนบนลำตัว หรือด้านข้างลำตัว
- รับการรักษาจนเสร็จ
- เอนตัวขึ้นนั่ง
- ลุกออกจากเก้าอี้

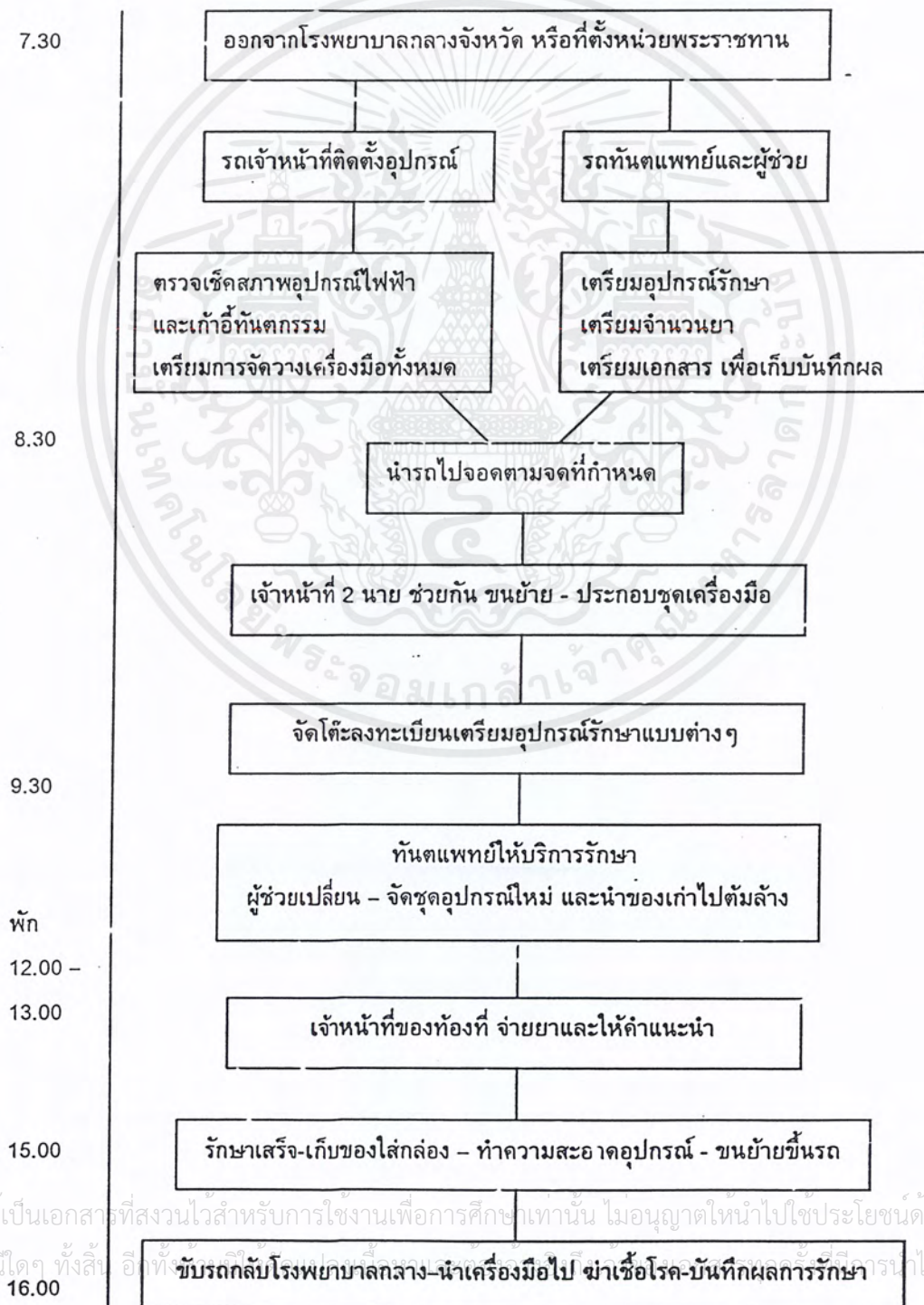
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของผู้ใช้

ทั้ง 2 กลุ่มที่กล่าวมาข้างต้น มีความสัมพันธ์ กันในกิจกรรม การรักษา ทันตกรรมภาคสนาม ซึ่งต้องทำการวิเคราะห์ปฏิกิริยาในกิจกรรมและพฤติกรรมการทำงาน ในแต่ละส่วน โดยแบ่งเรียงตามความสำคัญในการทำงาน

- พฤติกรรมการใช้งานของทันตแพทย์
- พฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่ - ทันตบุคลากร
- พฤติกรรมการใช้งานของคนไข้

ขั้นตอนการปฏิบัติงานของหน่วยงานทันตกรรมภาคสนาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและข้อมูลอื่นที่ปรากฏในเอกสารนี้ไว้ด้วย

พฤติกรรมการใช้งานของบุคคลที่เกี่ยวข้องโดยเรียงตามขั้นตอนการทำงาน

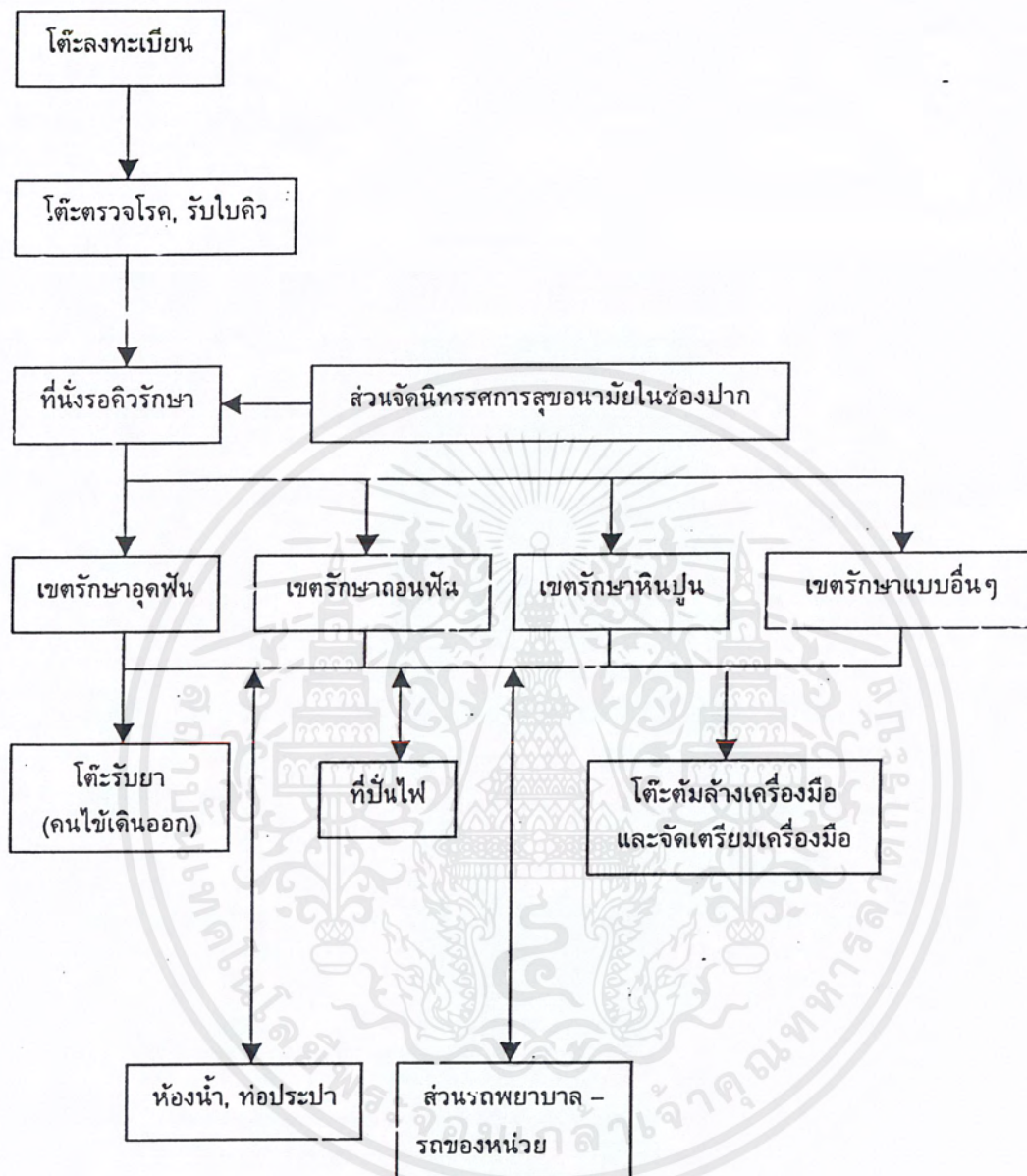
ขั้นตอนการทำงาน	บุคคล			เวลา (นาที)
	ผู้ป่วย	ทันตบุคลากร	ทันตแพทย์หรือทันตภิบาล	
1. ประกอบติดตั้ง		ประกอบติดตั้ง ชุดเก้าอี้ เตรียม เครื่องมือ		30
2. ตรวจโรค	อ้าปากเอนตัว นั่ง		นั่งตรวจโรค	5-8
3 ทำการรักษา	พียงหลัง, อ้าปาก, เอนตัว, ปรับ คอ, เก็บแขน		ปรับมุมเอน เก้าอี้ ปรับตำแหน่งคอ ปรับระดับเก้าอี้ หมอบให้พอดีกับ เก้าอี้ผู้ป่วย ย้ายตำแหน่ง	2--5
4. ทำงานเสร็จ	เอนตัวลุกนั่ง กลั้วปากบ้วน ปาก เดินออกไป	เตรียมเครื่อง มือใหม่ ต้ม, ทำความสะอาด สะอาด เครื่อง มือ ที่ใช้แล้ว	ปรับมุมเก้าอี้ให้ ตั้งตรง, ทิ้งขยะ เปลี่ยนชุด เครื่องมือใหม่	2-5
5. วางกลับไปเริ่ม รักษาผู้ป่วยคน ใหม่				
6. สิ้นสุดการ ทำงาน เก็บ อุปกรณ์		ต้ม, ทำความ สะอาดเครื่อง มือที่ใช้แล้ว	ลูกออกไป	60-90
7. ขนย้าย ทำ ความสะอาด		พับเก็บชุดเก้าอี้ เครื่องมือ, ขน ย้ายเข้า	* บางกรณีต้อง ทำเองทั้งหมด เพราะไม่มีผู้ ช่วย	
8. ซ่อมบำรุง		รด, ทำความ สะอาดซ่อม บำรุง		

= เก้าอี้ทันตกรรมผู้ป่วย

= เก้าอี้ทันตกรรมของทันตแพทย์

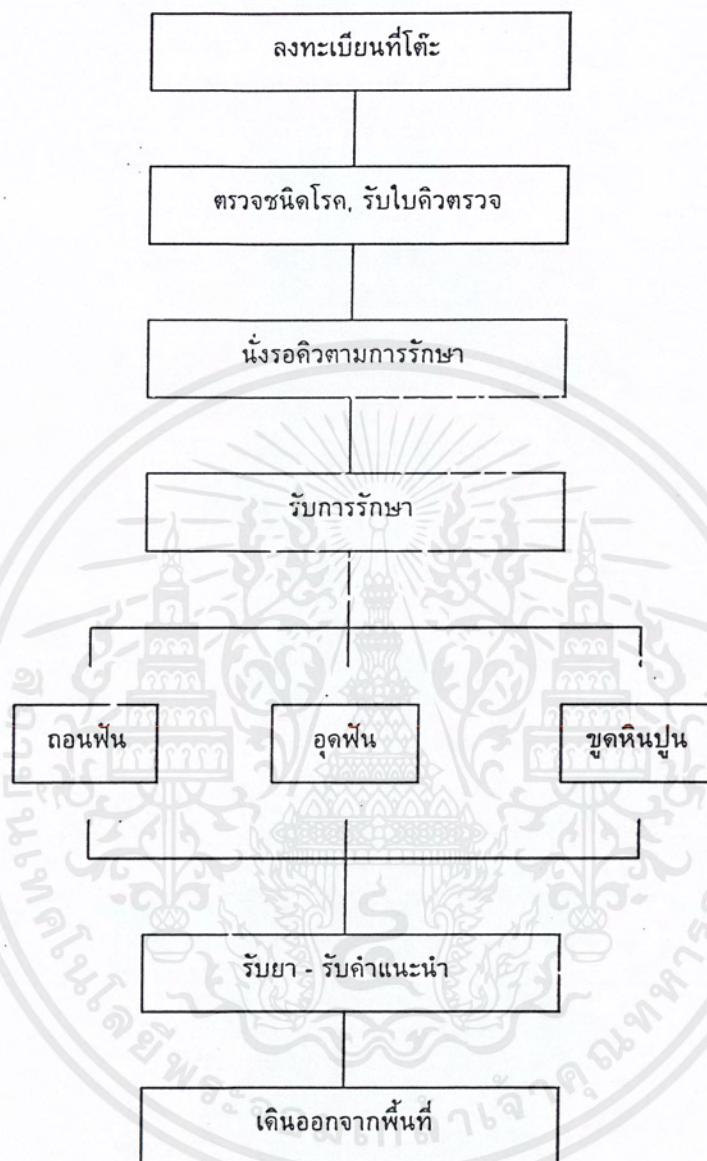
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับขั้นตอนการทำงานในส่วนต่าง ๆ (เรียงตามการเดินของคนไข้)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังแสดงขั้นตอนการเข้ารับการรักษา ของคนไข้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่

### หน้าที่ก่อนวันออกหน่วยรักษา

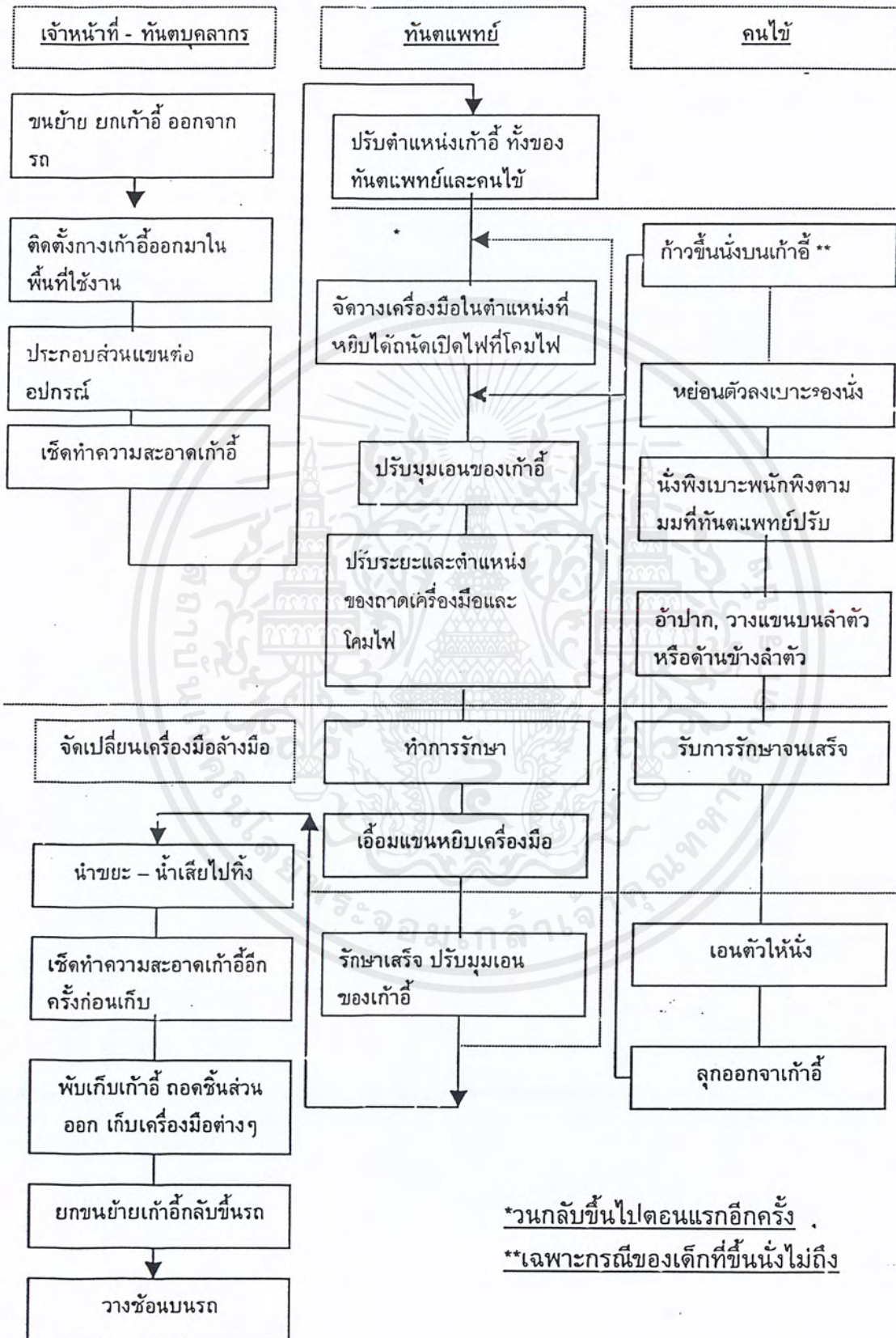
- เก็บคู่มือรักษาเครื่องมือทางการแพทย์ต่างๆเมื่อมีกำหนดงานออกหน่วยภาคสนามจะเตรียมจำนวนเครื่องมือที่ต้องใช้ตามขนาดของการออกรักษา
- ทำการติดต่อประสานงานดูแลความเรียบร้อยกับของสถานที่ในพื้นที่ออกหน่วย โดยจะเข้าไปตรวจสอบสถานที่ก่อน 1 - 2 วัน
- จัดวางตำแหน่งการทำงานของทันตแพทย์ โดยแบ่งเป็นส่วนๆ
  - ส่วนลงทะเบียน
  - ส่วนนั่งรอการรักษา
  - ส่วนรักษาการรักษา
    - ส่วนถอนฟัน
    - ส่วนอุดฟัน
    - ส่วนซูดหินปูน
  - ส่วนรับยา
  - ส่วนต้มล้างเครื่อง, เตรียมเครื่องมือ
  - ส่วนทิ้งขยะ
  - ส่วนจอครดเพื่อเตรียมการขนย้าย
- ดูแลการเดินทางสายรถไฟ, ดูแลระบบน้ำ ประปา และระบบน้ำทิ้ง
- หาที่ทิ้งน้ำเสียและขยะในบริเวณใกล้เคียง
- จัดหาโต๊ะ - เก้าอี้ชั่วคราวหากมีความจำเป็นต้องใช้วางของหรือให้คนไข้นั่งรอ โดยจะขอยืมจากสถานที่นั้น ๆ (เช่น โรงเรียน)

### หน้าที่ในวันออกหน่วยรักษา

- ขับรถขนส่งเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ต่างๆ ออกจากโรงพยาบาล
- ขนย้ายเครื่องมือลงจากรถ
- ทำการและแขนต่อเครื่องมือต่างๆ
- ทำการเช็ดทำความสะอาดเก้าอี้ ก่อนให้คนไข้ขึ้น
- ดูแลความพร้อมของอุปกรณ์ในการทำงานต่างๆตลอดช่วงที่ทันตแพทย์รักษาคนไข้
- จัดเตรียมชุดเครื่องมือรักษา, ส่งวางให้ทันตแพทย์
- ต้มล้างเครื่องมือการแพทย์
- เมื่อเสร็จสิ้นการรักษา เช็ดทำความสะอาดเก้าอี้ เก็บอุปกรณ์ต่างๆลงกล่อง พับเก็บเก้าอี้
- ทิ้งน้ำเสียและขยะจากถุงขยะลงในบ่อเกรอะที่เตรียมไว้
- ยก ขนย้าย เครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ต่างๆกลับขึ้นรถ
- ขับรถกลับมายังโรงพยาบาลจังหวัดหรือแห่งที่ใกล้เคียงเพื่อนำผ้าและอุปกรณ์ทางการแพทย์ต่างๆ ไป ซัก อบฆ่าเชื้อโรคอีกครั้ง

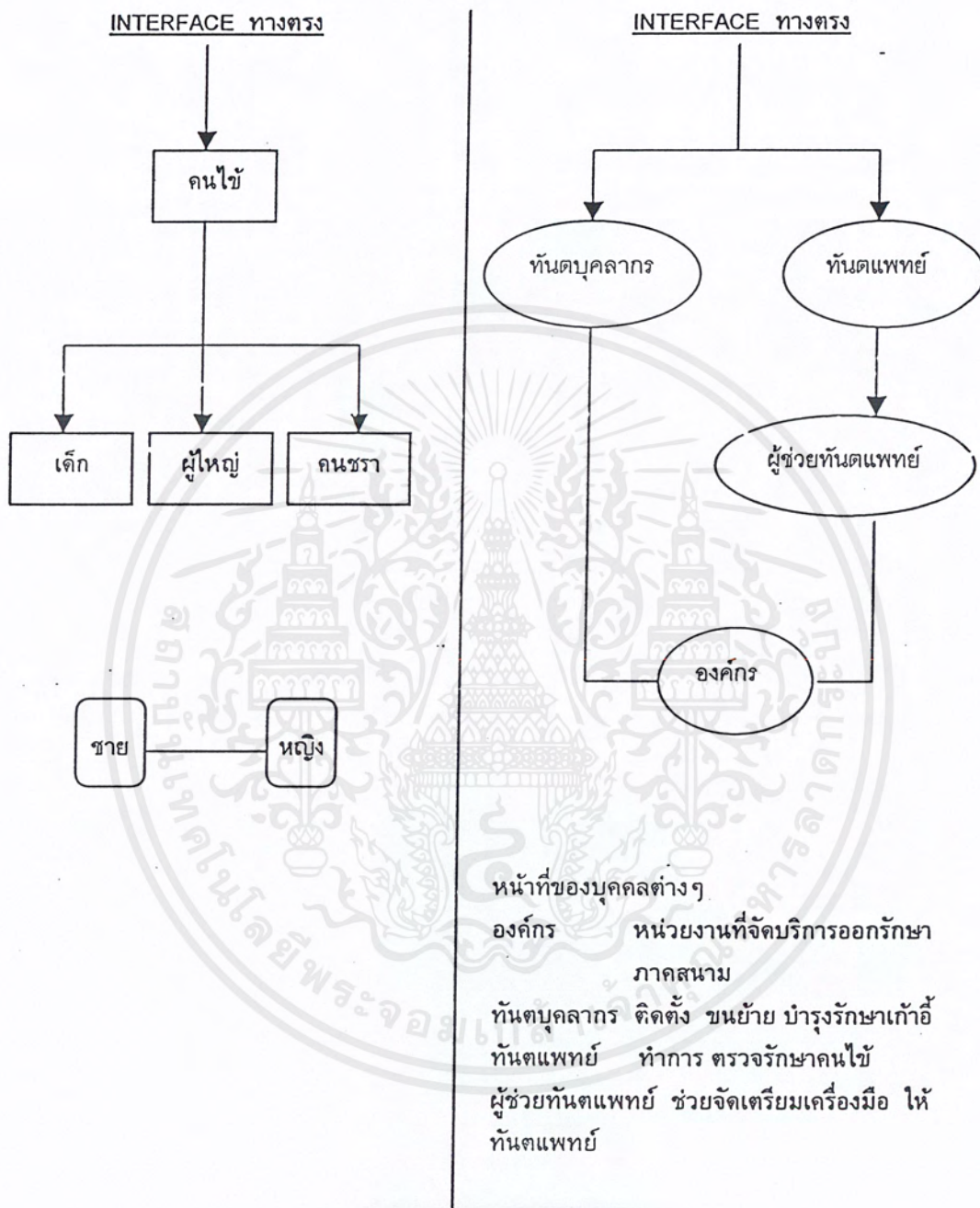
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำงานและพฤติกรรมการใช้เก้าอี้ โดยรวมผ่านช่วงผู้ใช้ต่างๆ**



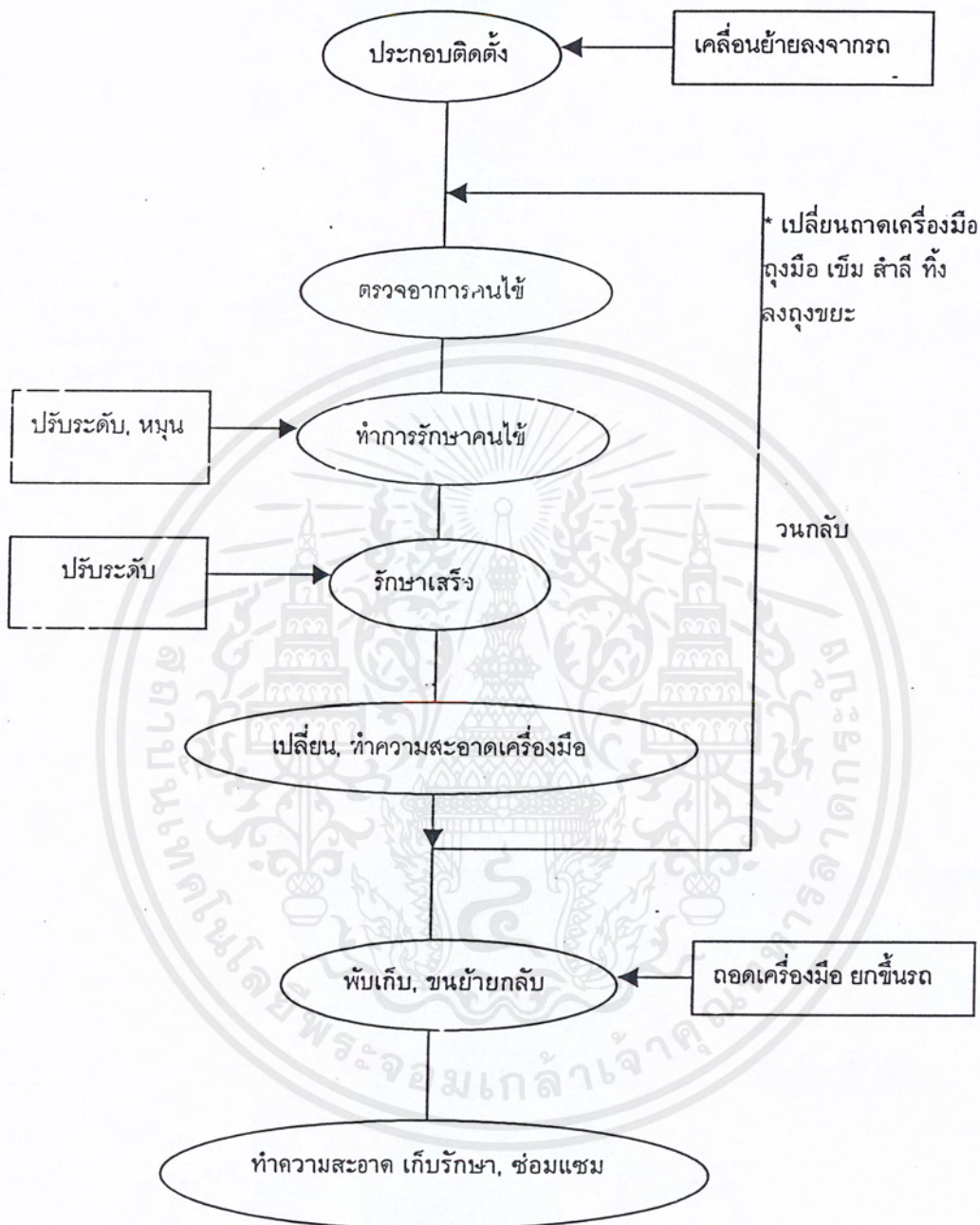
\*วนกลับขึ้นไปตอนแรกอีกครั้ง  
 \*\*เฉพาะกรณีของเด็กที่ขึ้นนั่งไม่ถึง

ภาพแสดงความสัมพันธ์ของผู้ใช้กับเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม



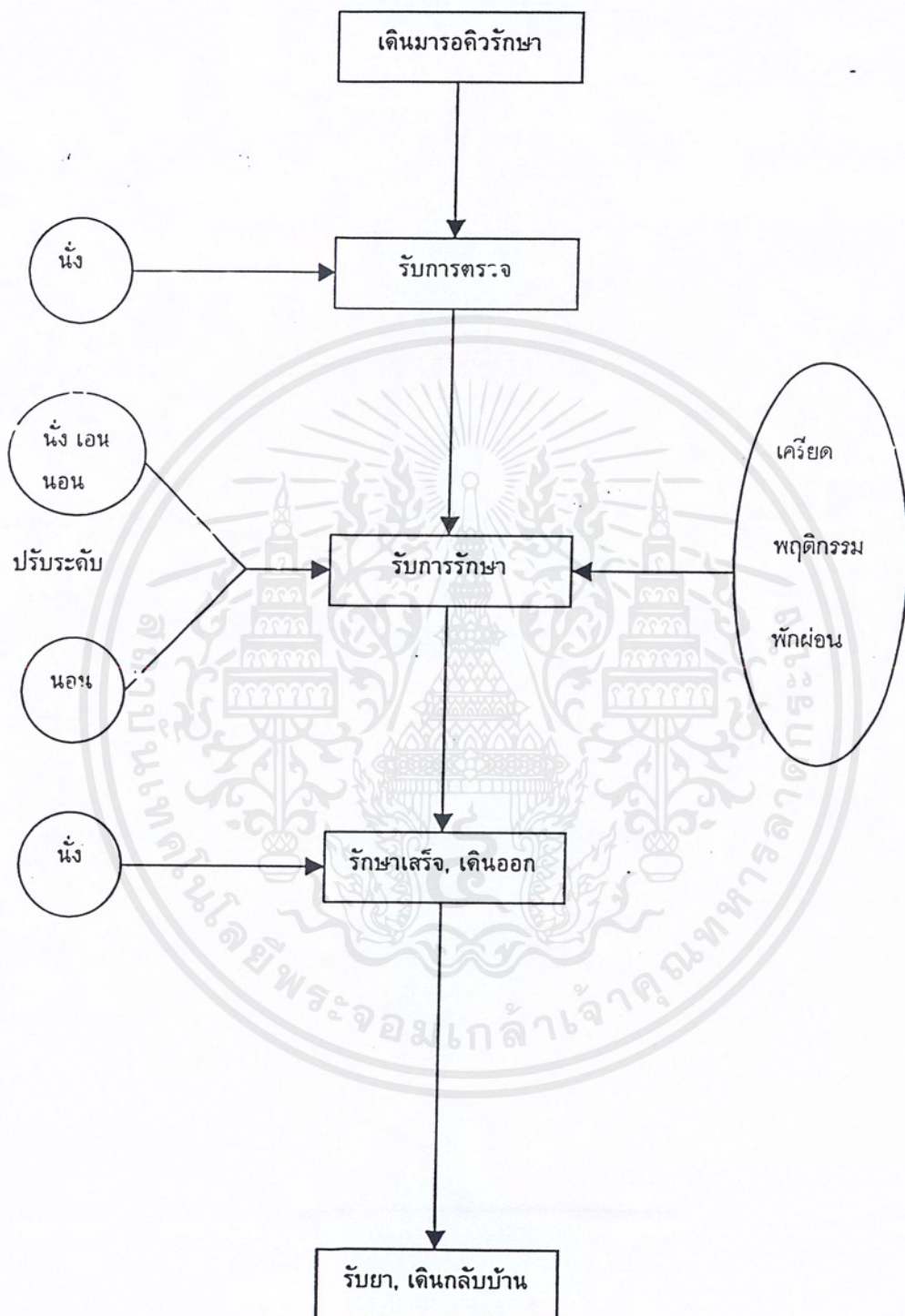
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพแสดงพฤติกรรมกรใช้งานของทันตแพทย์



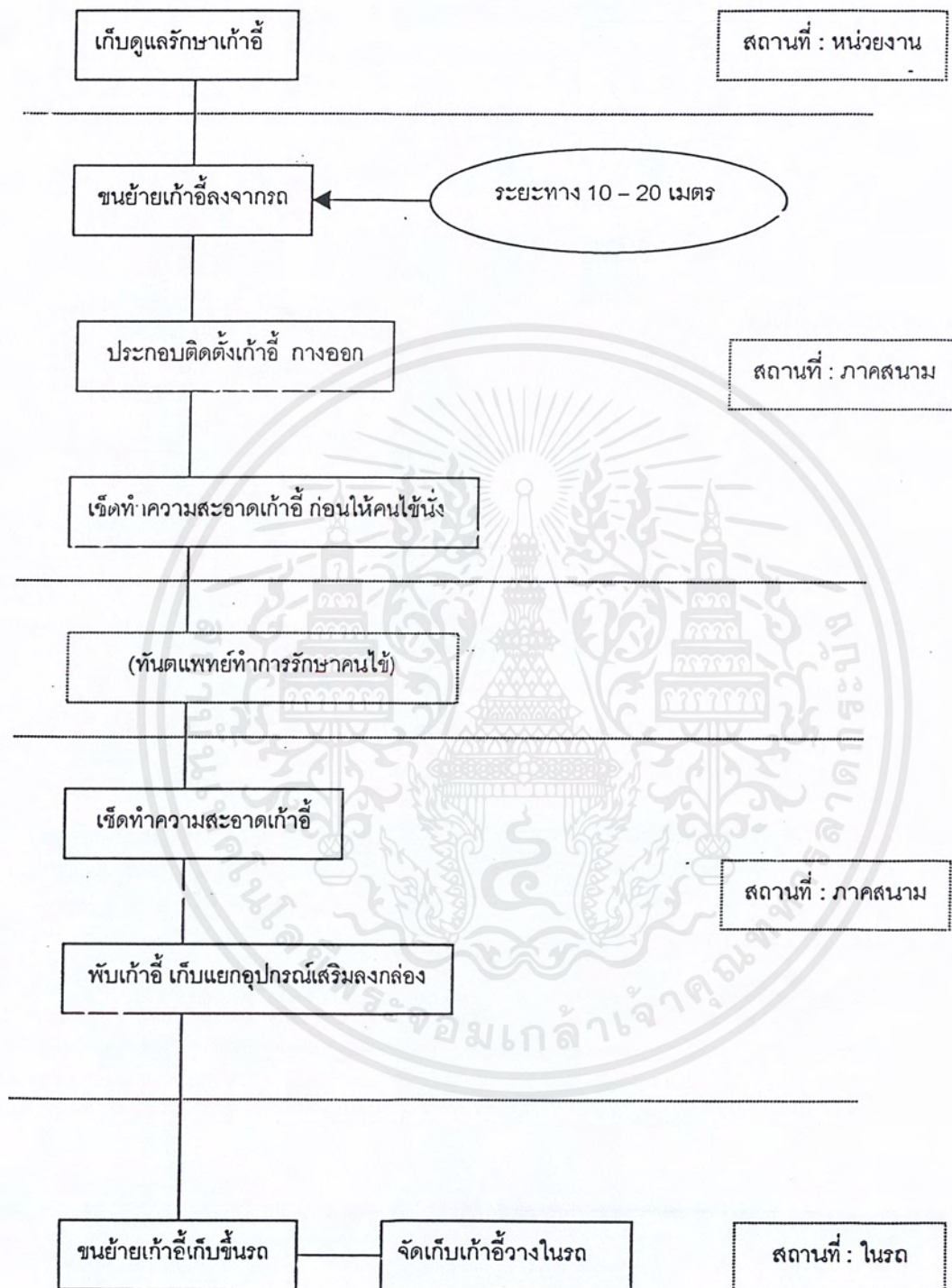
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพแสดงพฤติกรรมการใช้งานของคนใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังแสดงพฤติกรรมการใช้งานเก้าอี้ของเจ้าหน้าที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.40

## การวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงาน

กิจกรรม	ผู้กระทำ
- การยกขนย้าย - การถอดชิ้นส่วน – การประกอบ, กาง แก้อี – พับ เก็บแก้อี - การเก็บวางซ้อน	- เจ้าหน้าที่
- การปรับระดับ – ตำแหน่งที่นั่งและอุปกรณ์ ในการทำงาน	- ทันตแพทย์
- การนั่ง, การลงน้ำหนัก	- คนไข้

ในการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของแก้อีทันตกรรมภาคสนามนั้นแบ่งออก  
ได้ 3 ส่วน

1. พฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่
2. พฤติกรรมการทำงานของทันตแพทย์
3. พฤติกรรมการทำงานของคนไข้

## 1. วิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่

1. กิจกรรมในส่วนการขนย้าย
  - การยกถังและกล่องอุปกรณ์การแพทย์ลงจากรถ (หรือที่เก็บของ)
  - การยกแก้อีพับลงจากรถ และเดินไปยังสถานที่
  - การยกแก้อีพับ และเดินกลับไปที่รถเมื่อเสร็จ
  - การยกถังและกล่องอุปกรณ์ทั้งหมดเก็บในรถ
  - การขึ้นรถขนส่งอุปกรณ์ที่ใช้แล้วไปยังโรงพยาบาล
  - การยกถอดเครื่องมือที่ใช้แล้วไปต้มลับ
  - การเตรียมถอดเครื่องมือใหม่ไปวางให้ทันตแพทย์
2. กิจกรรมในส่วนการประกอบติดตั้ง
  - การกางแก้อีพับออกในสถานที่
  - การประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆลงบนแก้อี
  - การเดินสายรถไฟติดตั้งคอมพิวเตอร์บนแก้อี
  - การติดที่บัวนปาก, แก้วน้ำ, ถังขยะ
  - การวางถาดเครื่องมือลงบนแก้อี
  - การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทางการแพทย์ในบริเวณใกล้เคียง
  - การจัดการดูแลส่วนการทำงานอื่น ๆ เพื่อประสานงานในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. กิจกรรมในส่วนการถอดเก็บ

- การเก็บเครื่องมือการแพทย์ไปต้มล้างและเก็บแยกถัง
- การเก็บอุปกรณ์ไฟฟ้าทางการแพทย์ , และเครื่องมือใช้งานลงถัง
- การแยกเก็บถาด , โคมไฟ , ที่บ้านปาก ลงในถัง
- การนำ ถุงขยะ และขวดน้ำเสียติดเชื้อไปทิ้งในหลุมดิน
- การถอด แขนต่อเก้าอี้ ออกเก็บในถุงหรือลัง
- การพับเก้าอี้เก็บ , เรียงวางเพื่อสะดวกในการขนย้าย
- การเก็บม้วนสายไฟ

### 4. กิจกรรมในส่วนการวางซ้อน

- การจัดระเบียบของลัง , นับจำนวนเครื่องมือให้ครบ
- การแยกลังที่ต้องนำไปอบทำความสะอาดที่โรงพยาบาลออกก่อนเก็บ
- การจัดเก็บ ลังเครื่องมือลงในรถ
- การแบ่งพื้นที่สำหรับวางเก้าอี้พับ
- การวางซ้อนเก้าอี้พับในแนวตั้ง
- การวางอุปกรณ์อื่น ๆ วางต่อเป็นแนว
- การวางลังเครื่องมือที่แยกออกเก็บเป็นส่วนสุดท้าย
- ปิดประตูรถ

### 5. กิจกรรมในการดูแลรักษา , ทำความสะอาด

- ทำความสะอาด , เช็ดเครื่องมือดูแลความพร้อมก่อนออกเดินทาง
- เช็ดเก้าอี้ ก่อนที่จะเริ่มให้บริการคนไข้
- เช็ดเก้าอี้ หลังจากเสร็จการให้บริการ
- เก็บทำความสะอาดสถานที่ทำงานเมื่อเสร็จ

## 2. วิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานของทันตแพทย์

### 1. กิจกรรมการปรับลักษณะท่าหน้ในการทำงาน

- การปรับระดับความสูงเก้าอี้ทันตแพทย์ที่นั่ง
- การย้ายตำแหน่ง เก้าอี้ ทันตแพทย์ และเก้าอี้ทันตกรรม เพื่อความสะดวกในการทำงาน
- การปรับมุมเอนนอนของเก้าอี้
- การปรับขนาดระยะการวางของหมอนรองศีรษะ
- การปรับมุมเอนนอนกลับเป็นท่านั่งอีกครั้งเมื่อรักษาเสร็จ
- การรักษาคอนไซค์เด็ก จะปรับเป็นท่านอนราบทำเดี่ยว

### 2. กิจกรรมในส่วนการตำแหน่งและระยะของแขนต่อเก้าอี้

- การปรับมุมแขนต่อโคมไฟเข้ามาในระยะทำงาน
- การปรับความสูงของไฟ
- การปรับมุมแขนต่อถาด เข้ามาในระยะทำงาน
- การปรับมุมถาดให้ท่ามุมพอดีหยิบได้สะดวก

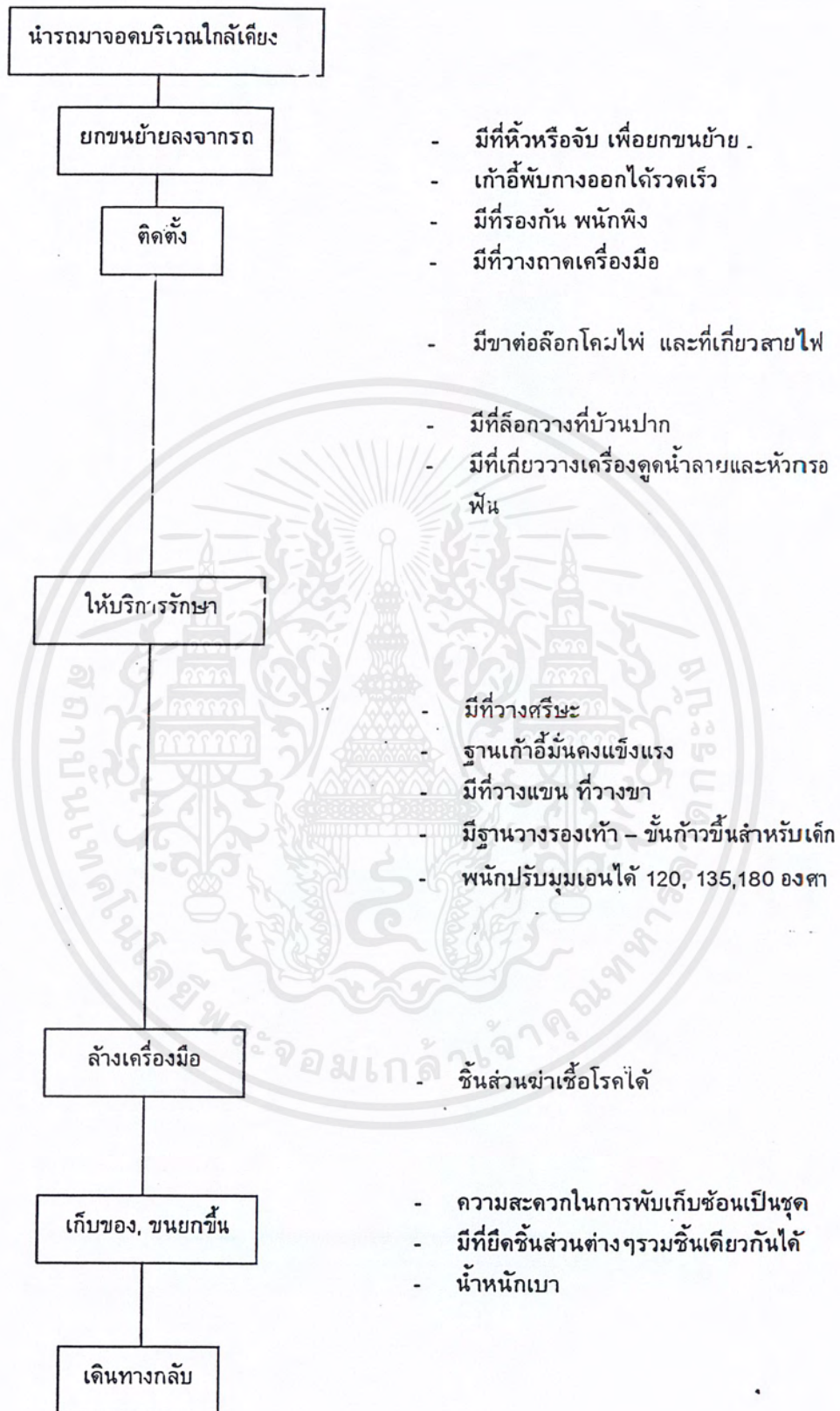
### 3. กิจกรรมในส่วนการรักษา

- การเปลี่ยนอุปกรณ์ทั้งอุปกรณ์การแพทย์ของเก้าอี้, ลงถึงขยะ (ถุงมือ, เข็ม, ถาด)
- การใส่อุปกรณ์ใหม่ใช้งานทุกครั้งที่เปลี่ยนคนไข้
- การแขวน - วางเครื่องดูคล้าย
- การแขวน - วางเครื่องมือกรอฟัน (กรณีถอดฟัน), เครื่องดูดหินปูน

## 3. การวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานของคนไข้

### 1. กิจกรรมการนั่งรับการรักษา

- เดินเข้ามาจัดเก้าอี้, เด็กก้าวท้าวขึ้นบันได
- ทิ้งน้ำหนักตัวลงเบาะรองนั่ง
- พิงหลังและศีรษะลงหน้าพิง
- ทิ้งตัวลงบนเก้าอี้
- เปลี่ยนท่านั่ง เป็นท่านั่งกึ่งนอน
- อ้าปาก, เล่าอาการ, รับการรักษา
- แขนวางที่ลำตัว หรือด้านข้างลำตัว
- ขา ผู้ใหญ่วางบนชั้นบันได
- เมื่อรักษาเสร็จ เอนตัวกลับเป็นท่านั่ง
- หยิบแก้วน้ำ มากล้วยปาก, บ้วนน้ำลายที่ด้านข้างเก้าอี้
- รับคำแนะนำ, ไบสังยา, ลุกออกไปยังโต๊ะจ่ายยา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปแนวทางการออกแบบให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งาน

หัวใจในการทำงานรักษาทัศนกรรมภาคสนาม คือ เป็นงานรักษาโรคแก่คนไข้ด้วยโอกาสเป็นงานเพื่อส่วนรวมให้บริการคนจำนวนมาก จึงต้องมีการจัดระบบการทำงานเป็นขั้นตอน ส่วนต่างๆ ทำหน้าที่ประสานงานกันเพื่อความรวดเร็วและถูกต้องและยังต้องคำนึงถึงความสะดวกในบริเวณทำงานเนื่องจากมีของเหลวในร่างลักษณะงานไม่ได้ติดตั้งถาวร สามารถเก็บของย้ายที่ได้กายและมีขยะติดเชื่อจำนวนมาก ลักษณะของคนไข้มีความหลากหลายเรื่องขนาดร่างกายสูง

ดังนั้นการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้สนาม จึงควรทำให้เก้าอี้มีน้ำหนักเบาเพื่อขนย้ายได้ง่าย ใช้พื้นที่ใกล้เคียงกับของเดิมในการเก็บ วัสดุที่ใช้ทำความสะดวกได้ง่าย และขั้นตอนการปรับตำแหน่งต่างๆ ควรทำง่ายและรวดเร็วพื้นที่การทำงานของเก้าอี้ต้องปรับได้ตามขนาดร่างกายคนไข้ อุปกรณ์เสริมควรมีน้อยชิ้นและขนาดใหญ่ ขาเก้าอี้มีความมั่นคงเกิดเป็นรูปแบบลักษณะดังนี้

การทำงานกับระบบโครงสร้าง

- การยกขนย้าย movable
- การกางออกติดตั้งเก้าอี้ folding
- การติดต่อประกอบอุปกรณ์เสริม knock down
- การพับเก็บเก้าอี้ folding
- การจัดเก็บเก้าอี้ storage
- การจัดวางซ้อน stacking

การทำงานกับระบบปรับตำแหน่งการทำงาน

- การปรับเอนทำนั่ง - นอน Position
- การปรับระดับศีรษะ level
- การปรับความสูงในการทำงาน level
- การปรับระยะวางคอมไฟ position
- การปรับระยะวางภาค
- การปรับหน้าลาย
- การวางสายไฟ
- การหึ่งขยะ

ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง

- ความสะดวก
- ความเป็นระบบระเบียบ
- ความเป็นของใช้งานสาธารณะ
- ความเบาของน้ำหนักวัสดุที่ใช้
- ความง่ายในการผลิต

แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการใช้งาน กับลักษณะการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 เครื่องมือที่ใช้ประกอบในการใช้งานแก้อัณฑกรรมภาคสนาม

### เครื่องมือทันตกรรมเคลื่อนที่สำหรับทันตแพทย์

ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในโครงการทันตสาธารณสุข ซึ่งระบุไว้ว่า เครื่องมือทันตกรรมเคลื่อนที่ที่ทันตแพทย์ควรจัดให้มีได้แก่

#### 1. ยูนิตทันตกรรมเคลื่อนที่

ก. เครื่องกรอฟันความเร็วสูงเคลื่อนที่ได้ หัวกรอเร็วไม่ต่ำกว่า 350,000 รอบต่อนาที มีที่บัวหน้า หัวเป่าลม เครื่องดูดน้ำลาย ที่ใส่น้ำกลั่น และหัวปรับค่าความดันสำหรับหัวกรอ

ข. แก้อัณฑกรรมสนามพับได้ โครงอลูมิเนียม มีที่ฟิงส์ระยะเลื่อนได้

ค. กระจเป่าใส่เครื่องมือ ทำด้วยหนังเทียมชนิดหนา แข็งแรง ฝากระจเป่าแบ่งเป็น 2 ด้าน มีหูหิ้วแข็งด้านบน ภายในเป็นกล่องอลูมิเนียม ข้างบนทำเป็นชั้น แบ่งเป็น 2 ข้าง ข้างละ 2 ชั้น สำหรับวางเครื่องมือ มีกุญแจล็อกปิดได้

ง. โคมไฟฟ้าตั้งพื้นปราศจากเงา

จ. เครื่องทำไฟฟ้า

#### 2. เครื่องมือทันตกรรม จัดตามชนิดของงานได้แก่

ก. งานตรวจพิเคราะห์โรค ประกอบด้วย

- สามเกลอ

explorer ที่เขี่ยสำรวจจุ่มุ

mouth mirror กระจกเล็ก

otton plier ที่หนีบสำลี

- ไม้กดลิ้น ไฟฉายชนิดถ่าน 3 ก้อน

ข. งานศัลยกรรม ประกอบด้วย

- Bone file double end No. 52 Miller ที่แต่งกระดูก

- Cartridge syringe 1.8 ml carpule, c needle g. 25, 1" & 1 5/8 " เข็มฉีดยา

- Chisel ; Bone No. 1, 2 ลีว

- Elevator; straight; right & left contrangle ที่แกะรากฟันด้ามตรง

- Elevator; byonet, 12R, 12L ที่แกะรากฟัน

- Elevator; root tip pick, straight, right & left contra angle ที่แกะรากฟัน

- Forceps; No.150, 151, Cow horn No. 23 คีมถอนฟัน

- Forceps; Ronger

- Needle holder (Artery forceps) ที่จับเข็มเย็บแผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Scissors; surgical กรรไกรตัด
- Suturing needle, cut edge c silk
- Surgical mallet ที่ร้อยเย็บแผล

#### ค. งานอุดฟัน

- Excavator; double end, No.119-120, 115-116 ที่ตัดกรอบฟันผุ
- Cement instrument; blade end No. 179 stainless steel ที่ผสมซีเมนต์
- Cement spatula; double end stainless steel
- Glass slap งานแก้วผสมยา
- Hand cutting instrument เครื่องมือตัดฟัน
- Motar & pestle ครกและสากผสมยา
- Amalgam carrier, carver, plugger, burnisher
- Dispensor; mercury & alloy ที่ตวงปรอท
- Alcohol lamp ตะเกียงแอลกอฮอล์
- Matrix retainer; Ivory type ที่จับขอบอุดฟัน

#### ง. งานรักษาโรคเหงือก

- Hand Scaler set = Mobile Ultrasonic Scaler ที่เขี่ยรากฟัน
- Arkansus stone

#### จ. อุปกรณ์สำหรับการทำความสะอาด

- tray ถาดใส่เครื่องมือขนาดต่าง ๆ
- ถังน้ำ, อ่างน้ำ สำหรับล้างเครื่องมือ
- หม้อต้ม (ไฟฟ้า หรือ ใช้ตั้งเตาไฟฟ้า)
- ถังทิ้งขยะ ถูพลาสติก

#### ฉ. เวชภัณฑ์

- ยาชา
- ยาแก้ปวด
- ยาปฏิชีวนะ
- น้ำยาบ้วนปากเข้มข้น
- Calcium hydroxide
- Zinc phosphate cement or Zinc oxide eugenol cement
- ชุดเวชภัณฑ์สำหรับปฐมพยาบาลฉุกเฉิน
- น้ำยา Disinfectant ชนิดต่าง ๆ เช่น Savlon Zephiran, Alcohol 75%
- ยาอื่น ๆ ที่เห็นเหมาะสม

#### ช. อุปกรณ์ในการให้ทันสุขศึกษา

- โปสเตอร์ หรืออุปกรณ์การสอนทันสุขศึกษาอื่น ๆ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพยนตร์ หรือสไลด์
- หุ่นจำลองสอนแปรงฟัน
- แปรงสีฟัน
- อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น

## งานทำความสะอาดเครื่องมือ

เนื่องจากหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่จำเป็นต้องให้บริการแก่ประชาชนเป็นจำนวนมาก การทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องใช้จึงมีส่วนสำคัญมาก เพราะหากเกิดความผิดพลาดขึ้นจะเป็นการแพร่เชื้อจากผู้ป่วยคนหนึ่งไปสู่ผู้ป่วยอีกคนหนึ่ง หรือมาสู่ผู้ปฏิบัติงานได้

สำหรับผู้ปฏิบัติงานควรจะทำให้มือสะอาดอยู่เสมอ และพยายามที่จะไม่สัมผัสกับส่วนใดส่วนหนึ่งในช่องปากของผู้ป่วยเมื่อให้แน่ใจว่าจะมีปัญหาเรื่องการติดเชื้อ หรือเมื่อไม่จำเป็นจริง ๆ การทำความสะอาดมือผู้ปฏิบัติงานที่ง่ายที่สุด คือการล้างด้วยน้ำ และสบู่พร้อมทั้งเช็ดมืออีกครั้งด้วยสำลีชุบ alcohol 70%

การทำความสะอาดเครื่องมือให้ปราศจากเชื้อ ในหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ ไม่ใช่เป็นของง่ายนัก ตัวผู้ปฏิบัติงานเองจะต้องพร้อมในการปรับตัว และปรับวิธีการทำงานให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม โดยยึดหลักเกณฑ์ทางวิชาการไว้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จึงขอเสนอแนวเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องมือในหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้แล้วทุกชิ้น ต้องได้รับการทำความสะอาดขั้นต้นด้วยน้ำ และสบู่หรือผงซักฟอก คราบเลือด คราบน้ำตาล เศษเนื้อเยื่อ เศษฟันที่ติดอยู่ที่ปลายเครื่องมือจะต้องเช็ดถูออกให้หมดก่อนทำให้ปราศจากเชื้อในขั้นต่อไป

2. เครื่องมือทุกชนิดที่มีส่วนสัมผัสกับอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งของผู้ป่วย ควรได้รับการฆ่าเชื้อ อย่างน้อยที่สุดโดยวิธีหนึ่งวิธีใดต่อไปนี้

1. ต้ม ในน้ำเดือด  $100^{\circ}\text{C}$  นาน 5-10 นาที เป็นวิธีการที่นิยมใช้กันแพร่หลาย เนื่องจากประหยัดและให้ค่อนข้างดี แต่ก็ยังมีรายงานเสมอๆว่า ยังมีเชื้อโรคอีกหลายชนิดที่สปอร์ของมันไม่ถูกทำลาย แม้ว่าจะต้มนานไปถึง 20 นาทีหรือกว่านั้นก็ตาม อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดีมีการยืนยันว่าพวกสปอร์ที่ยังตกค้างอยู่นั้น ไม่มีผลที่จะก่อให้เกิด Oral infection แต่อย่างใด

ในหน่วยเคลื่อนที่ที่มีผู้ป่วยไม่มากนัก การต้มเครื่องมืออาจยืดเวลาไปถึง 20 นาที เพื่อความมั่นใจ เพราะการต้มในน้ำเดือด แม้สปอร์ไม่ถูกทำลายแต่เชื้อ tubercle bacilli และ virus ก็ถูกทำลายลงภายในเวลา 5-10 นาทีแล้ว แต่ถ้าหากผู้ป่วยมาก การต้มเครื่องมือก็ไม่ควรจะสั้นกว่า 5 นาที

ในห้องถิ่นชนบท ส่วนใหญ่การต้มน้ำเป็นเรื่องลำบากนักแม้ว่าจะไม่มีไฟฟ้าสำหรับหม้อต้มไฟฟ้า (ซึ่งให้ความสะดวกในการต้มเครื่องมือได้ดี) ก็ตาม จึงมักไม่ค่อยมีปัญหา นอกจากท้องถิ่นบางแห่งที่กั้นคานยาจนและทำไม่ได้จริง ๆ ก็ควรใช้วิธีต่อไป

2. แช่ในสารเคมี (Chemical disinfectant) ใช้เป็น cold sterilization แต่ผลการใช้ยังมีปัญหา เนื่องจากสารเคมีที่มีอยู่ปัจจุบันเป็นเพียง bacteriostatic มากกว่าจะเป็น pactericidal สารที่ใช้ได้กับเครื่องมือที่เป็นโลหะก็ไม่อาจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



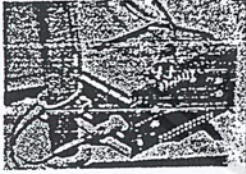
มาเชื้อ tubercle bacilli ได้ จากรายงานของ WHO ซึ่งว่าสารเคมีหลายชนิดได้รับการพิสูจน์ว่าไม่มีผลในการกำจัดเชื้อที่ทำให้เกิด Viral hepatitis ได้ โดยยืนยันว่า "No chemical disinfectants are accepted for sterilization of instruments

อย่างไรก็ตามในสภาวะที่ผู้ปฏิบัติงานไม่อาจจัดให้มีที่ต้มเครื่องมือได้ ควรแช่เครื่องมือที่ทำความสะอาดและเช็ดให้แห้งสนิทแล้วลงในสารเคมีต่อไปนี้







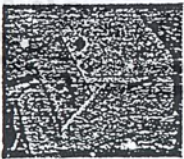
1. Chlorhexidine 0.5% in Alcohol      แช่นาน 2-5 นาที
2. Alcohol 75%      แช่นาน 5-10 นาที
3. Zephiran chloride 1: 1000      แช่นาน 5-30 นาที
4. Savlon 1 : 200      แช่นานมากกว่า 30 นาที
5. Savlon 1 : 200 in alcohol      แช่นาน 5 นาที

เครื่องมือที่ต้องแช่ทิ้งไว้นาน ๆ ควรเติม 0.01% Sodium nitrate เพื่อป้องกันการขึ้นสนิมด้วยการทำให้เครื่องมือปราศจากเชื้อที่ดีที่สุดไหนั้นกรรมเคลื่อนที่ คือ ต้ม ลามข้อ 1 แล้วแช่ทิ้งในสารเคมีชนิด 2 จะให้ผลที่ดียิ่งขึ้น


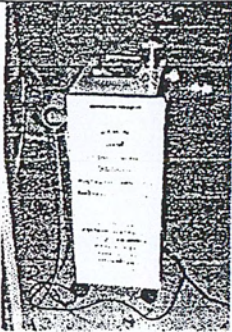



■ เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า ทุกชิ้นใช้ไฟ 220 โวลท์ 50 HrZ .			
ชื่อ	ลักษณะ	ขนาด (ซม.) กว้าง X ยาว X สูง	หน้าที่และตำแหน่งที่ติดตั้ง
1. หม้อแปลงไฟฟ้ารวม		18 X 22 X 10	แปลง-จ่ายไฟ, ต่อสายไฟอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมกัน  อยู่ด้านล่างแก้อี-บนพื้น
2. โคมไฟ (operating light)		15 X 80 X 15  ไม่มีขา 15 X 25 X 15	ให้แสงสว่างในระยะไฟก๊ส 20 - 70 ซม. มีฐานตั้งแยกหรือต่อแขนออกจากแก้อี  อยู่ด้านข้างแก้อี
3. หม้อแปลงไฟฟ้า		18 X 22 X 10	แปลงไฟ 12 โวลท์  อยู่ที่พื้น


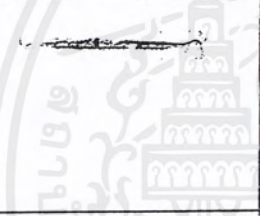



ตารางที่ 2.41






<p>4.เครื่องกรอฟัน</p> 		<p>20 X 30 X 45</p> 	<p>กรอฟันด้วยความเร็วสูง มีหัวกรอ 4 หัว</p> <p>วางบนโต๊ะด้านข้าง</p>
<p>5. เครื่องดูดน้ำลาย (saliva ejector )</p> 		<p>22 X 30 X 30 ชุดคู่มือมีล้อนขนาด 30 X 50 X 80 ขนาดแก้วบรรจุ ของเหลวได้ 3 ลิตร</p>	<p>ดูดของเหลวจากปากใส่ลงขวด โหลแก้ว พร้อมทั้งวางอุปกรณ์อื่นๆ</p> <p>อยู่ด้านข้างเก้าอี้</p>
<p>6.เครื่องฉายแสงอุด ฟัน light cured unit</p>		<p>15 X 15 X 10</p>	<p>อบด้วยแสงในการอุดฟันแบบ อมัลกัม</p> <p>วางบนโต๊ะด้านข้าง</p>
<p>7.เครื่องบั่นสารอุด ฟัน amalgamator</p>		<p>27 X 25 X 15</p> 	<p>บั่นผสมสาร อมัลกัม</p> <p>วางบนโต๊ะด้านข้าง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>8. เครื่องชุดหินปูนไฟฟ้า เคลื่อนที่ได้</p> 		<p>17 X 23 X 10 ขนาดของตู้ล้อ เคลื่อนที่ 25 X 30 X 80</p>	<p>ชุดหินปูน, วางชุดอุปกรณ์ต่างๆ</p> <p>อยู่ด้านข้างเก้าอี้</p>
<p>9. เครื่องศัลยกรรมกรอเหงือก-ผ่าฟันคุด</p>		<p>39 X 20 X 30</p>	<p>กรอเหงือก-ผ่าฟันคุด</p>







เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

▪ อุปกรณ์ที่ไม่ใช้ไฟฟ้า			
▪ เครื่องมือตรวจฟันทั่วไป เป็นอุปกรณ์การรักษาเบื้องต้น ใช้ในการรักษาทุกแบบ			
ชื่อ	ลักษณะ	ขนาด (ซม.) กว้าง X ยาว X สูง	หน้าที่และตำแหน่งที่ติดตั้ง
1.กระจกส่องปาก mouth mirror		16.2 X 2.5 X 2	ตรวจฟัน วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
2.ที่ตรวจฟัน explorer no.5		14.3 X 1.3 X 1	ตรวจฟัน วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
3.ที่หนีบสำลี cotton plier		1.6 X 12 X 0.8	ตรวจฟัน วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
4.ผ้าปิดเครื่องมือ		28.5 X 30	ป้องกันเชื้อโรค มีทุกถาด วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
5.ถาดใส่เครื่องมือ		22.5 X 16 X 1	วางอุปกรณ์ตรวจ วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้


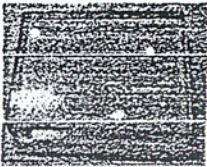

6. ถ้วยน้ำสแตนเลส		7.5 X 7.5X5	ใส่อุปกรณ์น้ำ วางบนถาด ด้านข้างแก้ว
7. กระจกใส		9.6 X 6.5 X 9	ใส่น้ำ วางบนถาด ด้านข้างแก้ว
8. ผ้าสำลี			ซับเลือด วางในถาด
9. สำลี			ซับเลือด วางในกระจกใส
10. อ่างบัวปาก		15 X 15 X 18	บัวน้ำลาย  ด้านข้างแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

▪ ชุดเครื่องมืออุดฟัน





ชื่อ	ลักษณะ	ขนาด (ซม.) กว้าง X ยาว X สูง	หน้าที่และตำแหน่งที่ติดตั้ง
1.Spoon excavator		17.5 X 1 X 1	ตักเนื้อฟันทิ้ง วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
2.Plastic instrument		6 X 6 X 5.5	ที่ใส่ยา วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
3.Ball burnisher		16 X 0.8 X 0.8	ทำการตกแต่ง วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
4.Amalgam plaquer		1 X 15 X 0.5	ที่ใส่ตัวอมัลกัม วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
5.Amalgam carver		16 X 1.5 X 0.5	ที่แต่งยาอมัลกัม วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
6.Cement spatular		18 X 0.8 X 1	ที่ผสมอมัลกัม วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





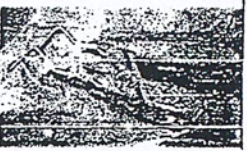
7.Matrix holder ivoy		7 X 1 X1	ที่ครอบฟันเวลาอุด วางบนถาด ด้านข้างแก้ว
8.Glass lab		7 X12 X2	แผ่นแก้วใช้ผสมยา วางบนถาด ด้านข้างแก้ว
9.Amalgam carrier		2 X12 X2	ที่หนีบยาอมัลกัม วางบนถาด ด้านข้างแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้






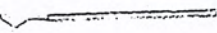
▪ ชุดเครื่องมือถอนฟัน

ชื่อ	ลักษณะ	ขนาด (ซม.) กว้าง X ยาว X สูง	หน้าที่และตำแหน่งที่ติดตั้ง
1.คีมถอนฟันบน# 150		18 X 4 X 2	ถอนฟันซี่บน วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
2.คีมถอนฟันล่าง # 151		16 X 4 X 2	ถอนฟันซี่ล่าง วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
3.เข็มฉีดยา Catridge syringe		11.5 X 4.5 X 12	ฉีดยา วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
4.Elevator #190		14.5 X 3 X 3	แกะฟัน วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.Elevator # 191		15 X 2.5 X 3	ที่แกะฟัน  วางบนถาด ด้านข้างแก้วอี
6.Root tip pick		15 X1.5 X2	ที่แกะรากฟัน  วางบนถาด ด้านข้างแก้วอี
7. Bone curette		19 X1.8 X1	ที่แกะเหงือก  วางบนถาด ด้านข้างแก้วอี
8.Elevator straight		3 X15 X2	ที่แกะเหงือก  วางบนถาด ด้านข้างแก้วอี
9.Periosteel elevator		2 X17 X1	ที่ดันเหงือก  วางบนถาด ด้านข้างแก้วอี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.Rongeur forceps		7.5 X 16 X 2	ถอนฟัน  วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
11.Bone file		17.5 X 7 X 2	ที่ตอกแต่งกระดูก  วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
12.Needle holder		16 X 5 X 1	ที่จับไหมเย็บแผล  วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
13.กรรไกร ปลาย โค้ง		8 X 12 X 2	ใช้ตัดไหม  วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
▪ <u>ชุดขูดหินปูน</u>			
ชื่อ	ลักษณะ	ขนาด (ซม.) กว้าง X ยาว X สูง	หน้าที่และตำแหน่งที่ติดตั้ง
1.เครื่องขูดหินปูน แบบใช้มือ 1 hand scaler sickle		2 X 8 X 2	ตรวจฟัน  วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้
2.เครื่องขูดหินปูน แบบใช้มือ 2 hand scaler curette		2 X 12 X 2	ตรวจฟัน  วางบนถาด ด้านข้างเก้าอี้

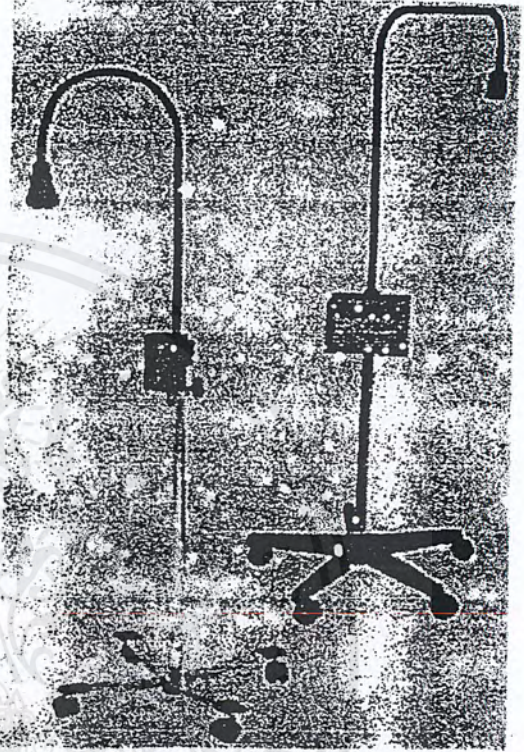
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะของคอมพิวเตอร์

### ระบบการติดตั้งคอมพิวเตอร์ในการทำงาน

#### 1.แบบตั้งวางบนพื้น ขาเหล็ก 5 แฉก วงกลม

ภาพที่ 2.62



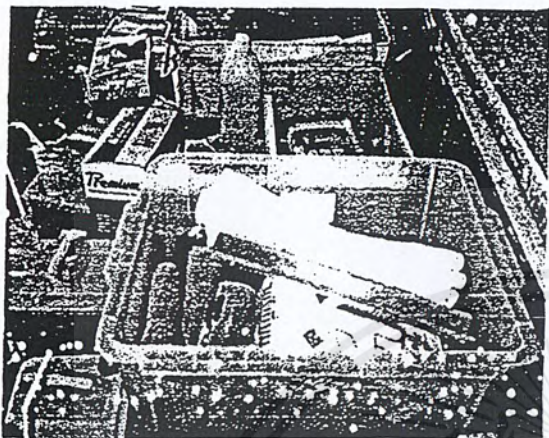
#### 2.แบบต่อตรงแขนต่อจากส่วนเบาะนั่งของตัวเก้าอี้คนใช้

ภาพที่ 2.63



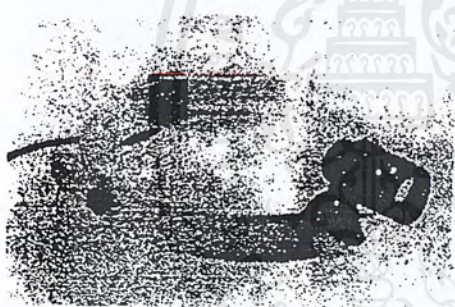
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.แบบไฟฉาย ให้ผู้ช่วยทันตแพทย์ถือไว้ขณะรักษา



ภาพที่ 2.64

### 4.แบบไฟฉายติดคาดบนศีรษะของทันตแพทย์



ภาพที่ 2.65

#### พิจารณาแบบการใช้โคไฟแบบต่าง ๆ

แบบที่ 1 สามารถปรับตำแหน่งได้สะดวกที่สุด แต่มีข้อจำกัดในการพับเก็บและ การใช้พื้นที่วาง

ฐาน แบบที่ 2 ต้องอาศัยโครงสร้างของเก้าอี้ที่แข็งแรงมากและมั่นคงมาก ๆ

แบบที่ 3 ต้องใช้เจ้าหน้าที่ช่วย ไม่เหมาะในกรณีทำงานคนเดียว

แบบที่ 4 ดูเหมาะสมกับงานภาคสนาม แต่จะให้แสงสว่างได้ไม่ทั่วถึง

สรุปเลือกแบบที่ใช้ในการออกแบบได้แก่ แบบที่ 2 เพราะสามารถทำงานคนเดียวได้ ปรับ

ตำแหน่งได้กว้างและใช้การถ่ายแรงลงที่ฐานเก้าอี้

ส่วนประกอบที่ต้องการใช้ : แขนโลหะที่แข็งแรง ระบบการปรับความสูง และระบบยึดตำแหน่ง

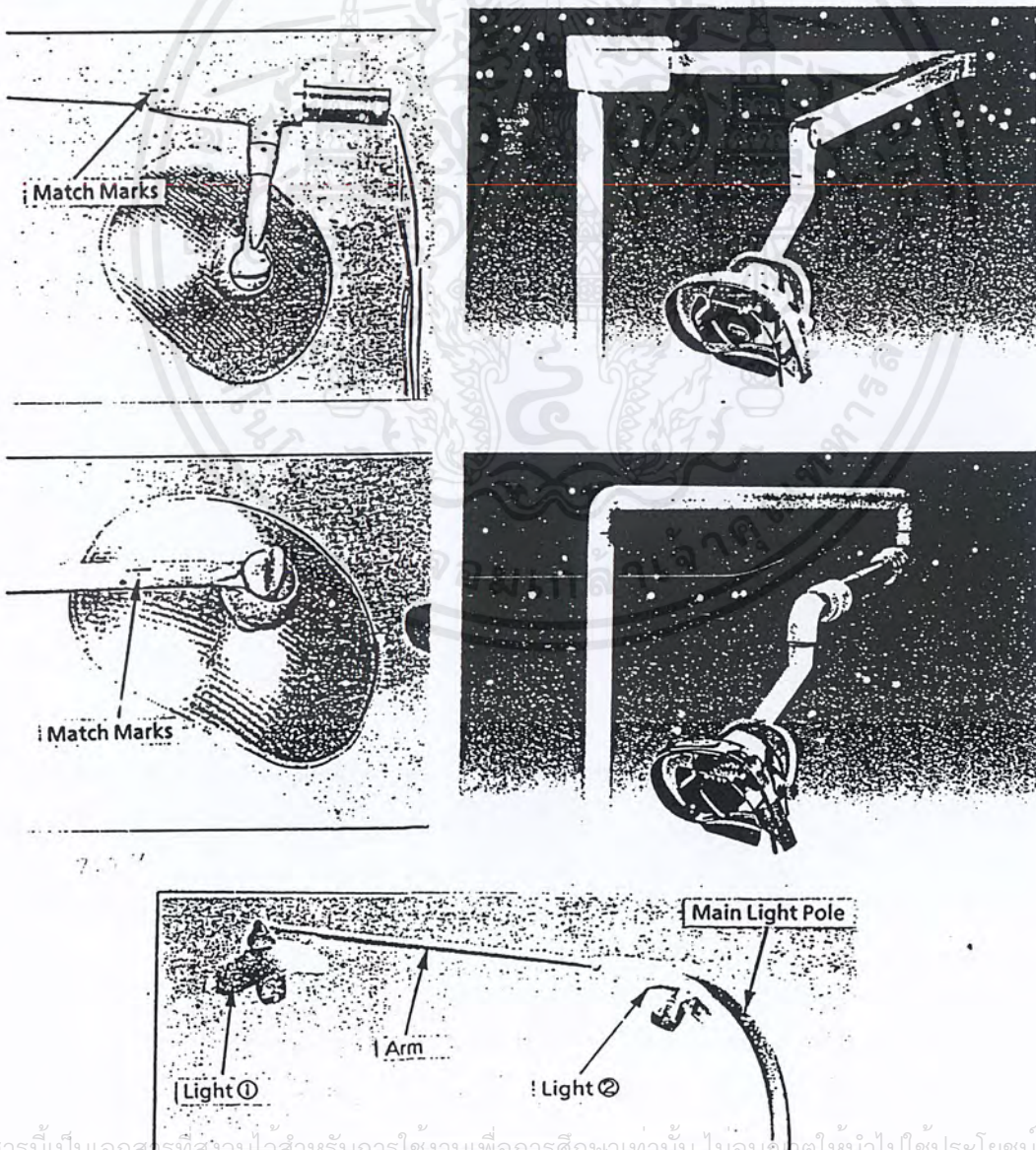
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบแบบของโคมไฟที่ใช้ในคลินิกแบบถาวร จะสังเกตว่าจำนวนข้อพับของแขนมีทั้งการหมุนใน แนวแกน Y และหมุนในแกน X เมื่อนำมาใช้งานร่วมกัน การขยับจะเป็นลักษณะใช้จุด LOAD น้ำหนักเป็นจุดศูนย์กลางการหมุน วงกว้างขึ้นและลงจากระนาบ จุด LOAD น้ำหนักเป็นจุดศูนย์กลางการหมุน

สรุปจำนวนจุดหมุนของแขนที่ใช้

- หมุนแกน Y 2 จุด
- จุดพียูแนวแกน X 2 จุด ที่แขน และ 1 จุดที่คอโคมไฟ (แขนของโคมไฟแบบสนาม)

ภาพที่ 2.66 แสดงลักษณะโคมไฟในคลินิก ต้องการความเรียบของผิว ความสมดุลในการปรับและมีน้ำหนักเบา ยิ่งระยะแขนต่อโคมไฟยาวเท่าไร ยิ่งปรับตำแหน่งได้กว้างมากเท่านั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อมูลของโคมไฟส่องปากถาดสนาม

ใช้หลอดไฟชนิดฮาโลเจน 12 V .35W หรือ 50 W.

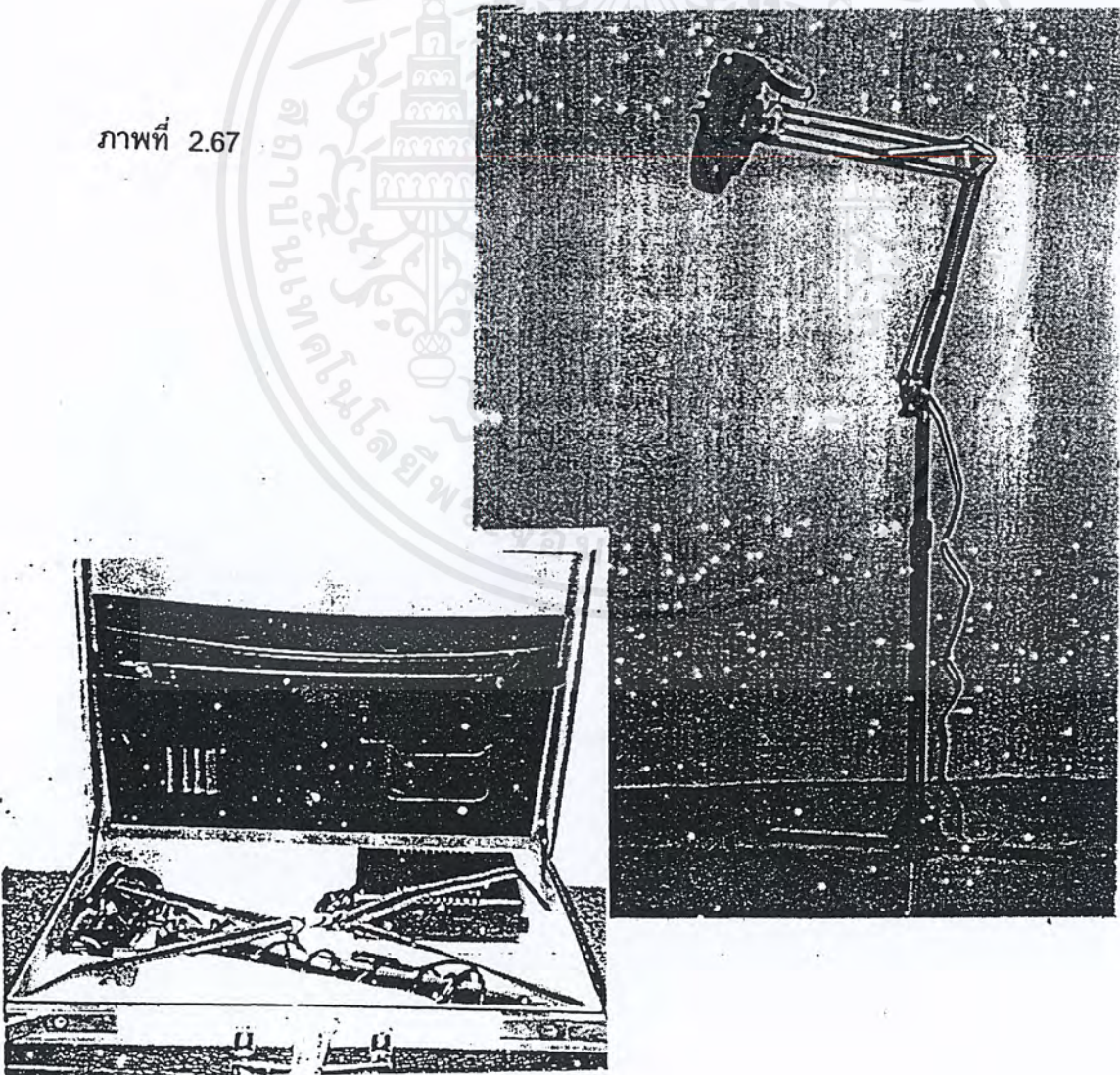
ให้แสงสว่าง โดยไม่มีความร้อน แสงมีขอบเขตชัดเจนพอดีในการส่องที่ปากคนไข้

มีความเข้มแสงประมาณ 2,000 – 3,000 ลักซ์ ขึ้นกับระยะห่างของโคมไฟกับหน้าของคนไข้ ระยะทำงานประมาณ 20-70 ซม.

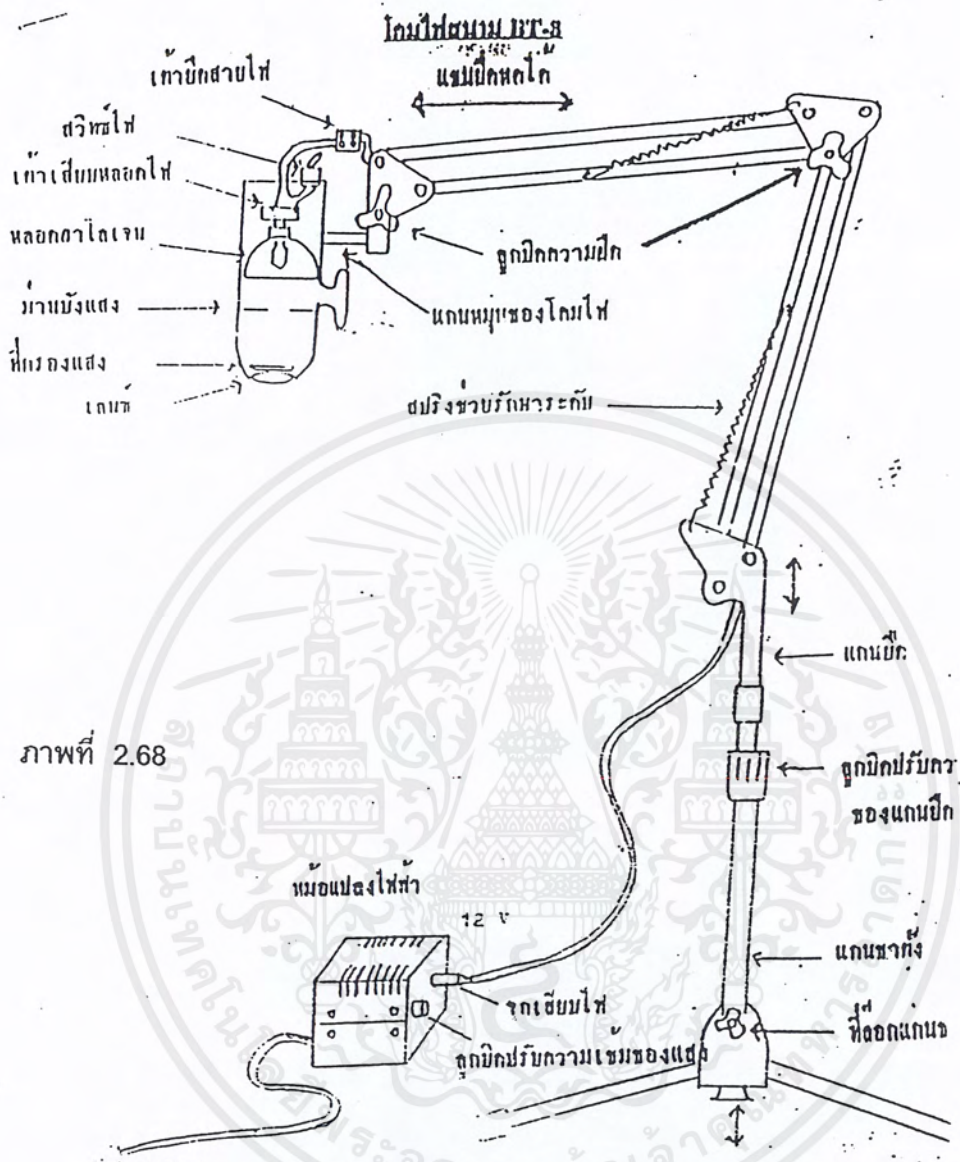
มีสวิตช์ เปิด-ปิด ที่หัวโคมไฟ

- : มีขาตั้งกับพื้น เสาสามารถปรับความสูงได้ หรือทำการติดกับชุดเก้าอี้ถาดสนาม สามารถแยกชิ้นส่วนเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ประกอบด้วย ตัวโคมไฟ, เสาโคมไฟ, หม้อแปลงไฟฟ้า, หลอดไฟอะไหล่ โดยบรรจุในกระเป๋า มีหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 12 โวลต์ เพื่อใช้กับไฟ 220 โวลต์ 50-60 Hz.

ภาพที่ 2.67



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.68

วิธีใช้โคมไฟสนาม B.T.-8 1. กดตั้งโคมไฟตามรูป

2. บิดตุ๊กบิดที่แขนเพื่อปรับความฝืดให้พอดีกับโคมไฟและแขนจะได้ไม่ตก
3. บิดตุ๊กบิดปรับความสูงของแกนปรับให้แน่นหลังจากจัดความสูงของแกนปรับแล้ว
4. เสียบจุดเชื่อมต่อไฟเข้ากับหม้อแปลงไฟ แล้วเสียบไฟบ้าน
5. เปิดสวิทช์โคมไฟแล้วปรับความเข้มของแสงให้พอดีกับหม้อแปลงไฟ

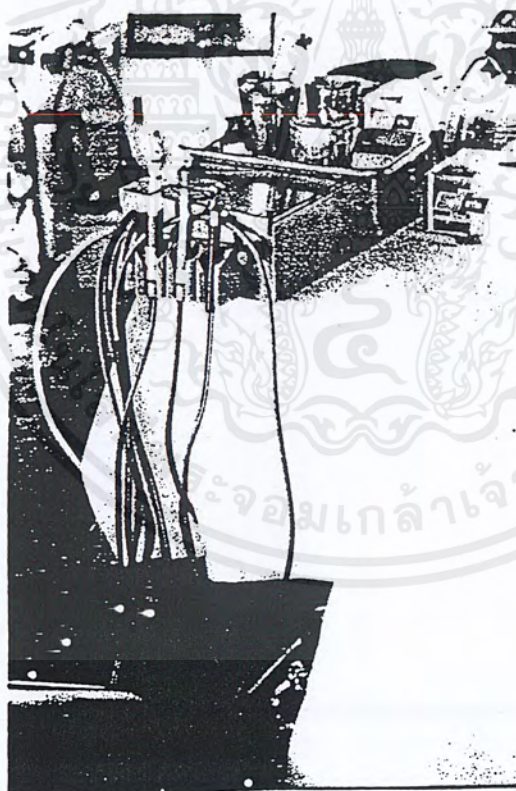
ข้อควรระวัง: ตัวโคมไฟทำจากพลาสติกทนความร้อนและเป็นฉนวนที่ดี มีฉนวนจึงไม่ร้อน แต่เพราะไฟระงับ  
 1. เพราะหลอดไฟ 1 หลอดได้ หลอดไฟใช้หลอดคาโทดเย็น 35 W - 50 W 12 V

### ลักษณะการยึด –เสียบเครื่องมือหัวกรอฟันทั้ง 3 หัว

กรอฟันแบบสาย 3 หัว มีความจำเป็นในการทำงานของทันตแพทย์แทบทุกครั้ง เนื่องจากต้องกรอส่วนเนื้อเยื่อของฟันและล้างทำความสะอาดช่องปากขณะทำงานส่วนประกอบได้แก่

- ตัวเครื่อง สี่เหลี่ยมผืนผ้า มีลูกบิดปรับการทำงาน จะรวมสายไฟ ต่อสายไปยังหัวกรอแบบต่างๆ มีที่เสียบหัวกรอติดด้านหน้า
- หัวกรอฟันแบบช้า ใช้กรอเนื้อฟันชนิดเยื่ออ่อนนุ่ม สามารถถอดเปลี่ยนหัวกรอได้
- หัวกรอฟันแบบเร็ว ใช้กรอเนื้อฟันชนิดแข็งใช้ความเร็วสูง สามารถถอดเปลี่ยนหัวกรอได้ ในรุ่นสมัยใหม่ สามารถเปลี่ยนหัวกรอเป็นหัวชุดหินปูน
- ฉีดน้ำและฉีดลม สามารถเลือกใช้ได้ตามต้องการ ใช้ในการ ล้างทำความสะอาดช่องปากขณะทำงาน
- สายยาง ใช้หุ้มสายไฟ ต่อจากตัวเครื่องไปยังหัวกรอทั้ง 3 หัว มีความยาว

โดยส่วนใหญ่การใช้ในงานภาคสนามจะใช้ในการอุดฟันอย่างเดียวเพราะมีความจำเป็นโดยทั่วไป ค้ำหัวกรอจะมีลักษณะเป็นค้ำคล้ายปากกา การทำงานรักษาแต่ละครั้งจะมีการหยิบเปลี่ยนค้ำเครื่องมือตลอดเวลา

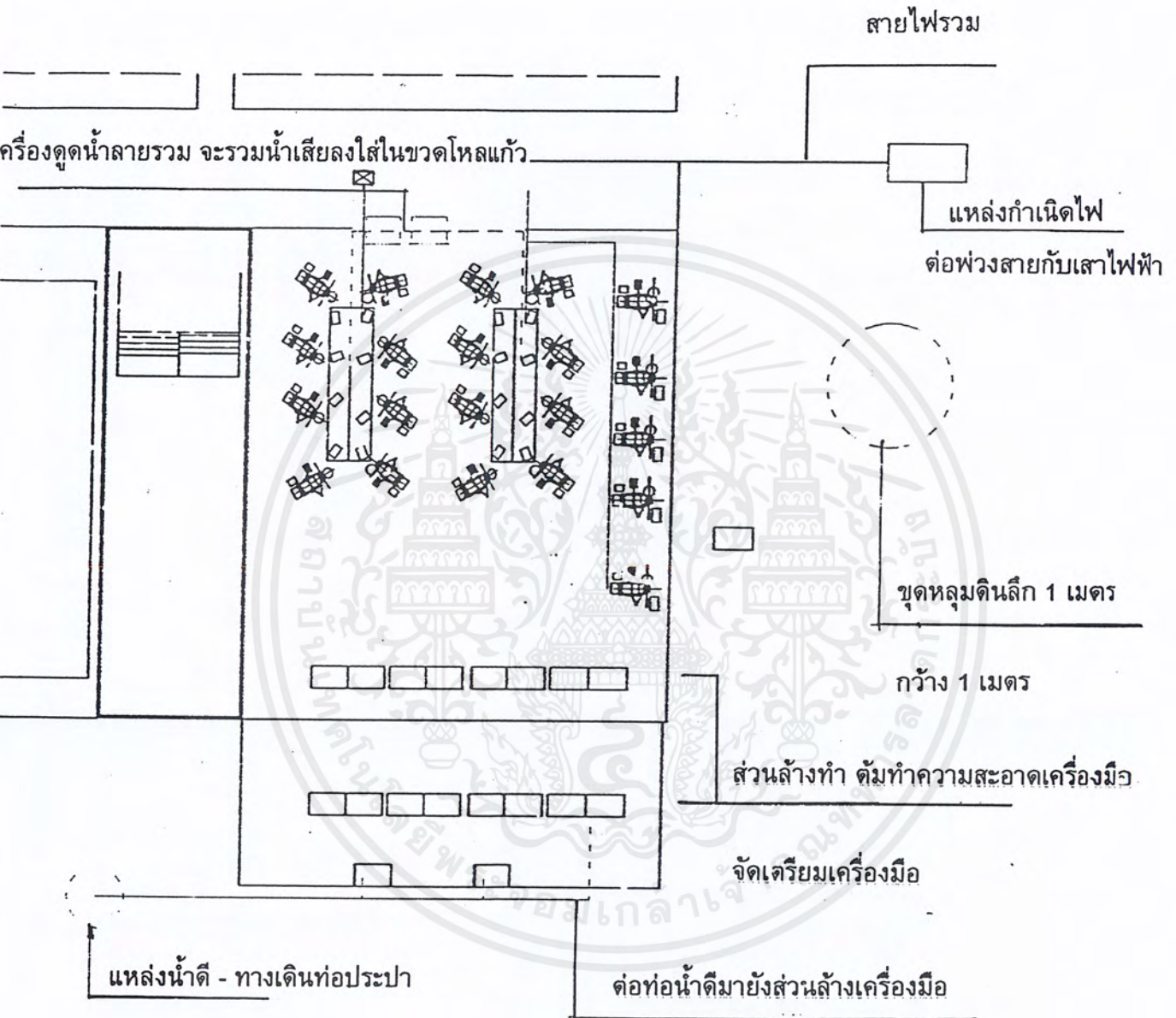


ภาพที่ 2.69

ในการออกแบบตำแหน่งที่เสียบ ยึดหัวกรอ ต้องให้ทันตแพทย์สามารถหยิบใช้ได้สะดวก ควรอยู่ด้านขวามือของทันตแพทย์ ความสูงที่เสียบควรอยู่ระดับอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.70 แสดงแบบตัวอย่างเส้นทางการเดินสายไฟและระบบการระบายน้ำเสียในกรณีติดตั้งหลายยูนิต



-ปลั๊กสามตา และสายไฟ ยาว 5 เมตร วางโยงจากเครื่องบั่นหรือสายรวม ต่อไปยังชุกยูนิตแก้อี้อ่างๆ  
ในโรงงานที่มียูนิตเค๊าจำนวนมาก จะใช้การตั้งเรียงล้อมโต๊ะ ต่อสายไฟจากหม้อแปลงตัวเดียว

มีท่อน้ำเสียรวมที่ขวดโหลแก้วบรรจุน้ำลาย นำขยะทั้งหมดไปเททิ้งหลุมดินลึก 1 เมตร  
ระบบไฟที่ใช้ 220 โวลท์ บางครั้งต้องนำเครื่องบั่นไฟฟ้าไปด้วย ติดตั้งที่รถกระบะ - รถบัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะการเดินสายไฟ

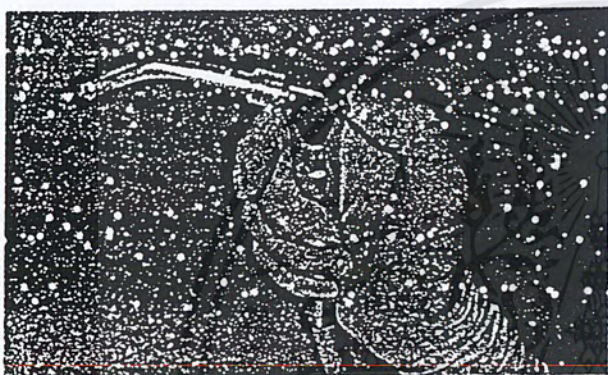
### ลักษณะเครื่องมือแบบไฟฟ้า มีสายไฟ

เครื่องมือทันตกรรมที่ใช้ไฟฟ้า มีความจำเป็นในการทำงานแทบทุกชนิดการรักษา โดยมีขนาดและตำแหน่งการจัดวางแตกต่างกันไป

### ลักษณะของสายไฟและการสายยางแบบต่างๆ

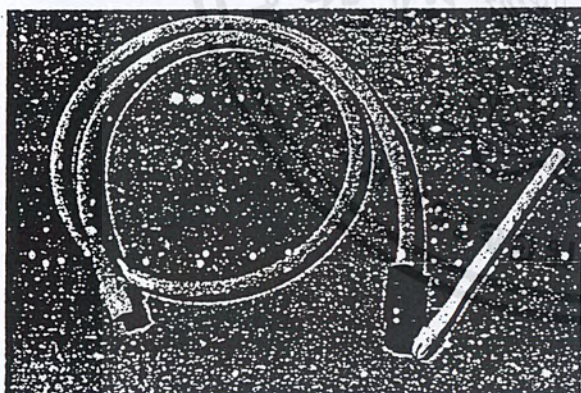
ภาพที่ 2.71 แสดงลักษณะยางแบบต่างๆ

แบบสายยางสวมผ้าในลอน ภายในเป็นสาย อากาศ สายฉีดน้ำ



แบบสายดูดน้ำลาย SALIVA และหัวดูดน้ำลายแบบใช้แล้วทิ้ง

ลักษณะและขนาดของหัวดูดน้ำลาย



แบบสายไฟเคลือบพลาสติก- สายไฟบ้านทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.แบบเก่า ใช้กรวย 3 เหลี่ยม ทำจาก สแตนเลส ที่ปลายมีท่อต่อออกลงถึงน้ำที่เตรียมไว้  
ข้อดี มีขนาดกว้างพอดี ไม่เล็กเกินไป น้ำเสียไม่ท่วมด้านบน  
ข้อเสียตรงท่อสายยางจะทำความสะดวกไม่ได้ กักเก็บเชื้อโรค สกปรก ตำแหน่งวางอยู่ด้านข้าง  
เวลาบัวต้องหันหน้าทำให้ไม่สะดวก ชิ้นส่วนนี้ส่วนใหญ่ในการออกสนามจริงมักจะไม่ใช้  
และหายไปได้ง่าย

2.แบบกระโถน ใช้กระโถนทำจากสังกะสี แบบในวัด ต่อแขน ตำแหน่งวางอยู่ออกด้านหน้า  
ข้อดี การบัวหน้าอยู่ในท่าที่คนใช้ลุกออกพอดี จึงใช้งานง่าย  
ข้อเสีย กักเก็บน้ำอยู่ที่ระดับความสูง เมื่อเต็มมากจะมีน้ำหกไม่ปลอดภัย

3.แบบปัจจุบัน เนื่องจากแบบแรกใช้ไม่สะดวก ประกอบกับความต้องการความรวดเร็วใน  
การเปลี่ยนถึงน้ำเสีย หน่วยจึงใช้การรวมถุงขยะเครื่องมือน้ำและที่บัวหน้าสายเข้าด้วยกัน  
อยู่ในตำแหน่งต่ำสุดจากพื้นแค่ 57.5 ซม. (กว้าง 34.5 X ยาว 34.5 ซม.)  
ข้อดี สะดวกในการทิ้งรวมกันของขยะติดเชื้อ ชิ้นส่วนน้อยสะดวกเพราะเป็นแบบใช้แล้วทิ้ง  
ข้อเสีย อยู่ในระดับต่ำเกินไป คนใช้ต้องก้มตัวลงบัวหน้าสาย

\*ข้อมูลที่น่าสนใจในการออกแบบ นโยบายการทำงานออกหน่วยภาคสนาม จะให้คนใช้เดินออกไป  
บัวหน้าสายนอกพื้นที่ทำงานของทันตแพทย์ ทั้งนี้เพื่อกันเชื้อโรคติดเครื่องมือและกันการหกของ  
ที่เก็บน้ำเสีย โดยคนใช้สามารถบัวหน้าสายได้ที่เขตห้องน้ำบริเวณใกล้เคียง แต่ส่วนมาก การใช้เครื่องดูด  
น้ำลายขณะรักษาจะดูดน้ำลายไปหมดแล้ว

- วัสดุที่ใช้ทำควรมีความสะอาด

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของที่บัวหน้าสาย = ความกว้างช่องปากคนไทย 54.5 ซม.

ระดับความสูงของที่บัวหน้าปาก = ราวระดับข้อศอกขณะนั่งของคนไทย 63.5 ซม.

ลักษณะการเก็บน้ำเสีย ควรเก็บได้ใน ความสูงระดับ 63.5 ซม. โดย ต่อกับกระบอกมีหูจับ เพื่อความสะดวก  
ในการหิ้วไปทิ้ง

ลักษณะของที่บัวหน้าปาก

ภาพที่ 2.72 แสดงลักษณะของที่บัวหน้าปากแบบต่างๆ

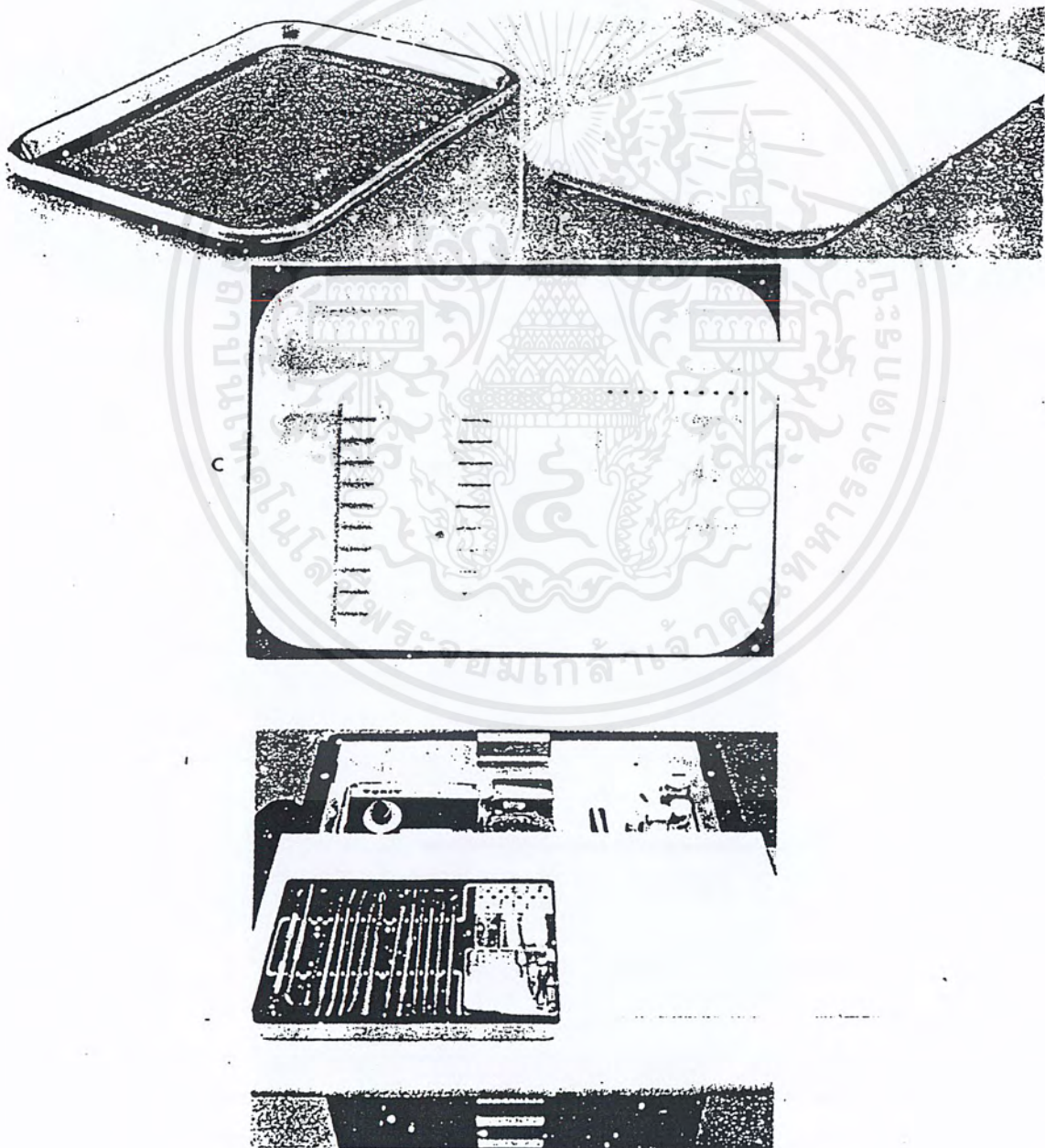


## ลักษณะและขนาดของถาดวางเครื่องมือ

### การจัดวางเครื่องมือบนถาด

เครื่องมือทันตกรรมส่วนใหญ่มีขนาดเล็กคล้ายปากกา ปลายแหลม ใช้ในการเขี่ย – และ และขูดตัวฟัน การจัดวางบนถาดอย่างมีระเบียบ จะช่วยให้ทันตแพทย์ทำงานได้มีระบบ และป้องกันอุบัติเหตุระหว่างทำงานได้ ภาพที่ แสดงการจัดวางเครื่องมือทันตกรรมลงบนถาดวาง ในคลินิกแบบถาวร สังเกตลักษณะการวางจะจัดเป็นแถวแนวดิ่งเพื่อความสะดวกในการใช้นิ้วหยิบ เนื่องจากเครื่องมือบางชิ้นมีความแหลมคมมาก ถาดที่ใช้มีการติดที่หนีบเป็นร่อง ช่วยให้การหยิบไม่ปะปนกัน

ภาพที่ 2..73



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการจัดเครื่องมือในการรักษานั้น เจ้าหน้าที่ของหน่วยต้องระบุนิตของวิธีการรักษาและจำนวนอุปกรณ์ให้พอเพียงอยู่ก่อนแล้ว ในส่วนการรักษาแบบต่างไก้น ย่อมต้องใช้ชุดเครื่องมือ ที่แยกจำเพาะประเภทแตกต่างกันไปเช่นกัน ภาพที่ แสดงการจัดวางเครื่องมือทันตกรรมลงบนถาดวางแบบที่ใช้เฉพาะการรักษาแบบการอุดฟันแบบอมัลกัม 1 ชุด โดยเมื่อรักษาเสร็จ 1 ครั้ง จะต้องทำการเปลี่ยนถาดออกทันที เพื่อนำไปล้างทำความสะอาดแบบต้ม ( จะทำความสะอาดอีกครั้งที่โรงพยาบาล )

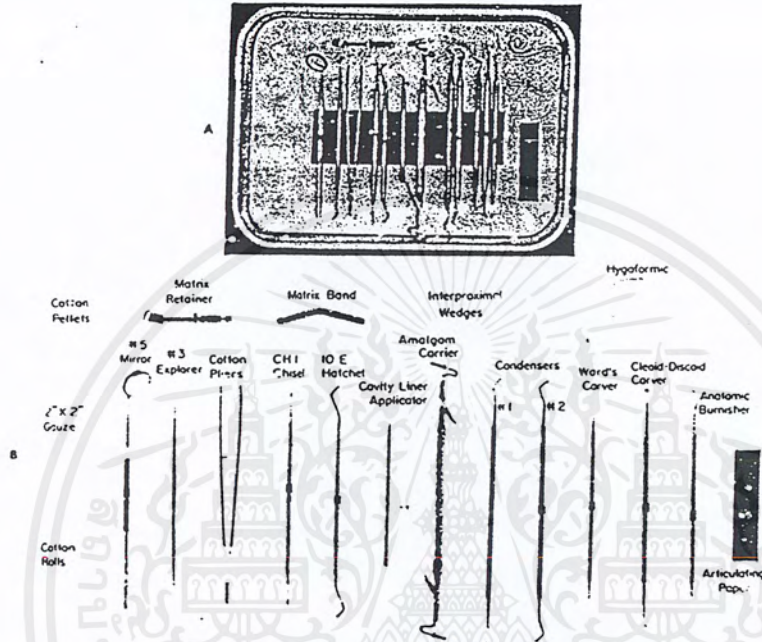


fig. 7-29. A. Sample preset tray for amalgam procedure. B. Tray map for amalgam preset tray. (From Chasteen, J. E.: Four-handed dentistry in clinical practice. St. Louis, 1978, The C. V. Mosby Co.)

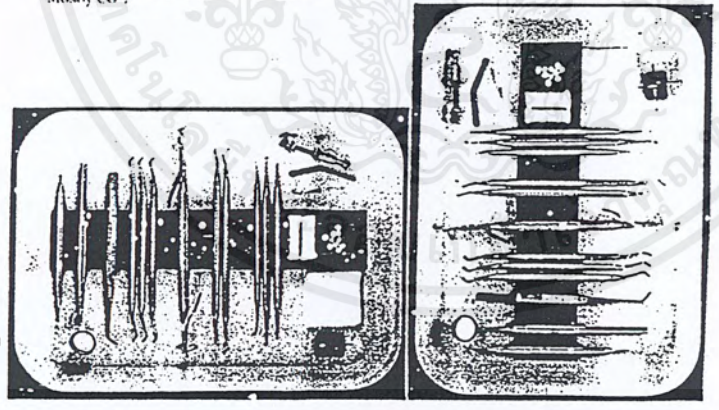


fig. 7-19. A. Preset tray in horizontal orientation with instruments arranged from left to right in sequence in which they will be used. B. Preset tray in vertical orientation with instruments arranged from left to right in sequence in which they will be used.

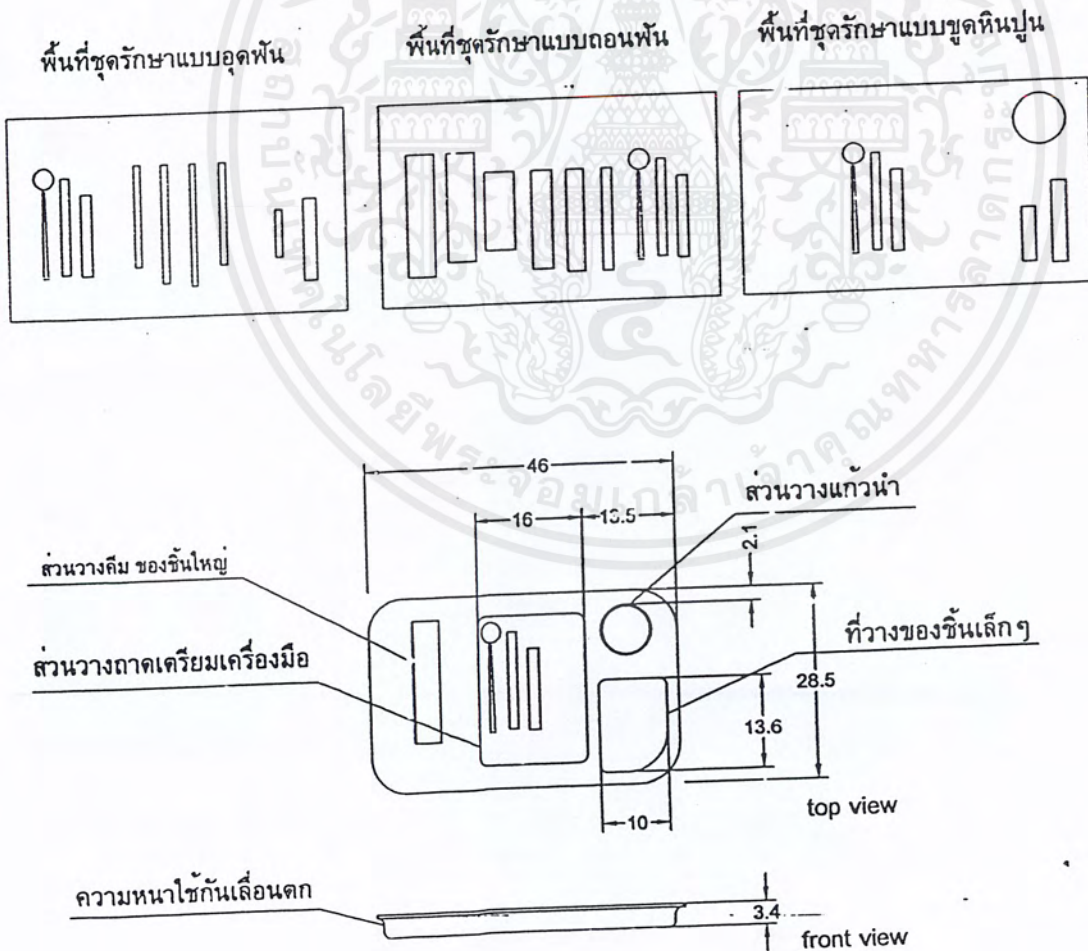
2.74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบที่ใช้ในคลินิก ใช้การวางดาวเครื่องมือเล็กและผ้ากระดาษที่ชุ่ม มีความกว้างพอเพื่อให้หยิบของได้ง่าย รูปทรงมีการออกแบบอย่างสวยงามและสะอาด มีน้ำหนักเบาเพราะใช้เคลือบย้วยที่บ่อ
2. แบบที่ใช้ในภาคสนามปัจจุบัน เป็นดาวสแตนเลสทรงสี่เหลี่ยมทั่วไป สามารถวางดาวและแก้วน้ำได้ การถ่ายน้ำหนักจะวางบนโครงสร้างรองจากแขน กันการเสียดหนักได้ การจัดเก็บสามารถแยกชิ้นส่วนได้ การย้ายที่จะอยู่ในวงแขนของเก้าอี้

ในการออกแบบจำเป็นต้องกำหนดขนาดของดาวให้พอเพียงจำนวนเครื่องมือที่ใช้งาน และมีความสวยงาม มันคงด้วย โดยการวัดขนาดพื้นที่วางเครื่องมือและแก้วน้ำจริงๆ กับระยะการหยิบจับของชิ้นเล็กของนิ้วมือ โดยเสริมเรื่องการยึดเครื่องมือให้เป็นแนวกับที่ไม่ยุบปนกัน มีการแบ่งส่วนวางของต่างๆ แยกจากกัน

ภาพที่ 2.75 แสดงขนาดของดาววางเครื่องมือ

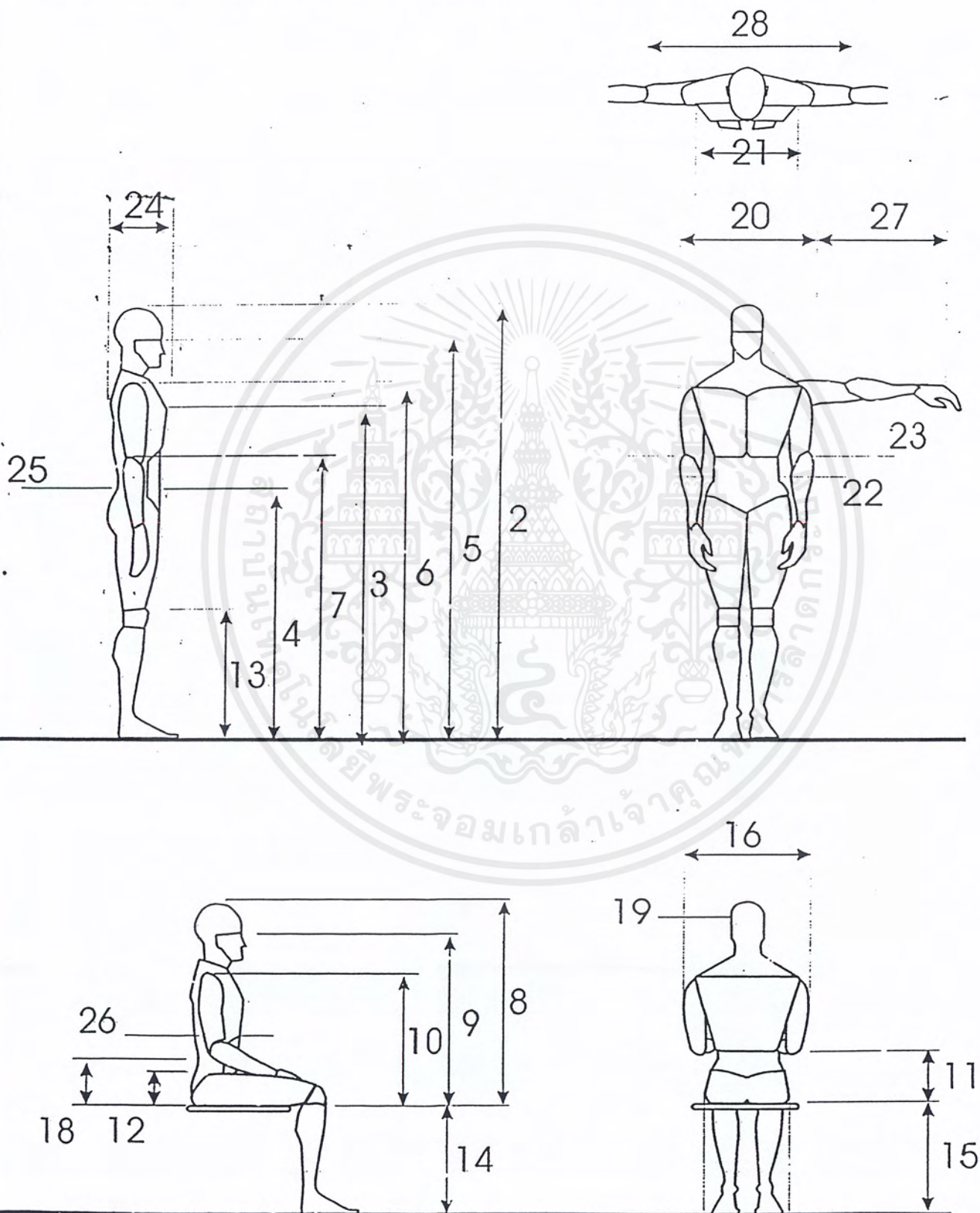


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ข้อมูลขนาดสัดส่วนและระยะในการทำงาน

2.7.1. ขนาดสัดส่วนของคนไทย

ภาพที่ 2.76 แสดงหมายเลขบอกขนาดร่างกายมนุษย์ ในระยะตำแหน่งต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.42 แสดงมิติลักษณ์ต่างๆของร่างกายคนไทย

รหัส	ตำแหน่ง ร่างกาย
1	น้ำหนัก
2	ความสูง
3	ความสูงอก
4	ความสูงสะดือ
5	ความสูงตา
6	ความสูงปลายไหล่
7	ความสูงข้อศอก
8	ความสูงระดับที่นึ่ง-ศรีษะ
9	ความสูงระดับที่นึ่ง - ตา
10	ความสูงระดับที่นึ่ง - ปุ่มไหล่
11	ความสูงระดับที่นึ่ง - ข้อศอกขณะงอ
12	ความสูงระดับที่นึ่ง - ต้นขา
13	ความสูงจากพื้น - ตอนบนของเข่า
14	ความสูงหน้าแข้ง
15	ความสูงพื้นที่นึ่ง
16	ความกว้างไหล่ ( ขณะนึ่ง )
17	ความกว้างตะโพก ( ขณะนึ่ง )
18	ยาวเอว - ที่นึ่ง
19	รอบศรีษะ
20	ยาวไหล่ ( จุดปลายไหล่ขวา - ซ้าย )
21	ความกว้างอก
22	ความกว้างเอว
23	ความกว้างระดับข้อศอก
24	ความหนาอก
25	ความหนาเอว
26	ความหนาหน้าท้อง
27	ระยะหัวไหล่ - กลางก่าบั้น
28	ความกว้างระยะข้อศอก
29	ความยาวนิ้วชี้
30	ความยาวฝ่ามือ
31	ความกว้างฝ่ามือ
32	ความหนาฝ่ามือ
33	ความยาวเท้า
34	ความยาวส่วนที่กว้างที่สุดของเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ / สัดส่วน	อายุ ( ปี )	เพศชาย			เพศหญิง		
		MEAN	MIN	MAX	MEAN	MIN	MAX
1 น้ำหนัก (กิโลกรัม)	6	15	36	43	38	15	40
	17 - 19	56.3	39.0	98.0	48.7	31.0	90.0
	20 - 29	59.3	40.0	110.0	49.1	33.0	90.0
	30 - 39	62.2	45.0	105.0	52.5	33.5	90.0
	40 - 49	63.3	43.0	96.0	55.1	38.0	90.0
2. ความสูง	6	150	102	185	140	102	174.8
	17 - 19	167.0	151.0	184.0	155.8	138.5	178.2
	20 - 29	167.0	148.0	189.0	155.4	139.3	176.9
	30 - 39	166.0	149.0	183.0	154.9	139.1	174.5
	40 - 49	165.0	150.0	179.0	153.9	136.0	171.3
3. ความสูงอก	6	109	100	128	105	88	130
	17 - 19	121.0	103.0	135.0	111.1	90.0	131.5
	20 - 29	121.0	103.0	139.0	110.3	95.4	133.3
	30 - 39	120.0	107.0	135.0	109.2	93.7	126.5
	40 - 49	119.0	104.0	134.0	107.5	94.0	120.8
4. ความสูงสะเอว	6	67.0	55.9	88.0	67.9	57.0	85.5
	17 - 19	100.0	81.5	116.0	93.8	74.0	110.0
	20 - 29	100.0	89.9	116.0	93.1	72.9	110.5
	30 - 39	99.5	89.4	113.0	92.5	78.2	105.7
	40 - 49	98.9	88.8	110.0	91.6	78.5	107.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ / สัดส่วน	อายุ (ปี)	เพศชาย			เพศหญิง		
		MEAN	MIN	MAX	MEAN	MIN	MAX
5. ความสูงต่า	6	125.5	89	172	137	91	164
	17 - 19	156.0	140.0	172.0	144.0	129.0	167.0
	20 - 29	156.0	137.0	178.0	143.6	124.7	165.5
	30 - 39	155.0	139.0	171.0	143.4	126.0	164.8
	40 - 49	153.0	139.0	168.0	142.5	127.0	157.6
6 ความสูงปลายไหล่	6	100	61.5	152.5	100	77	144
	17 - 19	137.0	121.0	153.0	126.2	110.3	148.7
	20 - 29	138.0	118.0	155.0	126.2	111.7	145.2
	30 - 39	137.0	122.0	154.0	126.2	110.6	144.0
	40 - 49	136.0	122.0	151.0	125.5	111.5	139.8
7. ความสูงข้อศอก	6	90	85	110	90	60	110
	17 - 19	104.0	90.0	118.0	96.1	65.0	115.7
	20 - 29	104.0	89.2	119.0	96.1	65.9	113.7
	30 - 39	104.0	91.3	118.0	96.3	65.0	110.0
	40 - 49	103.0	88.0	114.0	95.8	65.5	105.8
8. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง	6	80	65	94	80	65	89
- ศรีษะ	17 - 19	87.5	70.5	99.4	81.8	68.4	92.2
	20 - 29	87.8	78.4	101.0	81.8	64.7	95.0
	30 - 39	87.6	78.0	98.6	81.7	70.9	93.2
	40 - 49	87.1	77.2	98.8	81.1	72.0	90.5
9. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง	6	66.4	45.8	84.9	65.6	41.5	79
ถึงตา	17 - 19	75.5	62.6	86.6	70.3	57.4	82.5
	20 - 29	76.0	63.7	89.2	70.4	57.0	81.2
	30 - 39	76.0	63.0	89.0	70.6	55.4	81.8
	40 - 49	75.5	66.5	84.0	70.0	55.7	78.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ / สัดส่วน	อายุ ( ปี )	เพศชาย			เพศหญิง		
		MEAN	MIN	MAX	MEAN	MIN	MAX
10. ความสูงระดับที่นั่ง – ปุ่ม ไหล่	6	49.5	28	68	49.8	30.6	65.8
	17 - 19	57.4	47.3	69.7	53.0	41.5	67.1
	20 - 29	58.2	45.6	69.8	53.3	40.0	68.8
	30 - 39	58.7	50.1	69.8	53.7	41.0	69.0
	40 - 49	58.4	49.0	67.0	53.4	46.1	67.0
11. ความสูงระดับที่นั่ง	6	21	13	28	21	12	27
- ข้อศอกขณะงอ	17 - 19	22.2	15.1	33.0	22.0	13.5	29.8
	20 - 29	23.1	15.3	31.0	22.5	13.0	40.0
	30 - 39	23.5	17.0	31.6	22.7	12.5	30.3
	40 - 49	23.1	12.5	30.4	22.5	12.5	32.2
12. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง	6	12.9	6.5	19	11.7	6	19
- ต้นขา	17 - 19	14.4	11.5	20.5	13.5	10.0	19.4
	20 - 29	14.7	11.0	21.7	13.4	9.0	20.0
	30 - 39	14.8	11.5	20.8	13.7	11.0	20.0
	40 - 49	14.7	12.0	18.7	13.8	10.2	18.0
13. ความสูงจากพื้น - ตอน	6	50	44	60	48	37	57
บนของเข่า	17 - 19	53.3	45.4	62.4	49.1	40.1	60.0
	20 - 29	53.0	43.1	62.2	48.7	35.0	59.0
	30 - 39	52.7	42.2	59.8	48.7	37.7	58.4
	40 - 49	52.5	43.2	60.0	48.5	41.0	55.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ / สัตส่วน	อายุ (ปี )	เพศชาย			เพศหญิง		
		MEAN	MIN	MAX	MEAN	MIN	MAX
							170
14. ความสูงหน้าแข้ง	6	29.3	24.4	34.9	29.4	24.4	36.8
	17 - 19	42.3	37.0	48.8	39.0	30.0	50.0
	20 - 29	42.1	31.0	49.7	38.7	30.0	48.9
	30 - 39	41.7	30.8	48.0	38.6	30.0	48.8
	40 - 49	41.5	36.3	52.0	38.4	31.0	50.0
15. ความสูงพื้ที่นั้ง	6	37.5	43	24	36.6	24	49
	17 - 19	41.6	35.2	48.4	39.1	32.0	49.1
	20 - 29	41.4	34.0	49.7	38.9	28.3	48.8
	30 - 39	41.0	30.8	46.7	38.7	29.0	49.9
	40 - 49	40.8	35.0	46.7	38.4	33.7	50.0
16. ความกว้างไหล่ขณะนั้ง	6	33.5	18.5	49.5	36.5	20.5	45
	17 - 19	41.5	34.0	50.0	39.1	32.0	49.1
	20 - 29	42.5	35.0	51.1	38.9	28.3	48.8
	30 - 39	42.9	32.3	53.8	38.7	29.0	49.9
	40 - 49	42.9	34.0	52.0	38.4	33.7	50.0
17. ความกว้างตะโพก	6	30	22	44	30	25	45
ขณะนั้ง	17 - 19	31.9	23.8	44.2	33.1	22.5	45.0
	20 - 29	32.4	27.1	45.8	33.4	22.5	44.2
	30 - 39	32.9	21.5	43.3	34.5	20.7	43.4
	40 - 49	33.1	27.2	41.9	35.0	26.5	45.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ / สัตว์ส่วน	อายุ ( ปี )	เพศชาย			เพศหญิง		
		MEAN	MIN	MAX	MEAN	MIN	MAX
18.ยาวเอว - ที่นั่ง	6	16.8	8.5	27.0	17.5	15.0	27.5
	17 - 19	21.4	14.0	29.0	24.5	15.5	32.0
	20 - 29	21.6	13.0	28.0	24.7	12.0	31.7
	30 - 39	21.4	15.5	28.5	24.6	15.5	31.0
	40 - 49	21.2	15.0	27.0	24.3	16.0	30.5
19. รอบศรีระ	6	58.0	40.0	58.0	50.0	45.0	54.2
	17 - 19	55.1	50.0	60.4	53.3	41.5	58.0
	20 - 29	55.2	50.0	62.0	53.3	42.0	59.0
	30 - 39	55.2	50.0	60.3	53.3	49.0	60.0
	40 - 49	54.9	50.0	61.3	53.3	49.0	59.0
20.ยาวไหล่ ( จุดปลายไหล่ ขวา - ซ้าย )	6	29.6	18.5	36.5	28.5	20.5	38.5
	17 - 19	41.9	32.0	50.0	38.8	29.0	49.5
	20 - 29	42.2	31.5	53.5	38.5	25.0	46.5
	30 - 39	41.9	34.0	51.0	38.4	27.5	45.0
	40 - 49	41.9	34.0	49.4	38.3	31.0	45.0
21.ความกว้างอก	6	18.3	14.0	27.0	17.9	13.3	32.5
	17 - 19	27.3	22.8	35.5	24.4	19.4	36.1
	20 - 29	28.3	21.4	38.6	24.7	20.0	37.5
	30 - 39	29.0	23.7	39.3	25.5	20.2	39.0
	40 - 49	29.2	23.8	36.7	26.2	21.0	37.7
	40 - 49	27.3	20.5	37.2	22.8	15.6	34.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ / สัตส่วน	อายุ (ปี)	เพศชาย			เพศหญิง		
		MEAN	MIN	MAX	MEAN	MIN	MAX
22.ความกว้างเอว	6	16.4	12.2	25.0	15.7	12.3	23.0
	17 - 19	24.5	19.0	36.5	20.5	15.0	31.2
	20 - 29	25.3	19.5	37.0	20.5	15.2	33.0
	30 - 39	26.6	20.0	35.9	231.7	15.0	33.0
	40 - 49	27.3	20.6	37.2	22.8	15.6	34.0
23. ความกว้างระดับข้อศอก	6	28.0	20.8	40.9	27.7	22.4	40.0
	17 - 19	88.3	75.3	101.0	81.8	67.3	93.5
	20 - 29	88.3	72.0	103.0	81.7	69.0	98.0
	30 - 39	87.5	74.2	99.5	81.2	70.7	96.0
	40 - 49	87.3	74.3	98.4	80.6	65.0	94.2
24.ความหนาอก	6	14.0	11.0	19.3	13.7	10.5	31.1
	17 - 19	18.7	14.4	27.5	20.6	13.3	30.6
	20 - 29	19.2	15.0	29.4	20.9	13.0	32.8
	30 - 39	19.9	15.4	29.0	21.9	13.6	34.4
	40 - 49	20.5	16.0	26.6	22.9	13.0	35.0
25.ความหนาเอว	6	12.3	9.8	20.2	12.4	8.4	19.5
	17 - 19	17.3	13.0	28.4	14.9	10.5	24.0
	20 - 29	18.2	12.0	29.7	15.1	10.7	27.3
	30 - 39	19.9	13.3	31.9	16.6	11.0	29.0
	40 - 49	21.2	15.0	29.3	18.1	12.0	30.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

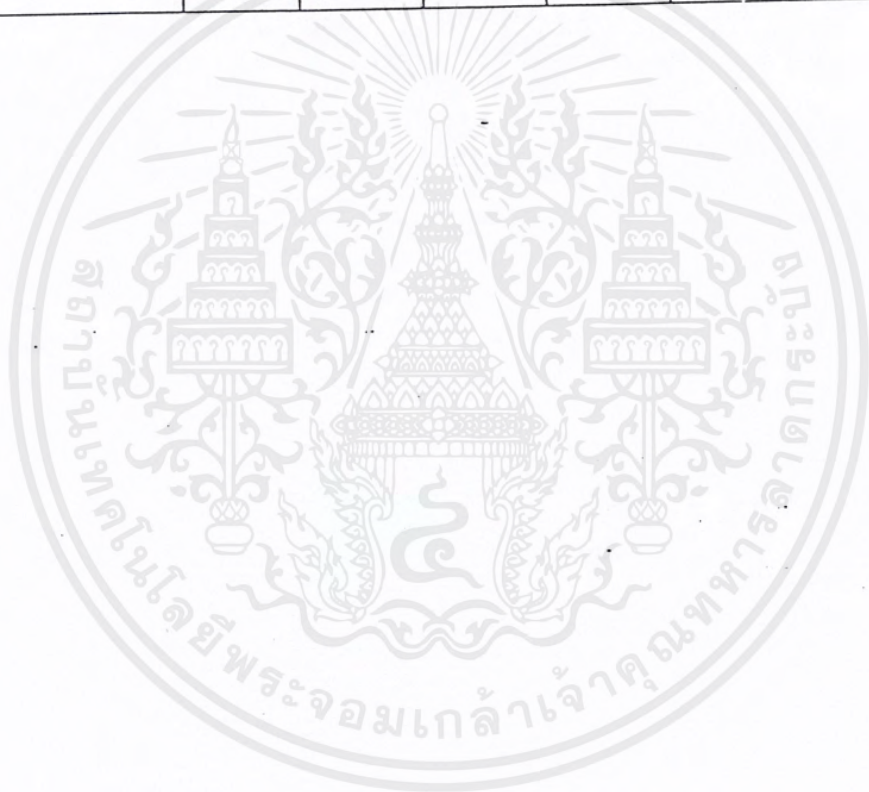
ลำดับ / สัปดาห์	อายุ ( ปี )	เพศชาย			เพศหญิง		
		MEAN	MIN	MAX	MEAN	MIN	MAX
26.ความหนาหน้าท้อง	6	13.5	5.7	21.8	13.7	10.0	22.0
	17 - 19	18.7	11.6	29.5	18.2	13.3	29.7
	20 - 29	19.5	14.8	30.4	18.5	10.7	33.5
	30 - 39	21.0	15.0	32.0	20.2	12.4	31.5
	40 - 49	22.0	16.6	29.8	21.7	12.5	35.0
27. ระยะหัวไหล่ – กลางก่า ป็น	6	36.7	28.5	43.0	36.4	25.0	46.0
	17 - 19	64.6	50.2	78.7	51.4	42.0	60.0
	20 - 29	64.4	50.0	74.8	51.4	42.5	59.5
	30 - 39	64.2	51.7	77.7	51.4	42.0	62.0
	40 - 49	64.2	55.4	74.0	51.4	45.0	61.0
28. ความกว้างระยะข้อศอก	6	58.3	48.0	68.2	58.1	48.0	68.6
	17 - 19	88.3	75.3	101.0	81.8	67.3	93.5
	20 - 29	88.3	72.0	103.0	81.7	69.0	98.0
	30 - 39	87.5	74.2	99.5	81.2	70.7	96.0
	40 - 49	87.3	74.3	98.4	80.6	65.0	94.2
29. ความยาวนิ้วชี้	6	5.0	4.0	6.1	5.1	4.0	6.2
	17 - 19	7.4	5.1	8.9	6.9	5.8	8.5
	20 - 29	7.4	5.0	9.2	6.9	5.2	8.5
	30 - 39	7.4	6.1	9.0	6.9	5.6	8.3
	40 - 49	7.4	5.8	8.7	7.0	5.8	8.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ / สัตว์ส่วน	อายุ ( ปี )	เพศชาย			เพศหญิง		
		MEAN	MIN	MAX	MEAN	MIN	MAX
30.. ความยาวฝ่ามือ	6	13.2	11.0	15.8	13.2	8.0	23.6
	17 - 19	19.2	16.0	22.3	17.9	10.0	21.0
	20 - 29	19.3	16.2	23.3	17.8	10.5	21.0
	30 - 39	19.3	15.8	23.4	17.8	15.3	20.7
	40 - 49	19.3	16.5	22.6	17.8	10.0	20.4
31. ความกว้างฝ่ามือ	6	5.7	5.0	7.8	5.5	4.0	6.7
	17 - 19	9.7	6.3	11.6	9.0	5.0	11.0
	20 - 29	9.8	6.4	12.0	9.0	5.0	11.0
	30 - 39	9.9	7.0	12.5	9.0	5.6	11.5
	40 - 49	9.9	8.3	13.3	9.1	7.3	12.4
32. ความหนาฝ่ามือ	6	7.0	5.0	9.0	6.9	5.2	8.5
	17 - 19	2.9	2.0	4.5	2.6	1.8	8.0
	20 - 29	3.0	2.0	4.1	2.6	1.8	8.0
	30 - 39	3.0	1.8	4.4	2.7	1.0	6.4
	40 - 49	3.1	2.0	4.1	2.7	1.7	7.3
33. ความยาวเท้า	6	18.1	15.6	20.5	18.0	15.0	21.5
	17 - 19	24.9	21.5	28.2	22.7	16.0	26.7
	20 - 29	24.8	20.0	29.0	22.7	19.4	29.4
	30 - 39	24.7	20.2	29.9	22.7	20.0	27.0
	40 - 49	24.6	20.0	29.5	22.6	19.7	26.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ / สัปดาห์	อายุ ( ปี )	เพศชาย			เพศหญิง		
		MEAN	MIN	MAX	MEAN	MIN	MAX
							175
34. ความยาวส่วนที่กว้างที่สุดของเท้า	6	7.6	6.0	17.0	7.5	6.0	9.6
	17 - 19	17.6	15.0	20.5	18.7	15.6	22.0
	20 - 29	17.5	14.8	21.0	18.7	12.0	22.2
	30 - 39	17.4	14.0	21.0	18.8	12.2	21.5
	40 - 49	17.3	15.6	20.0	17.8	16.5	21.7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.43 ตารางเปรียบเทียบส่วนเฉพาะจุดที่สำคัญ (ชายไทย)

จุดสำคัญ ต่างๆ	อายุ 17 - 19 ปี				อายุ 20 - 29 ปี				อายุ 30 - 39 ปี				อายุ 40-49 ปี			
	C	N	NE	S	C	N	NE	S	C	N	NE	S	C	N	NE	S
ความสูง (cm)	165.6	163.0	162.7	163.8	164.9	162.0	162.8	163.6	164.7	161.5	162.0	161.8	163.2	160.1	161.4	161.6
รอบอกบน (cm)	83.3	83.0	82.6	82.2	86.1	85.0	85.4	85.4	89.1	86.9	87.4	88.1	90.8	88.0	89.1	88.3
รอบเอว (cm)	66.3	65.8	65.8	65.3	69.9	68.5	68.8	68.2	75.8	72.8	73.3	73.1	79.6	76.1	77.4	75.3
รอบหน้าท้อง (cm)	70.0	69.1	69.1	69.3	73.2	71.2	71.6	710.0	79.1	75.3	76.3	76.0	82.3	78.4	80.0	78.0
รอบสะโพก (cm)	84.0	83.5	83.3	83.0	85.0	83.3	84.5	84.2	87.6	85.3	85.8	85.5	88.8	86.5	87.9	85.2
น้ำหนัก (kg)	53.6	52.6	52.8	51.3	55.9	53.9	55.1	53.9	60.0	56.6	57.3	56.2	61.8	57.5	59.7	56.8

ที่มา: เอกสารการสอบ มสธ. ชุดวิชาเออร์گونอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงาน หน่วยที่ 1 -5, พ.ศ.2534 หน้า20

หมายเหตุ: C หมายถึงภาคกลาง, N หมายถึงภาคเหนือ, NE หมายถึงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, S หมายถึงภาคใต้

ตารางที่ 2.44 ตารางเปรียบเทียบส่วนเฉพาะจุดที่สำคัญ (หญิงไทย)

จุดสำคัญ ต่างๆ	อายุ 17 - 19 ปี				อายุ 20 - 29 ปี				อายุ 30 - 39 ปี				อายุ 40-49 ปี			
	C	N	NE	S	C	N	NE	S	C	N	NE	S	C	N	NE	S
ความสูง (cm)	154.0	154.5	153.3	153.7	153.7	153.0	153.4	153.1	153.1	152.3	152.8	152.0	153.3	152.7	152.1	155.9
รอบอก (cm)	80.4	79.0	79.6	80.0	80.8	80.5	80.3	80.2	84.6	82.8	83.8	84.3	88.3	85.3	87.9	87.1
รอบเอว (cm)	63.5	62.2	64.2	64.0	64.3	64.0	64.4	64.5	69.2	67.0	69.0	69.9	92.9	70.9	73.8	72.8
รอบสะโพก (cm)	86.9	87.1	87.5	87.6	87.9	89.0	87.9	88.1	91.2	89.0	90.4	91.8	93.5	90.4	93.0	93.4
ความสูงอก (cm)	109.5	110.2	109.4	109.5	108.8	108.5	109.0	108.9	107.5	107.3	107.7	107.4	107.0	107.7	106.0	106.3
ความสูงสะโพก (cm)	77.4	77.5	77.4	77.9	77.3	76.8	77.1	76.5	71.1	76.3	77.0	75.7	77.3	77.5	76.9	75.8
ความสูงใต้เป้า (cm)	71.1	70.9	71.0	70.6	70.6	69.8	70.2	69.6	69.1	69.6	68.8	69.8	69.8	69.8	69.1	60.9

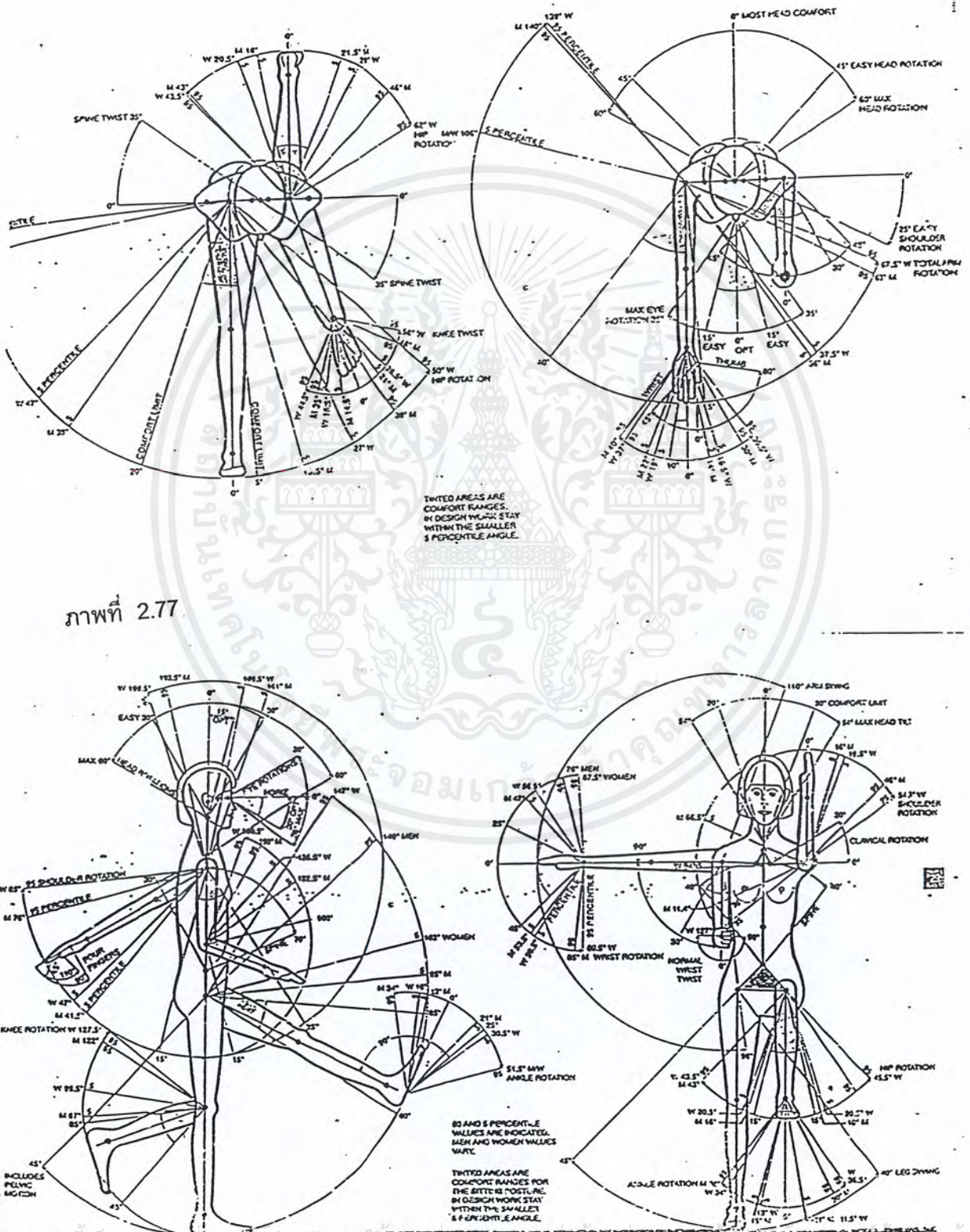
ที่มา: เอกสารการสอบ มสธ. ชุดวิชาเออร์گونอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงาน หน่วยที่ 1 -5; พ.ศ.2534 หน้า129

หมายเหตุ: C หมายถึงภาคกลาง, N หมายถึงภาคเหนือ, NE หมายถึงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, S หมายถึงภาคใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.2 ระยะและมุมในการเคลื่อนไหวร่างกายมนุษย์



ภาพที่ 2.77

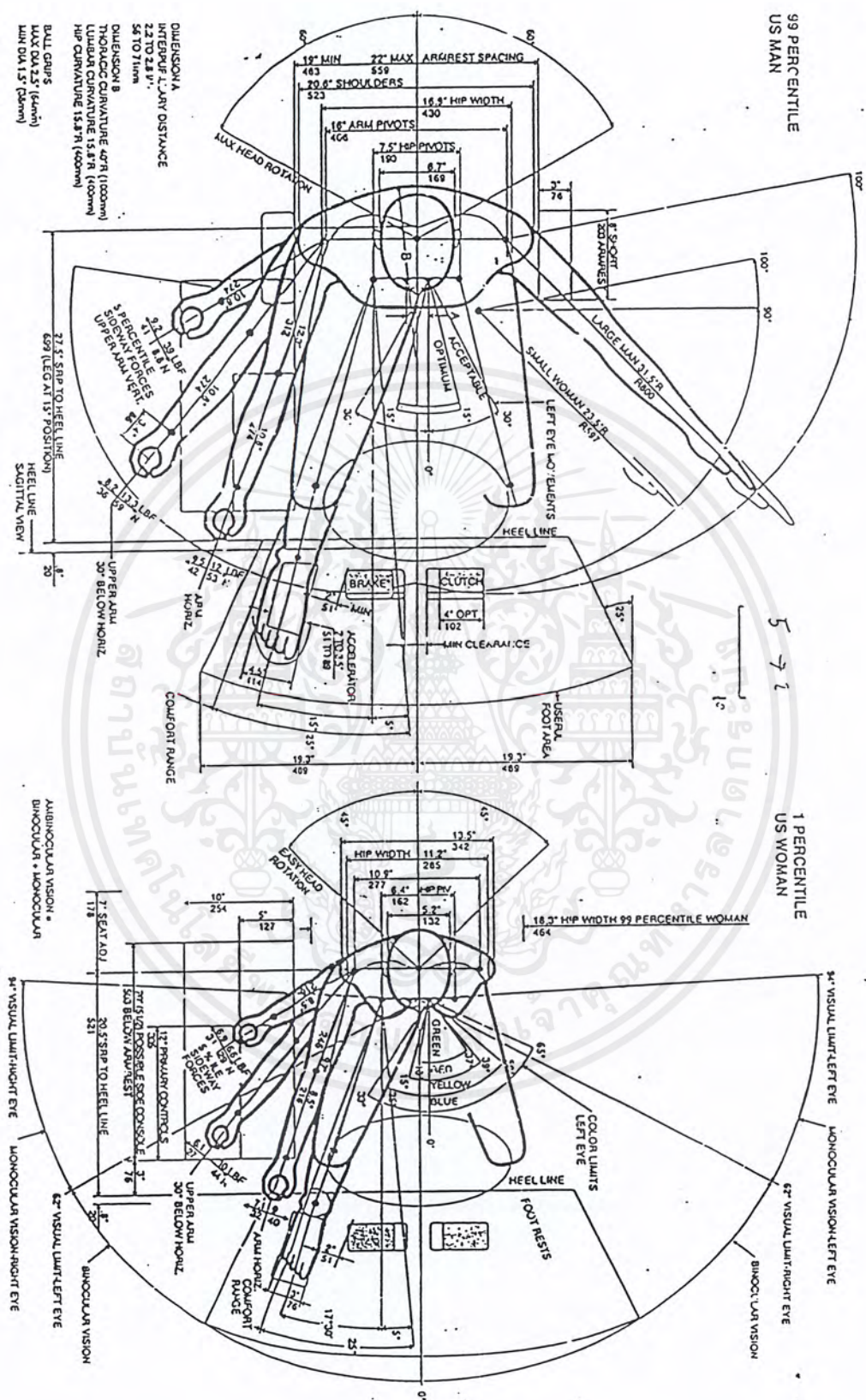
DIMENSION A  
 INTERFUR L-JOY DISTANCE  
 2.2 TO 2.8 U.  
 56 TO 101mm

DIMENSION B  
 THROAT CURVATURE 4.7R (120mm)  
 LUMBAR CURVATURE 15.87R (400mm)  
 HIP CURVATURE 15.87R (400mm)

BALL GRIP S  
 MAX DIA 2.5 (64mm)  
 MIN DIA 1.5 (38mm)

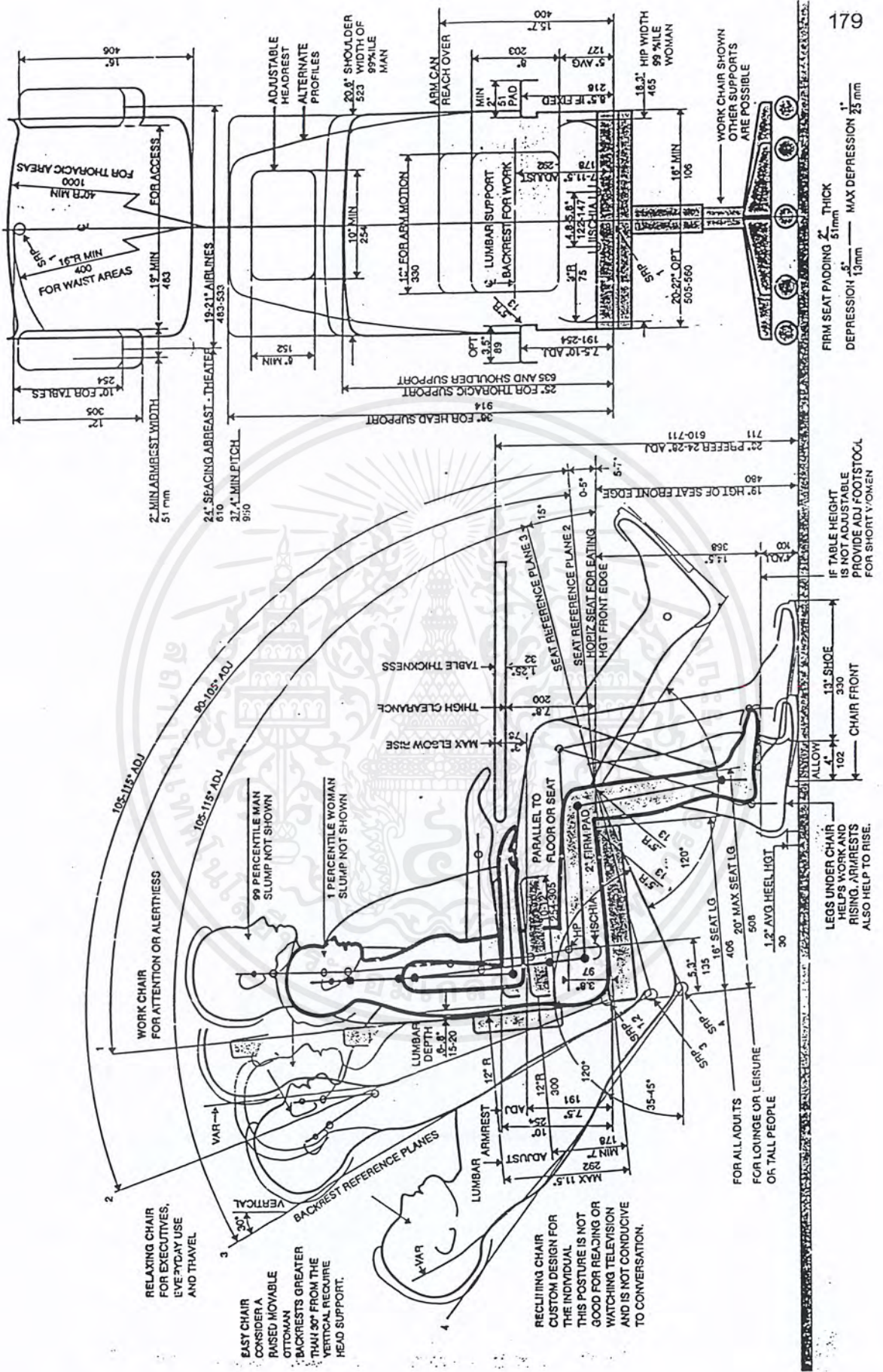
CRUNOICAL GRIPS  
 MAX DIA 1.75 (44mm)  
 MIN DIA 1 (25mm)

40%



ภาพที่ 2.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



RELAXING CHAIR FOR EXECUTIVES, EYE-DAY USE AND TRAVEL

EASY CHAIR CONSIDER A RAISED MOVABLE OTTOMAN BACKRESTS GREATER THAN 30° FROM THE VERTICAL REQUIRE HEAD SUPPORT.

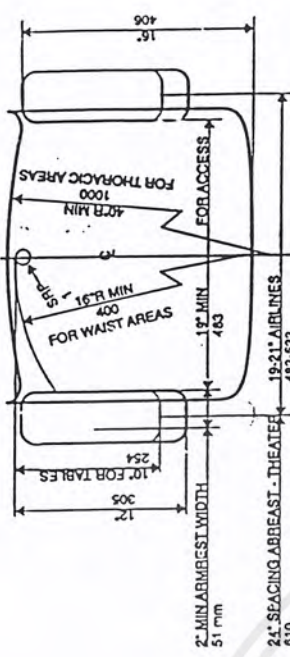
RECLINING CHAIR CUSTOM DESIGN FOR THE INDIVIDUAL THIS POSTURE IS NOT GOOD FOR READING OR WATCHING TELEVISION AND IS NOT CONDUCTIVE TO CONVERSATION.

FOR ALL ADULTS FOR LOUNGE OR LEISURE OR TALL PEOPLE

LEGS UNDER CHAIR HELPS WORK AND FISING. ARMRESTS ALSO HELP TO RISE.

IF TABLE HEIGHT IS NOT ADJUSTABLE PROVIDE ADJ FOOTSTOOL FOR SHORT WOMEN

FIRM SEAT PADDING 2" THICK DEPRESSION 1" MAX DEPRESSION 1" 5.1mm 13mm



WORK CHAIR SHOWN OTHER SUPPORTS ARE POSSIBLE

30\"/>

25\"/>

7.5\"/>

191-254

OPT 69

3.5\"/>

MIN 51

2\"/>

MIN 218

5.5\"/>

127

157

408

18.3\"/>

465

18.3\"/>

465

99\"/>

99\"/>

WOMAN

18\"/>

106

20-22\"/>

OPT

505-560

1\"/>

5.1mm

1\"/>

25mm

MAX DEPRESSION

1\"/>

5.1mm

THICK

2\"/>

FIRM SEAT PADDING

WORK CHAIR SHOWN OTHER SUPPORTS ARE POSSIBLE

191-254

7.5\"/>

191-254

OPT 69

3.5\"/>

MIN 51

2\"/>

MIN 218

5.5\"/>

127

157

408

18.3\"/>

465

18.3\"/>

465

99\"/>

99\"/>

WOMAN

18\"/>

106

20-22\"/>

OPT

505-560

1\"/>

5.1mm

1\"/>

25mm

MAX DEPRESSION

1\"/>

5.1mm

THICK

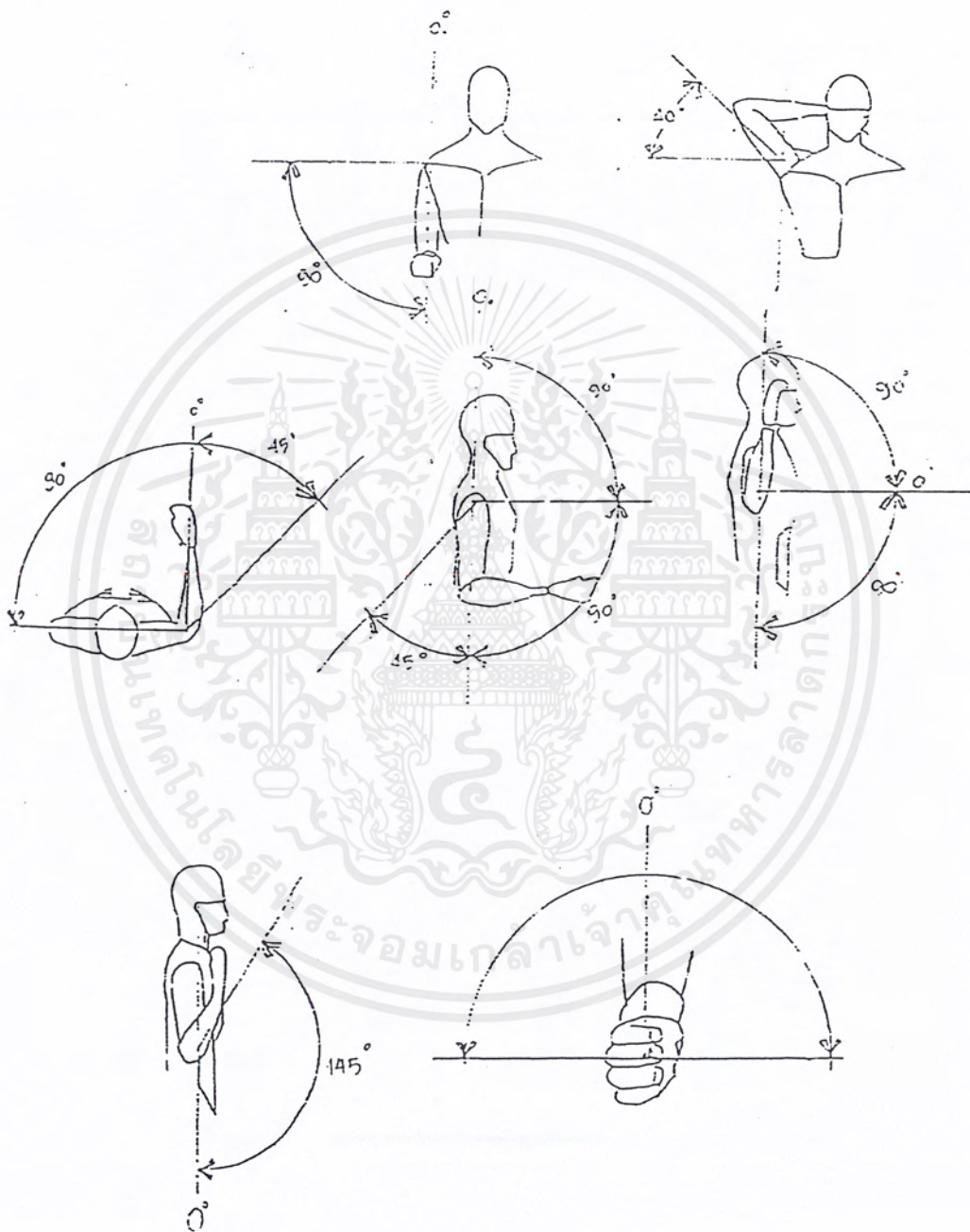
2\"/>

FIRM SEAT PADDING

WORK CHAIR SHOWN OTHER SUPPORTS ARE POSSIBLE

ภาพที่ 279 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.80i แสดงการเคลื่อนไหวข้อศอก ท่อนแขนและไหล่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.3 ขนาดสัดส่วนของฝ่ามือและการจับ

ขนาดช่วงระยะต่าง ๆ ของฝ่ามือ ภาพที่ 2.81

มิติต่าง ๆ ของมือคนไทยอายุ 20-29 ปี และ 30-39 ปี



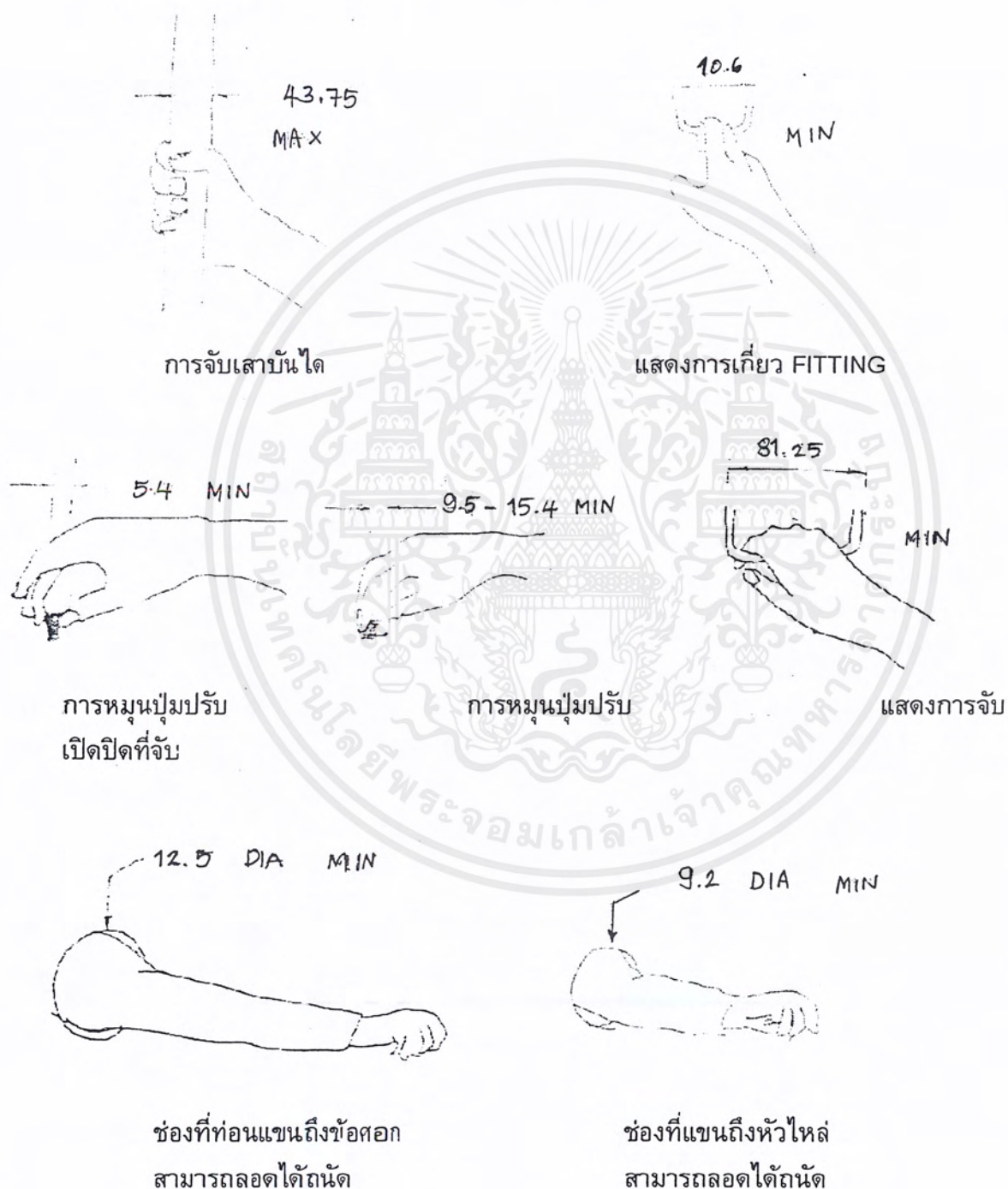
ตารางที่ 2.45 แสดงส่วนมิติต่าง ๆ ของฝ่ามือคนไทยช่วงอายุ 20-29 ปี และ 30-39 ปี

มิติต่าง ๆ ของฝ่ามือ	ค่าสูงสุด		ค่าต่ำสุด		ค่าเฉลี่ย			
					สูงสุด		ต่ำสุด	
	20-29	30-39	20-29	30-39	20-29	30-39	20-29	30-39
1. ความยาวฝ่ามือ	23.3	23.4	10.5	15.3	19.3	19.3	17.8	17.8
2. ระยะห่างปลายนิ้วมือถึงกึ่งกลางโคนฝ่ามือ	21.7	21.8	11.3	12.8	18.3	18.2	16.9	18.9
3. ระยะห่างปลายนิ้วหัวแม่มือถึงกึ่งกลางโคนฝ่ามือ	18.8	18.7	10.5	10.9	14.0	14.0	12.9	12.9
4. ความกว้างฝ่ามือ	10.3	9.9	5.2	5.3	8.2	8.3	7.2	7.2
5. ความหนาฝ่ามือ	4.1	4.4	1.8	1.0	3.0	3.0	2.6	2.7
6. รอบฝ่ามือขวา	24.8	24.5	15.0	15.0	20.7	20.7	18.1	18.1

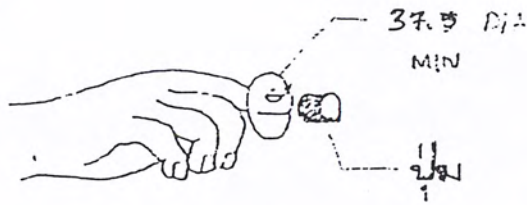
ที่มา ข้อมูลการสำรวจขนาดสัดส่วนคนไทยช่วงอายุ 20-39 (พ.ศ. 2536-2537) สำนักงานมาตรฐาน  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ฐานผลิตภัณฑ์หรือข้อมูลทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์และสรุปผลขนาดของมือที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมต่าง ๆ  
 ทำให้สามารถหาขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งานของมือในลักษณะต่าง ๆ กับสิ่งที่มี  
 จับได้เหมาะสม ซึ่งอาจจะเป็นค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุด ดังนี้

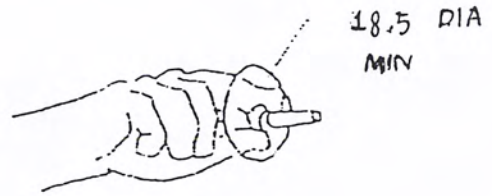
ภาพที่ 2.82



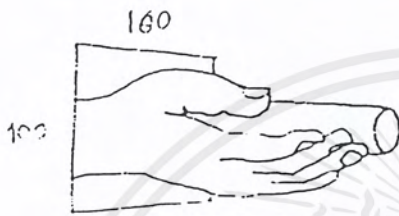
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงช่องที่สามารถกดปุ่มได้ถนัด  
ต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 37.5 mm. ขึ้นไป



แสดงการบิดด้วย 2 นิ้ว ขนาดของ  
วัตถุจะต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลาง  
62.5 mm. ขึ้นไป

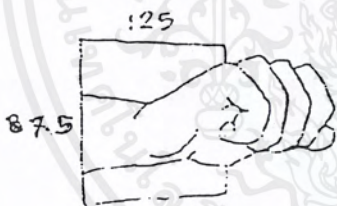


แสดงการใช้มือถือของผ่านช่อง  
ต้องมีขนาด 100 mm.x100 mm. ขึ้นไป



แสดงการคว่ำฝ่ามือลอดช่อง  
ต้องมีขนาด 100 mm. x 50 mm. ขึ้น

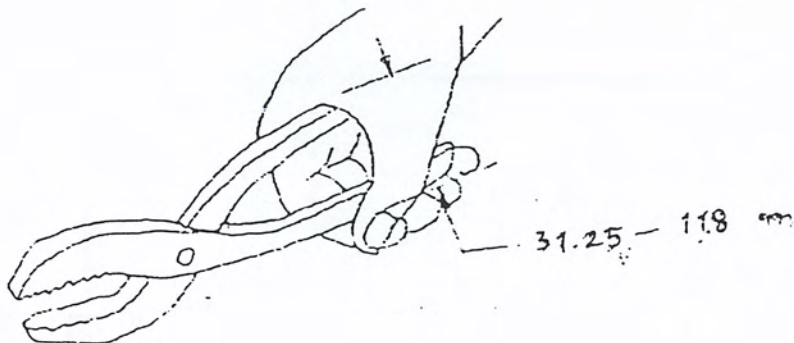
ไป



แสดงการกำมือลอดช่อง ต้องมีขนาด  
125 mm. x 87.5 mm. ขึ้นไป



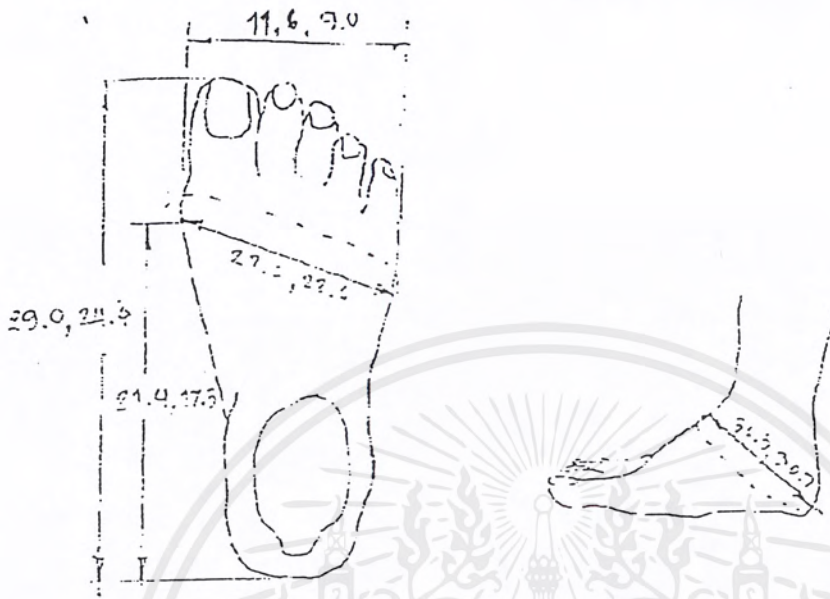
การบิดฝ่าต่างๆ ช่องที่นิ้วสามารถ  
ลงไปจับได้ถนัดต้องไม่ต่ำกว่า 21.8 mm.



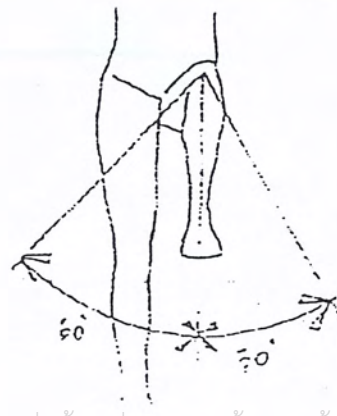
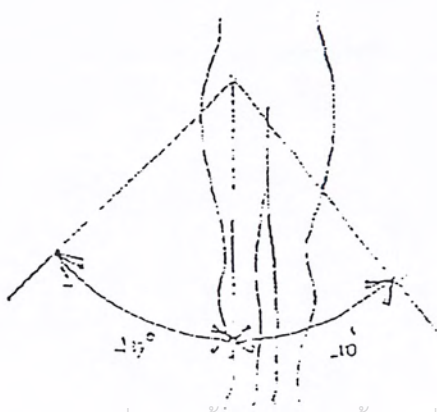
ลักษณะการจับยึด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนของเท้า



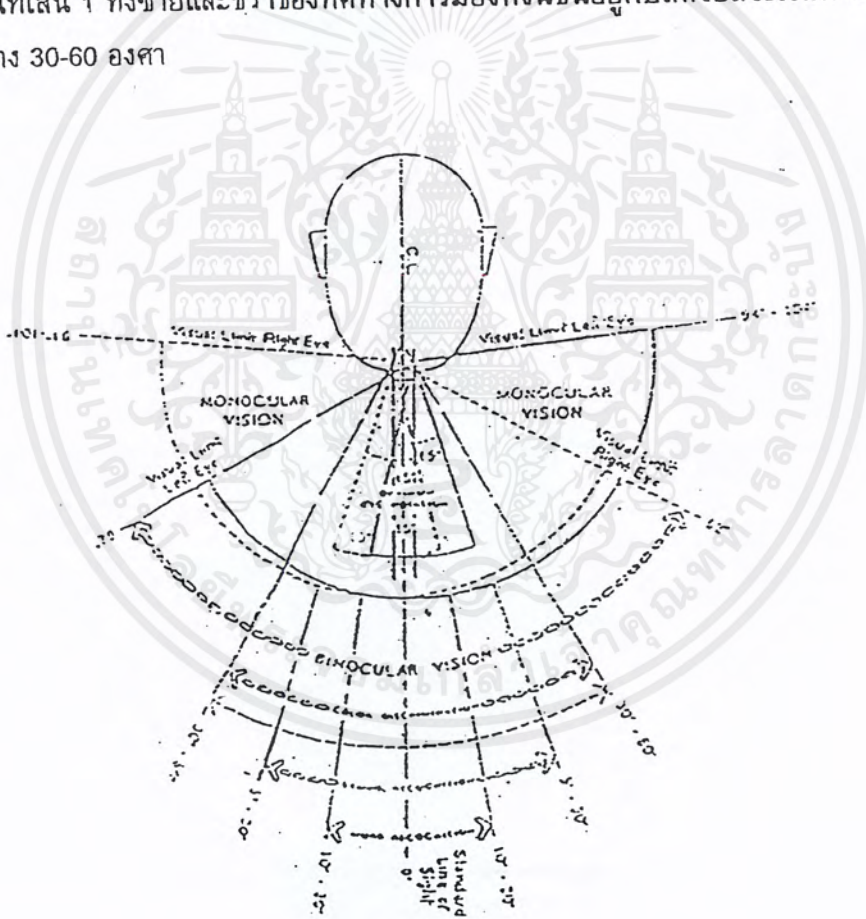
ภาพที่ 2.83 ลักษณะการเคลื่อนไหวของเท้า, นิ้วเท้าและขา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

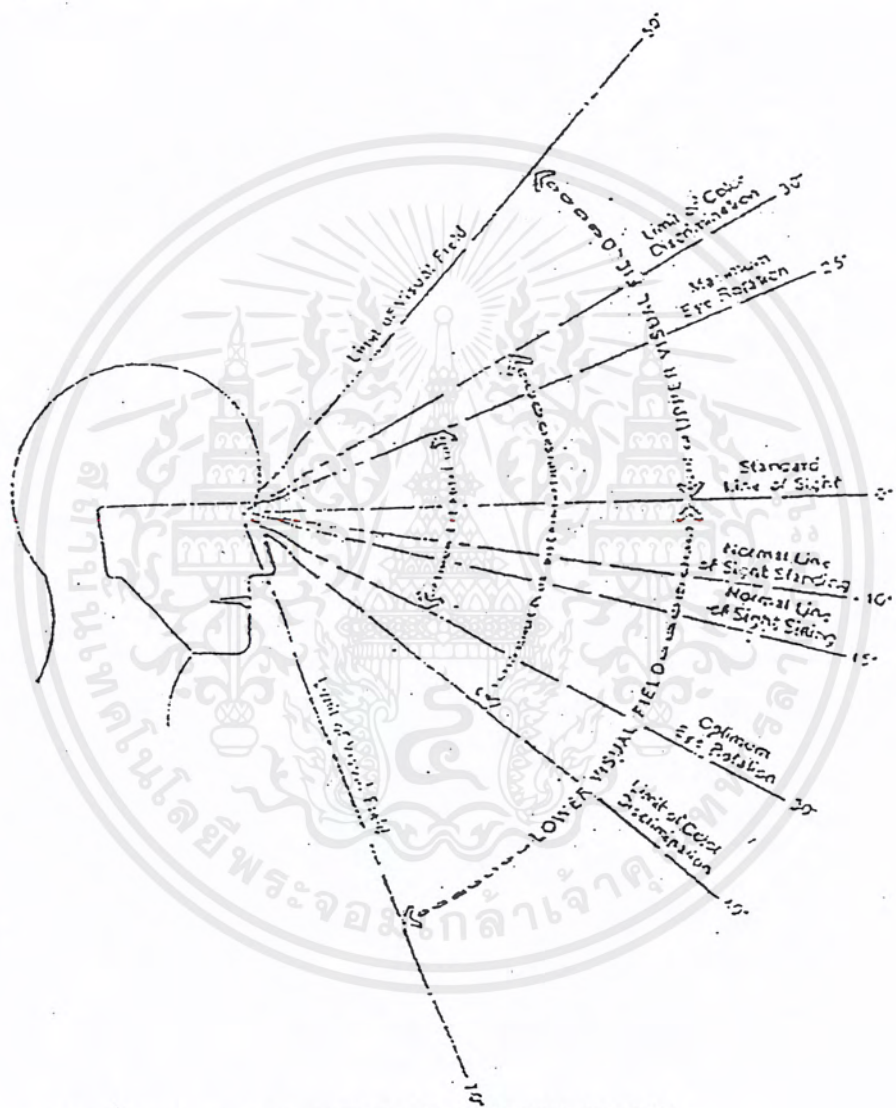
มุมมองของสายตาเป็นเรื่องที่ต้องนำมาพิจารณา จากรูปที่นำมาแสดงจะเห็นได้ว่า บริเวณการมองเห็นเป็นการทำมุมกว้างของสายตา เมื่อศรีษะอยู่หนึ่งบริเวณการมองเห็นของดวงตาแต่ละดวงเรียก "MONOCULAR VISION" ภายในขอบเขตนี้ดวงตาจะไม่ส่งภาพไปสู่สมอง ทำให้ภาพของวัตถุปรากฏไม่ชัดเจน แต่เมื่อใดที่ใช้ดวงตาทั้งคู่ สังเกตคู่มือของพร้อมกันขอบเขตของภาพจะเหลื่อมซ้อนกัน ทำให้ภาพมีแนวใหญ่กว่าเมื่อมองด้วยดวงตาข้างใดข้างหนึ่ง เราเรียกขอบเขตของภาพดังกล่าวว่า "BINOCULAR FIELD" ขอบเขตดังกล่าวนี้จะกินพื้นที่ประมาณ 60 องศาในแต่ละทิศทาง ภายในขอบเขตการมองเห็นภาพนี้ ภาพจะถูกส่งต่อไปยังสมอง ทำให้เกิดการรับรู้ในแง่มิติความตื้นลึก และเกิดการแยกแยะสีที่เส้นทำมุม 10-20 องศา

การสังเกตเห็นคำพูดและสัญลักษณ์ต่าง ๆ จะทำได้ภายในเส้นทำมุม 5-30 องศา นอกเหนือจากเขตนี้แล้วทั้งตัวหนังสือ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ก็อาจหายไปได้บริเวณที่ FOCUS ชัดสุด จะเป็นทีเส้น 1 ทั้งซ้ายและขวาของทิศทางการมองเห็นซึ่งขึ้นอยู่กับสีด้วยสีจะเริ่มหาย เมื่อทำมุมในระหว่าง 30-60 องศา



ภาพที่ 2.84 VISUAL FIELD IN HORIZONTAL PLANE

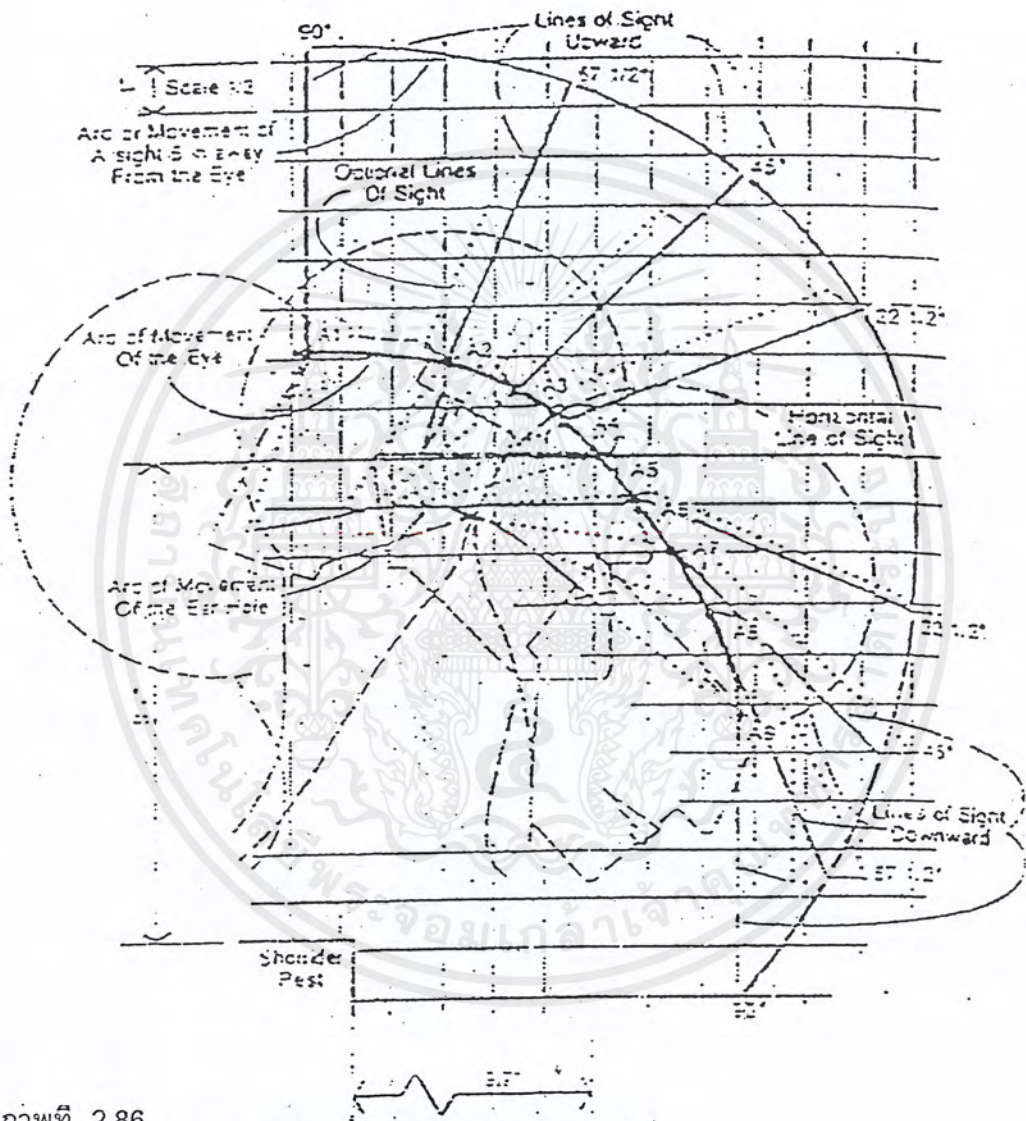
ภาพล่างแสดงให้เห็นว่า เส้นการมองเห็นมาตรฐานจะทำมุมแนวนอนที่ 0 องศา เส้นการมองเห็นของคนปกติมักอยู่ใต้เส้นดังกล่าว ในระดับที่มากน้อยต่างกันไปตามตัวบุคคล และขึ้นอยู่กับว่ากำลังอื่นหรือหนึ่ง หากยื่น เส้นการมองเห็นโดยทั่วไปจะเป็นประมาณ 10 องศา ใต้แนวนอน หากนั่งอยู่ก็จะเป็นมุมประมาณ 15 องศา ในตำแหน่งที่กำลังหักผ่อนสบาย เส้นการมองเห็นก็อาจแปลงเป็นเหนือหรือใต้ แนวนอนมาตรฐานนี้ถึง 30 องศา หรือ 38 องศา ไม่ว่าจะขึ้นหรือนั่งอยู่ ภาวะที่ดีที่สุดของการมองเห็นคือ 30 องศา ใต้เส้นการมองเห็นมาตรฐาน



ภาพที่ 2.85 VISUAL FIELD IN VERTICAL PLANE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพต่อไปแสดงขอบเขตของการเคลื่อนไหวของศีรษะและการมองเห็นทั้งในแนวนอน และแนวตั้งภาพนี้แสดงให้เห็นทั้งการเคลื่อนที่ของศีรษะและดวงตาในแนวตั้งในการทำมุมที่ต่าง กันไป เหนือและใต้เส้นแนวนอนของการมองเห็นระดับสายตาปกติ



ภาพที่ 2.86

**RANGE OF HEAD AND EYE MOVEMENT  
IN THE VERTICAL PLANE**

Adapted from Human Factors Engineering,  
U.S. Air Force Systems Command Handbook, OHI-3, P. CM2E11, 19.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับท่านั่งที่ดี (Seating Posture Theories)

สำหรับทฤษฎีท่านั่งที่สำคัญ ๆ ในที่นี้เราจะขอยกมากล่าวถึง 4 ทฤษฎีด้วยกันคือ

1. ทฤษฎีแรกเริ่ม (Original Theory) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาก็คือ ปริมาณแรงที่กระทำต่อข้อต่อของกระดูกสันหลัง ดังนั้นท่านั่งที่ถูกต้องคือ การนั่งหลังตรงท่ามุม 90 องศา กับพื้นรองนั่ง จะช่วยลดแรงกดที่กระทำต่อข้อต่อให้มีน้อยที่สุด

2. ทฤษฎีที่แก้ไขปรับปรุงใหม่ (Modified Theory) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาก็คือ ปริมาณแรงกระทำที่กล้ามเนื้อหลัง ดังนั้นท่านั่งที่ถูกต้องคือ การนั่งหลังโค้งเอนท่ามุนน้อยกว่าหรือมากกว่า 90 องศา ก็จะช่วยลดแรงกดที่กระทำกับกล้ามเนื้อหลังให้มีน้อยกว่าท่านั่งที่หลังท่ามุนเป็นมุมฉากพอดีเหมือนกับท่านั่งของทฤษฎีแรกเริ่ม

3. ทฤษฎีของแมนดัล (Mandal's Theory) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาก็คือ ความสมดุลระหว่างแรงกล้ามเนื้อด้านหลังของกระดูกสันหลังและกล้ามเนื้อด้านหน้าของกระดูกสันหลังช่วงเอว ดังนั้นท่านั่งที่ถูกต้องคือ การนั่งที่ข้อต่อสะโพกท่ามุม 117-132 องศา กับแผ่นรองนั่งซึ่งจากการวิจัยพบว่า ท่านั่งที่จะเหมาะสมกับการนั่งทำงานกับเครื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เสียเป็นส่วนใหญ่

4. ทฤษฎีท่านั่งอิสระ (Free Posture Theory) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาก็คือ นั่งท่า นั่งใดก็ได้ที่ผู้นั่งรู้สึกสบาย ไม่อึดอัด หรือปวดหลัง และก็สามารรถ เคลื่อนไหวร่างกายเพื่อปรับเปลี่ยนท่านั่งไปตามความต้องการ ซึ่งทฤษฎีนี้ได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวคิดที่ถูกต้องหากกว่าทฤษฎีอื่น ๆ ที่กล่าวมาทั้งหมดในที่นี้

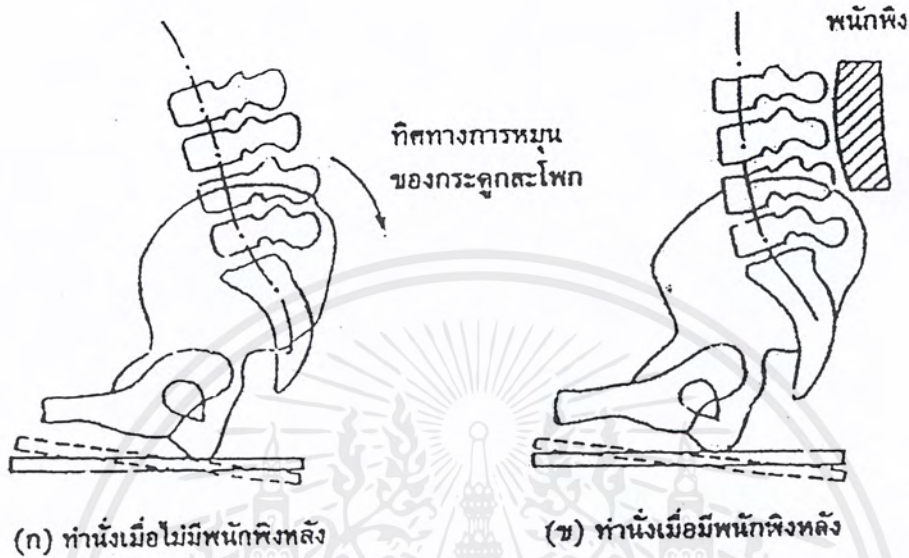
### หลักทั่วไปในการออกแบบเก้าอี้

ไม่มีเก้าอี้แบบใดหรือยี่ห้อใดที่ดีที่สุดกับทุก ๆ คน แต่ถ้าหากว่าเก้าอี้ที่เรานั่งไปเป็นเวลานาน ๆ (2-3 ชั่วโมง ขึ้นไป) แล้วรู้สึกสบายและเห็นว่าเก้าอี้ นั้นรับกับสัดส่วนร่างกายของคนมากที่สุดแล้ว นั่นคือเก้าอี้ที่ดีที่สุด

1. ควรออกแบบให้ท่านั่งที่กระดูกสันหลังเป็นแบบลอร์ดออสิส (Promote Lumbar Lordosis) ถ้าแผ่นรองนั่งและความสูงเก้าอี้ทำให้คันทาของผู้นั่งท่ามุนจากกับขาที่อ่อนล้าแล้ว ทำให้ช่วงลัมบาร์โค้งงอโค้งนูนออกนอก ดังแสดงในรูปที่ (ก) และเป็นท่านั่งแบบ ไคโฟซิสหรือลัมบาร์ลอคไคโฟซิส (lumbar kyphosis) ซึ่งจะทำให้มีแรงเค้นเฉือนเกิดขึ้นที่หมอนรองกระดูกสันหลังลัมบาร์มากซึ่งจัดว่าเป็นการออกแบบที่ไม่ดี ดังนั้นการเสริมแผ่นรองหลังช่วงลัมบาร์จะส่งผลดีในการช่วยรักษาท่าทางการนั่งให้เป็นแบบลัมบาร์ลอคไคโฟซิสหรือลอร์ดออสิส ซึ่งจะทำให้มีแรงเค้นกดเกิดขึ้นที่หมอนรองกระดูกสันหลังช่วงลัมบาร์มีปริมาณน้อย ดังแสดงในรูปที่ (ข) และยังทำให้ลักษณะกระดูกสันหลังในท่านั่งของคนเราคล้ายกับลักษณะกระดูกสันหลังในท่ายืน ตรงตามท่ามาตรฐานทางกายวิภาค (Anatomical Position) มากที่สุด อีกด้วย

อีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ท่านั่งที่กระดูกสันหลังเป็นแบบลัมบาร์ลอคไคโฟซิสก็คือ การออกแบบให้ปลายแผ่นรองนั่งหรือปลายเบาะนั่งด้านที่ติดกับข้อพับเข่าเอียงลาดลงเล็กน้อยและทำให้ข้อ

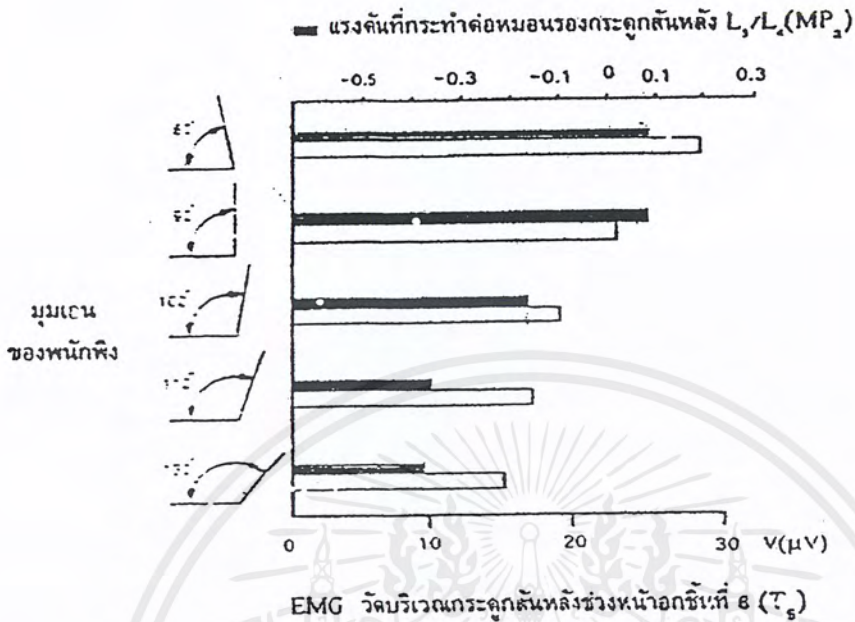
ต่อสะโพกท่ามุม 125 องศา (ซึ่งเป็นมุมที่คล้ายกับมุมของสะโพกขณะเมื่อคนเรานอนหลับ<sup>189</sup> ในท่าตะแคงตัวด้านข้างที่ทางการแพทย์ถือว่าเป็นท่านอนที่ผ่อนคลายที่สุดหรือคล้ายกับท่าทางที่เมื่อคนเราอยู่ในสภาวะไร้น้ำหนักในอวกาศ)



ภาพที่ 2.87 แสดงลักษณะของกระดูกสันหลังช่วงลัมบาร์

**2. ควรออกแบบเพื่อลดแรงกดที่ทำต่อหมอนรองกระดูกสันหลังให้มีค่าน้อยที่สุด (Minimize on disc Pressure)**

เก้าอี้ที่นั่งที่ไม่มีพนักพิงหรือแผ่นรองหลังนั้น จะส่งผลให้แรงกดที่หมอนรองกระดูกสันหลังของผู้นั่งในท่าลอร์ดอซิซิสเพิ่มสูงขึ้นจากเดิมที่อยู่ในท่ายืนตรงถึง 40% หรือเพิ่มสูงถึง 90% เมื่อผู้ที่นั่งในท่าโคไฟซิส ดังนั้นการออกแบบพนักพิงให้เอนท่ามุมกับแนวระนาบประมาณ 100-110 องศา การเสริมแผ่นรองหลังช่วงลัมบาร์ หรือการออกแบบเก้าอี้ที่มีที่พักวางแขน (Arm rest) ก็จะช่วยลดแรงดังกล่าวให้มีค่าไม่สูงมากเกินไป ดังแสดงในรูปที่ ซึ่งเป็นรูปแบบที่แสดงตัวอย่างผลกระทบจากมุมเอนท่าต่าง ๆ ของพนักพิงที่มีต่อแรงเค้นกดที่หมอนรองกระดูกสันหลัง และต่อแรงสแตติกของกล้ามเนื้อหลัง



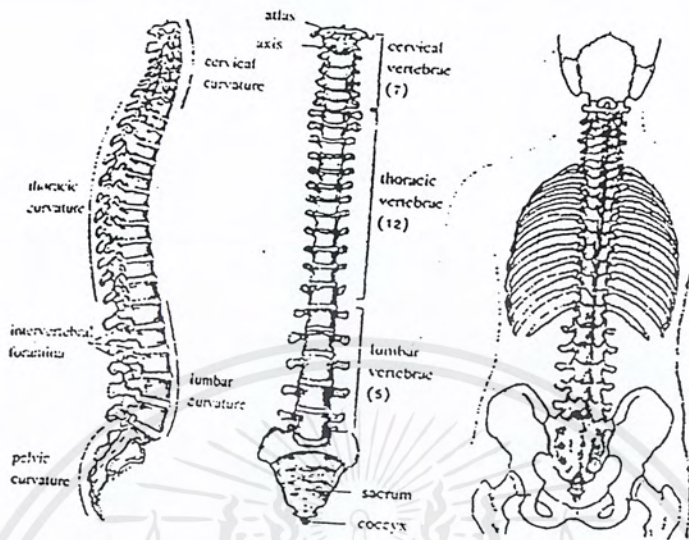
ภาพที่ 2.88 แสดงตัวอย่างผลกระทบจากมุมเงยต่าง ๆ ของหนักพิงที่มีต่อแรงกดที่หมอนรองกระดูกสันหลังและกิจกรรมการออกแรงของกล้ามเนื้อหลัง โดยวัดจากค่า EMG ที่กระดูกสันหลังช่วงหน้าอกชั้นที่ 8 T<sub>8</sub>

**3. ควรออกแบบเพื่อลดแรงกดดันคงที่ของกล้ามเนื้อหลังให้มีค่าน้อยที่สุด (Minimize Static Loading of the Back Muscle)**

จากการวิจัยพบว่าการใช้แรงของกล้ามเนื้อหลังซึ่งวัดได้จากวิธีอิเล็กโตรไมโอกราฟี (electromy ography) หรือ EMG นั้นมีค่าใกล้เคียงกันทั้งในท่านั่งและทำยืนแต่อย่างไรก็ตามถ้าหนักพิงหลังถูกออกแบบให้มีมุมเงยถึง 110 องศาแล้ว กล้ามเนื้อหลังจะผ่อนคลายการทำงานจะหดตัวลงไปได้มากที่สุด

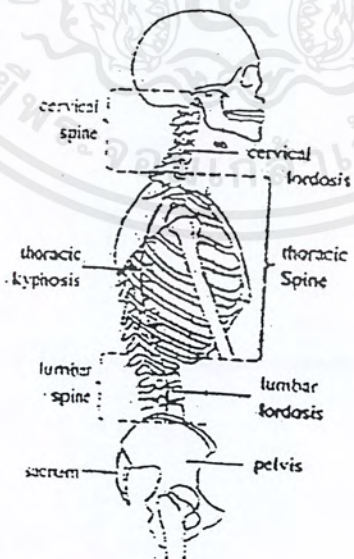
**4. ควรออกแบบเพื่อหลีกเลี่ยงท่าทางการนั่งที่จำกัดการขยับตัวเคลื่อนไหวเพื่อเปลี่ยนอิริยาบถ (Reduce Postural Fixity)**

การนั่งท่าเดียวหรือท่าเดิมนาน ๆ โดยไม่มีการปรับเปลี่ยนหรือเคลื่อนไหวอิริยาบถที่ต่างไปจากท่าเดิม เช่น การนั่งพิมพ์งานพิมพ์สัมผัสด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน ๆ (มือจะวางที่คีย์บอร์ดขณะที่ตาจ้องมองที่จอภาพตลอดเวลา) ซึ่งท่านั่งเดิม ๆ เป็นเวลานาน ๆ เช่นนี้จะทำให้หมอนรองกระดูกสันหลังทำการรับสารอาหารและถ่ายเทของเสียได้ไม่สะดวกหรือทำได้น้อย และในระยะยาวอาจทำให้หมอนรองกระดูกเสื่อมสภาพควยอัตราเร็วกว่าอัตราปกติ นอก



ภาพที่ 2.89 แสดงการจัดเรียงตัวของกระดูกสันหลัง (spine)  
 กระดูกสันหลังมีจำนวนทั้งหมด 26 ท่อน ดังแสดงในรูป 2.3 ซึ่งจะประกอบไปด้วย

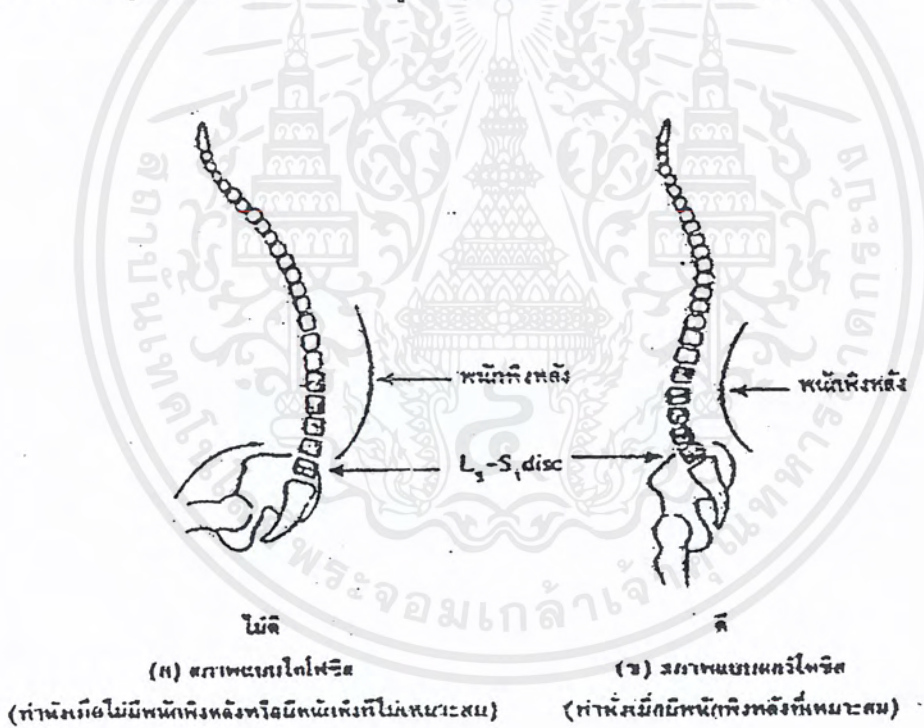
- กระดูกสันหลังช่วงคอ (cervical spine) จำนวน 7 ชิ้น
- กระดูกสันหลังช่วงอก (thoracic spine) จำนวน 12 ชิ้น
- กระดูกสันหลังช่วงเอว (lumbar spine) จำนวน 5 ชิ้น
- กระดูกสันหลังส่วนเชิงกราน (sacrum) จำนวน 1 ชิ้น
- กระดูกก้นกบ (coccyx) จำนวน 1 ชิ้น



ภาพที่ 2.90 การแบ่งกระดูกสันหลังออกเป็น 4 ส่วน มองจากด้านข้าง (cervical, thoracic, lumbar และ sacrum)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก้าอี้ที่ดีต้องช่วยคงสภาพของกระดูกสันหลังให้เป็นไปตามธรรมชาติให้มากที่สุดโดยเบาะที่นั่งหรือพนักพิง (เบาะรองหลัง) นั้นจะมีผลต่อการรักษาสุขภาพสมดุลของกระดูกสันหลังของผู้นั่งการออกแบบ พนักพิงหลังจึงควรให้ความโค้งงอ (Contour) ที่สามารถรองรับสัดส่วนของกระดูกสันหลังช่วงเอวได้ดี ดังแสดงในรูปที่ 2.2-11 โดยรูปที่ 2.2-11 (ก) จะแสดงสภาพการโค้งงอของกระดูกสันหลังที่เรียกว่า ไคโฟซิส (Kyphosis) ที่เกิดจากการนั่งเก้าอี้ที่ไม่มีพนักพิงหลังหรือมีพนักพิงหลังที่ไม่เหมาะสมเป็นทำนองที่ลำตัวเอนไปข้างหน้ามากกว่าปกติมีผลทำให้เกิดแรงเค้นกดกระทำที่ข้อต่อของกระดูกสันหลัง (หมอนรองกระดูก) อย่างมาก (โดยเฉพาะที่ข้อต่อที่ต่อเชื่อมระหว่างกระดูกสันหลังส่วนเอวชั้นที่ 5 กับกระดูกสันหลังช่วงก้นกบชั้นที่ 1 หรือ L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> disc) ส่วนรูปที่ 2.2-11(ข) แสดงสภาพการเอนทำทางหลังโค้งงอแบบ ลอร์ดอซิส (Lorcloisis) ซึ่งเกิดจากการนั่งเก้าอี้ที่มีพนักพิงที่เหมาะสมรองรับกระดูกสันหลังช่วงเอว ได้พอดี ซึ่งท่าทางการนั่งแบบนี้จะช่วยลดแรงเค้นกดที่กระทำที่ข้อต่อของกระดูกสันหลัง (หมอนรองกระดูก) ได้ดี และยังทำให้ผู้นั่งรักษาสุขภาพของกระดูกสันหลังให้เป็นธรรมชาติได้ดีกว่า



ภาพที่ 2.9.1 แสดงสภาพของกระดูกสันหลังช่วงเอวขณะนั่ง

## 2. การลดแรงเค้นที่ต้นขา (Reduce the Pressure on Thighs)

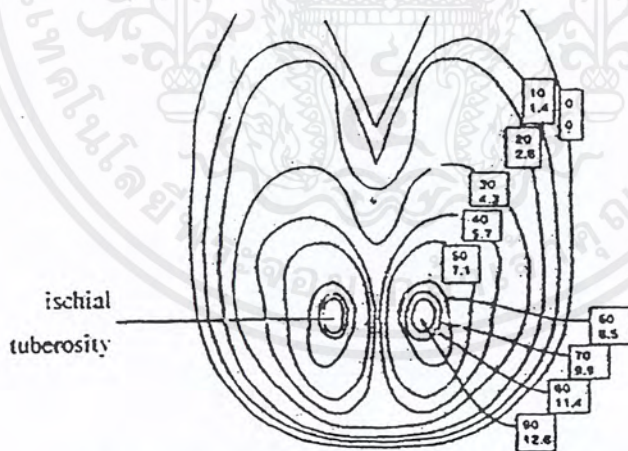
193

การลดแรงเค้นกดที่ต้นขา แก้อ้อที่มีความสูงมากเกินไปจะทำให้เกิดแรงกดที่บริเวณต้นขา ด้านล่างปริมาณมาก การออกแบบความสูงแก้อ้อที่เหมาะสม หรือการจัดที่หนุนเท้าเสริม (foot rest) จึงเป็นวิธีการหลีกเลี่ยงการเกิดแรงเค้นที่ต้นขาได้สำหรับผู้ที่รูปร่างเล็กหรือผู้ที่มีความยาวขาที่อ่อนล้ามาก ๆ

หมายเหตุ : ความสูงแก้อ้อหมายถึง ความสูงที่วัดจากพื้นถึงเบาะรองนั่ง

## 3. การกระจายน้ำหนักลำตัวของผู้นั่ง (Distribute the Body Weight)

การออกแบบเบาะนั่งที่ทำให้น้ำหนักของร่างกายผู้นั่งได้กระจายไปอย่างถูกต้องทั่วตลอดพื้นที่รอบบริเวณสะโพกที่เรียกว่า กระดูกสำหรับการนั่ง (Sitting bone) ซึ่งเป็นกระดูกก้นกบ (Ischial tuberosities) การเปลี่ยนกระจายน้ำหนักลำตัวส่วนบนอย่างทั่วถึงจะเกิดขึ้นได้จากการออกแบบพื้นผิวเบาะนั่งที่เหมาะสม รวมไปถึงองค์ประกอบอื่น ๆ ของแก้อ้ออื่นได้แก่ ความสูง มุมปรับเอนของพนักพิง และมุมลาดเอียงของเบาะที่นั่ง เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 2.12 ที่แสดงตัวอย่างการกระจายของน้ำหนักตัวลงบนกระดูกก้นกบที่เหมาะสมสำหรับผู้นั่งแก้อ้อนั่งขยับยนต์ โดยที่เส้นรอบวงแต่ละเส้นนั้นจะระบุแรงกดต่อพื้นที่ที่เท่ากันของสะโพกทั้งสองข้างจากมากไปหาน้อย แรงกดที่มากที่สุดนั้นจะอยู่ที่กระดูกก้นกบทั้งสองข้างของสะโพก (กระดูกสำหรับการนั่ง) จะมีแรงกดคิดเป็น 90 กรัม/ตารางเซนติเมตร (12 ปอนด์/ตารางนิ้ว) แล้วกระจายออกไปสู่วงเส้นรอบนอกสุดที่ระบุแรงกดค่าน้อยที่สุดที่มีค่าเป็น 10 กรัม/ตารางเซนติเมตร (1.4 ปอนด์/ตารางนิ้ว) เท่านั้น



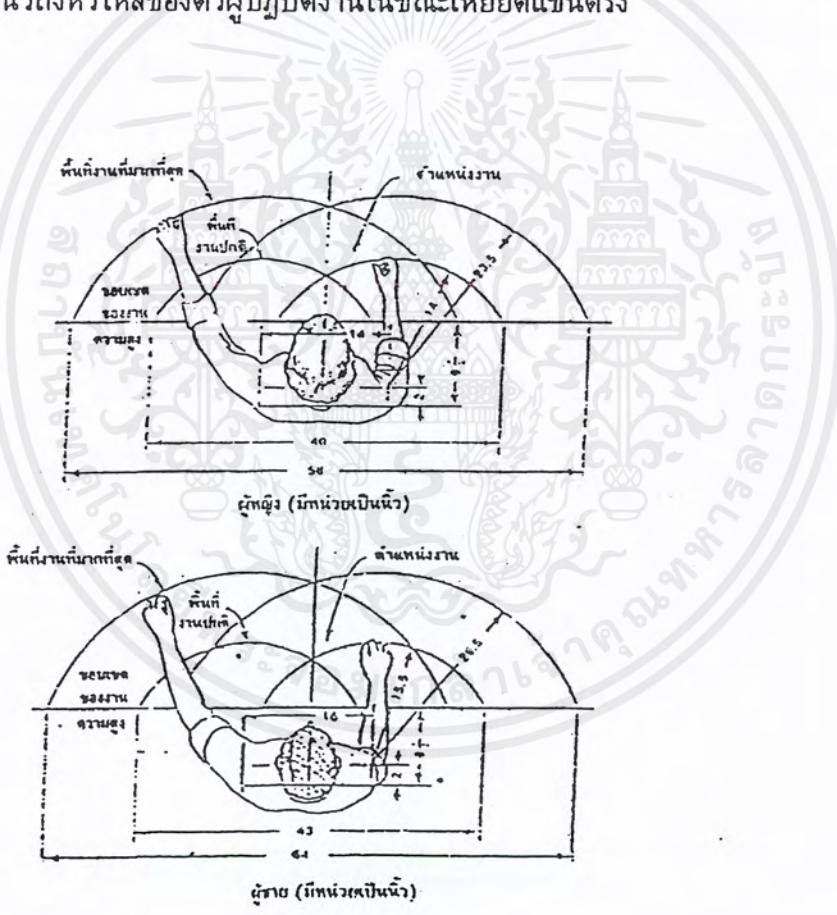
ตารางที่ 2.92 การกระจายน้ำหนักลำตัวที่เหมาะสมสำหรับผู้นั่งบนแก้อ้อ แต่ละเส้นแสดงแรงเค้นกดหรือแรงคั่นต่อพื้นที่โดยตัวเลขบนในช่องสี่เหลี่ยมในรูปมีหน่วยเป็น  $g/cm^2$  และตัวเลขข้างล่างมีหน่วยเป็น lbs/in

พื้นที่ทำงานนั่งในแนวราบ (horizontal work area)

1. พื้นที่ผิวของการทำงานนั่งในแนวราบสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

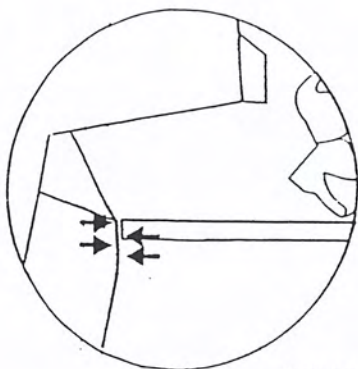
1.1 พื้นที่ทำงานปกติ (normal working area) เป็นพื้นที่ทำงานที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถกวาดมือและแขนท่อนล่างทั้งสองข้างเป็นรูปครึ่งวงกลม 2 วงเกยกัน โดยมีจุดหมุนอยู่ที่ข้อศอก และสามารถที่จะหยิบจับวัตถุที่อยู่บนพื้นผิวงานได้โดยง่ายและสะดวก พื้นที่ทำงานปกตินี้จะเป็นระยะซึ่งเทียบได้คร่าว ๆ ว่าเท่ากับระยะจากปลายมือถึงข้อศอกของผู้ปฏิบัติงาน ตัวอย่างของกิจกรรมทำงานที่ผู้ปฏิบัติงานทำงานบนพื้นผิวราบในระยะของพื้นที่ทำงานปกตินั่งในแนวราบได้แก่ งานเขียนหนังสือ งานประกอบ ชิ้นล่่าน งานพิมพ์ เป็นต้น

1.2 พื้นที่ทำงานสูงสุด (maximum working area) หรือระยะเอื้อมมากที่สุด เป็นพื้นที่ทำงานที่ผู้ปฏิบัติงานเหยียดแขนทั้งสองข้างกวาดเป็นรูปครึ่งวงกลมซ้อนทับเกยกันบางส่วนพื้นผิวทำงานโดยมีหัวไหล่เป็นจุดหมุน พื้นที่ทำงานสูงสุดนี้จะเป็นระยะซึ่งเทียบคร่าว ๆ ได้เท่ากับระยะจากปลายนิ้วถึงหัวไหล่ของตัวผู้ปฏิบัติงานในขณะที่เหยียดแขนตรง



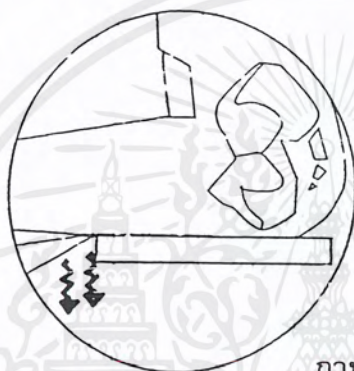
ภาพที่ 2.9c แสดงพื้นที่ทำงานปกติและพื้นที่ทำงานสูงสุดที่เกิดจากการกวาดมือในแนวราบ ผู้หญิงและผู้ชายตามแนวคิดของริชาร์ด อาร์ ฟาร์เลย์ (พ.ศ. 2498)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



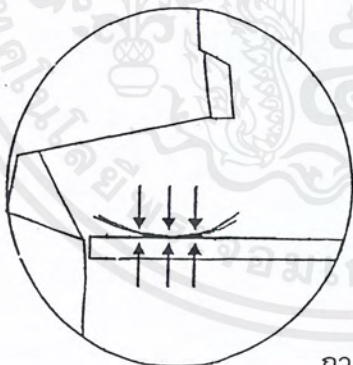
ภาพที่ 2.94

ภาพแสดง ระยะความลึกของที่รองนั่ง  
ที่มากเกินไป จะทำให้ไปกดที่ข้อพับขาด้านหลัง  
ซึ่งทำให้การไหลเวียนของเลือดติดขัดทำให้นั่งไม่สบาย



ภาพที่ 2.95

ภาพแสดง ระยะความลึกของที่รองนั่ง  
ที่สั้นเกินไปจะไม่รับน้ำหนักส่วนต้นขา  
ลงบนเก้าอี้และทำให้ส้นหลุดออกจากเก้าอี้ได้ง่าย



ภาพที่ 2.96

ภาพแสดงพื้นผิวของที่นั่งสูงเกินไป ทำให้การไหล  
เวียนของเลือดติดได้ การที่ฝ่าเท้าไม่อยู่ติดกับพื้น  
ทำให้การทรงตัวลำบากทำให้นั่งไม่สบาย



ภาพที่ 2.97

ภาพแสดงพื้นผิวของที่นั่งที่อยู่ระดับต่ำไปทำให้ต้อง  
ยียดเท้าออกไปด้านหน้า และเอนลำตัวไปด้านหน้า  
ทำให้ส่วนหลังจะห่างจากพนักพิง จุดถ่ายน้ำหนัก  
จะอยู่เลยก้นกบไปทำให้นั่งไม่สบาย

## 2.8 การวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านพื้นที่

### การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้งาน

จากตัวอย่างที่ได้มา เราสามารถวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้งานของแก้อี้ได้จาก

- รูปแบบอาคาร
- พื้นที่จัดวางแก้อี้
- พาหนะที่ใช้เก็บและขนส่ง

#### 2.8.1 รูปแบบอาคารที่ใช้จัดวางแก้อี้ แบ่งเป็น

##### 1. อาคารที่มีการเดินสายไฟและท่อน้ำประปา-ท่อน้ำเสีย แล้ว

###### 1.1 อาคารโรงพละของโรงเรียน

ตัวอย่าง : อาคารกีฬาเอนกประสงค์ โรงเรียนบ้านช่อง จังหวัด เพชรบุรี อำเภอบ้านแหลม

ลักษณะ : เป็นอาคารที่ใช้เป็นสนามกีฬาในร่ม ของนักเรียน นำมาดัดแปลง โดยมีส่วนต่อขยายไปติดกับโรงอาหารและส่วนวางเดินที่ชั่วคราว มีการเดินสายไฟและท่อน้ำประปา-ท่อน้ำเสียอยู่แล้ว ตั้งอยู่ใกล้กับถนนเพื่อจอดรถขนส่ง – ขนย้าย. าร็องมือได้รวดเร็ว

###### 1.2 อาคารเรียนชั้นล่างของโรงเรียน

ตัวอย่าง : จังหวัดสระบุรี อำเภอ แก่งคอย โรงเรียนอนุบาลทับทิม

ลักษณะ : เป็นอาคารเรียนของนักเรียน นำมาดัดแปลง มีการเดินสายไฟและท่อน้ำประปา-ท่อน้ำเสียอยู่แล้ว ตั้งอยู่ใกล้กับถนนเพื่อจอดรถขนส่งได้

###### 1.3 อาคาร คลินิกทันตกรรมประจำจังหวัด

ตัวอย่าง : จังหวัด กาญจนบุรี อำเภอเมือง พนมทวน สำนักงานหน่วยสาธารณสุข และ กองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 13

ลักษณะ : ปกติเป็นคลินิกของชุมชน นำมาดัดแปลงแบบชั่วคราวเป็นที่ทำการสอนอาจารย์และครูในโรงเรียนดชด. เรื่องการขุดหินปูนอย่างถูกวิธี โดยทำการรักษานักเรียนวัย 9 –10 ปี มีการบรรยายอบรมการฟื้นฟูทันตสุขภาพ

###### 1.4 อาคาร สถานีอนามัย – ศาลากลางของตำบล

ตัวอย่าง : จังหวัด ชลบุรี อำเภอบ้านบึง ตำบลคลองกิว หมู่บ้านหัวฤๅญแจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะ : เป็นอาคารกีฬาในร่มอยู่ระหว่างสถานีอนามัย กับโรงเรียน ใช้เป็นที่ประชุมรวมพลของชาวบ้าน นำมาดัดแปลงแบบชั่วคราว มีการเดินสายไฟและท่อน้ำประปา-ท่อน้ำเสียอยู่แล้ว โดยตั้งอยู่ใกล้ห้องน้ำ ดิถตณดินลูกรัง นำรถมาจอดชนเครื่องมือได้สะดวก

## 2. อาคารที่ไม่มีการเดินสายไฟ และท่อน้ำดี-น้ำเสีย

### 2.1 อาคาร ศาลาวัด

ตัวอย่าง : จังหวัด นครนายก สถานีอนามัย ไร่ล้อม หมู 7 บ้านหนองบึงขอน ตำบลปากพลี อำเภอปากพลี

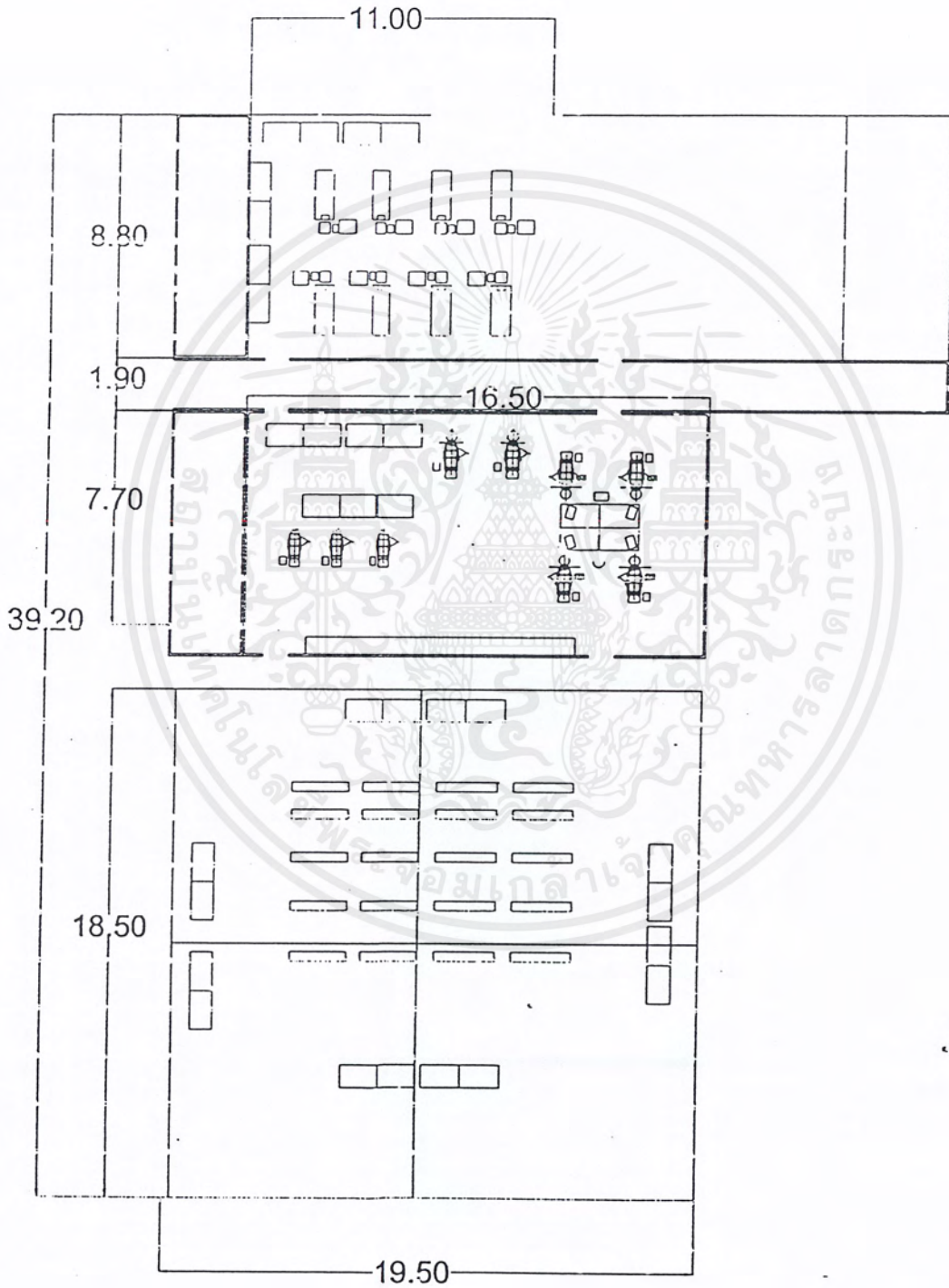
ลักษณะ : เป็นอาคารศาลาวัด ของตำบล ใช้เป็นที่ประชุมรวมพลของชาวบ้าน นำมาดัดแปลงแบบชั่วคราว จัดพื้นที่ทำงานชั้นบน มีการเดินสายไฟและท่อน้ำประปา-ท่อน้ำเสียอยู่ใกล้ห้องน้ำจึงใช้น้ำประปาได้ น้ำเสีย เททิ้งบริเวณใกล้เคียง ถนนดินลูกรัง นำรถมาจอดชนเครื่องมือได้

ขนาดของอาคารที่นำมาใช้ทำให้รูปแบบการจัดพื้นที่ของหน่วยงานต่างกันออกไปด้วยตามความเหมาะสมของพื้นที่ และจำนวนชุดเก้าอี้ที่จัดไป

### 2.8.2 พื้นที่การจัดวางอุปกรณ์

จากการออกเก็บข้อมูลตามสถานที่ออกหน่วยทันตกรรมภาคสนามในจังหวัดต่างๆโดยสุ่มตัวอย่างสามารถวัดระยะพื้นที่จัดวางชุดเก้าอี้ทันตกรรมสนามโดยคร่าวได้ดังนี้

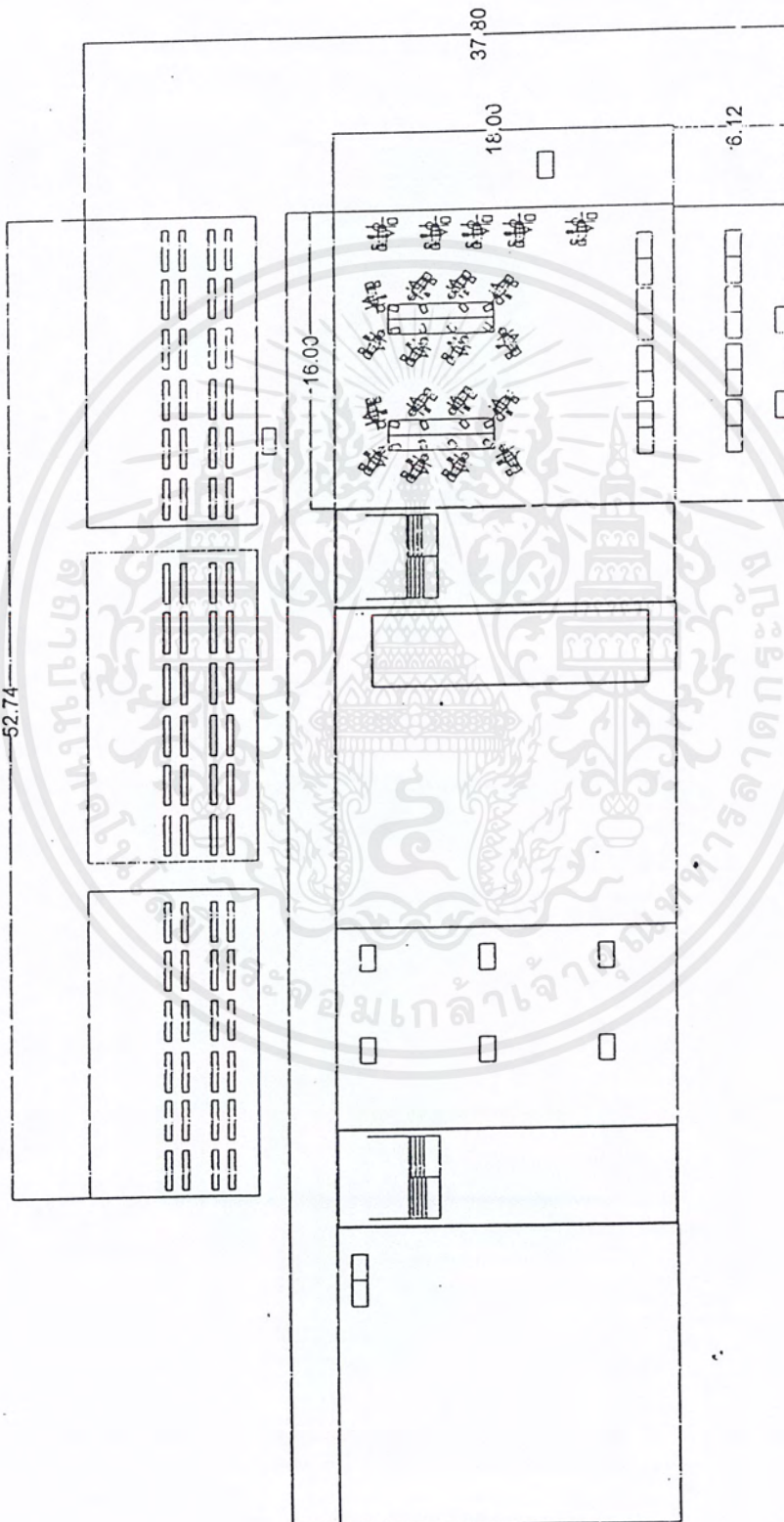
ภาพที่ 2. ๑๘



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

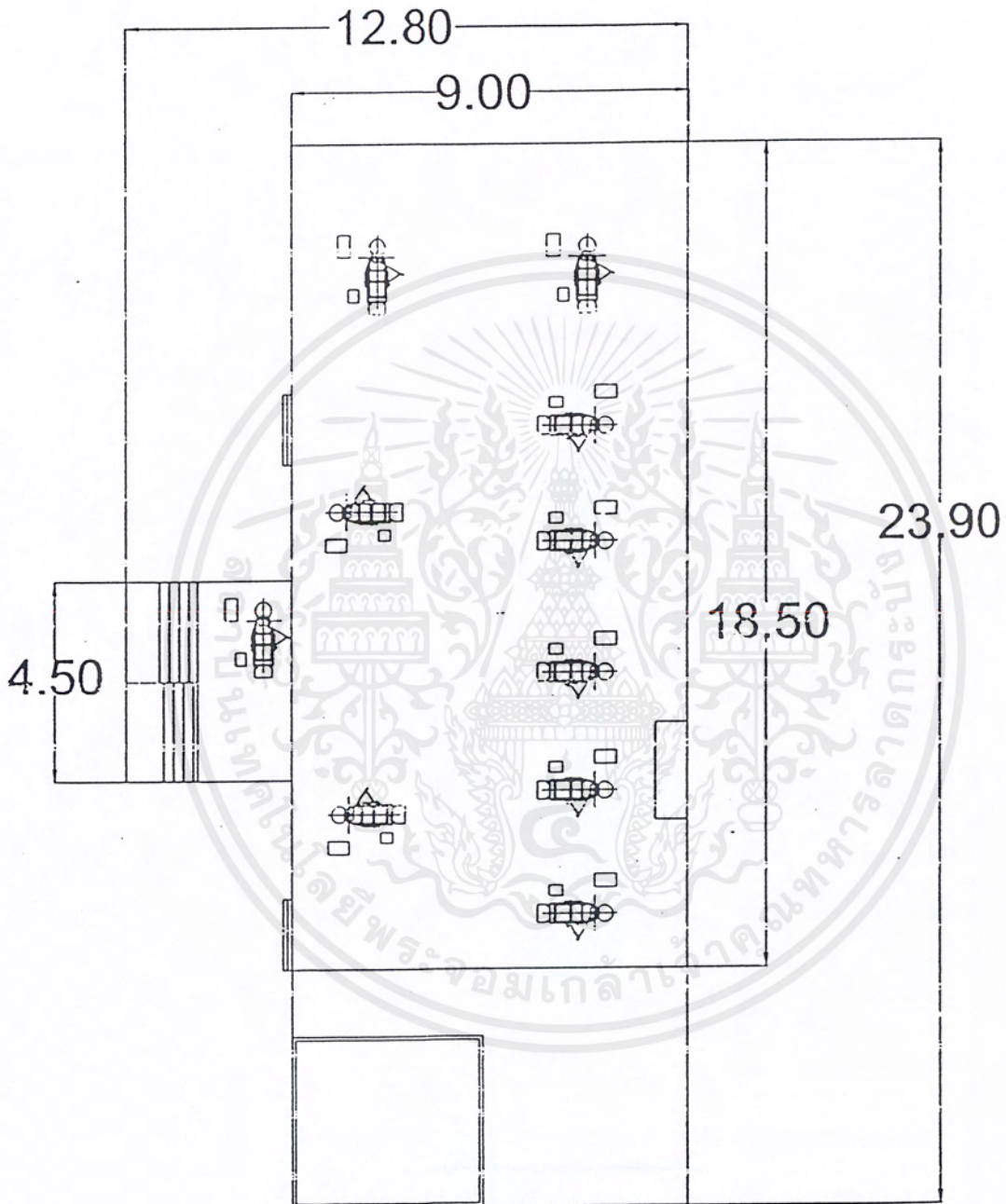
1.2 อาคารเรียนชั้นล่าง ของโรงเรียน ต่างจังหวัด

ภาพที่ 2.99



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

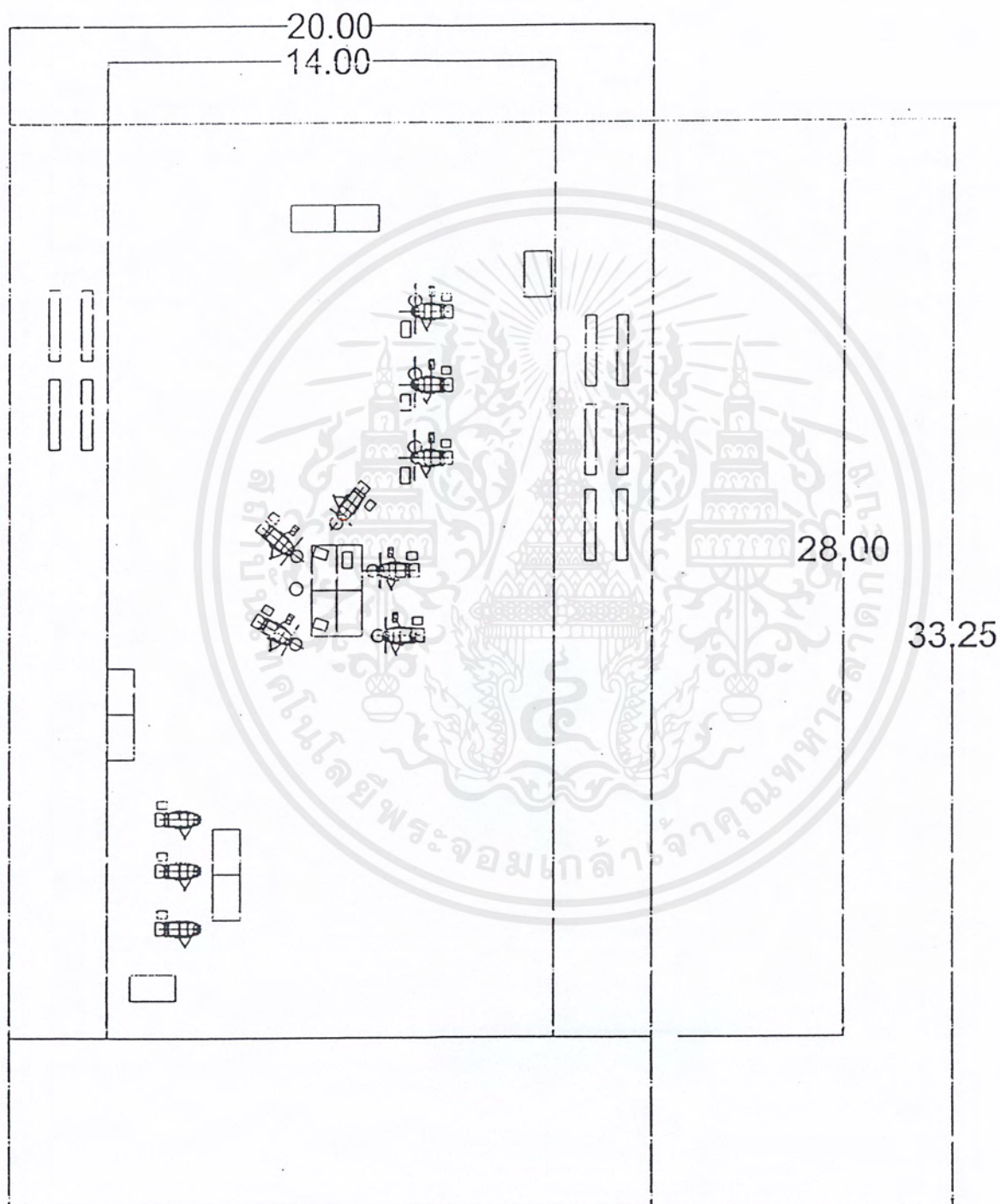
ภาพที่ 2.100



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 อาคารอาคารสถานีอนามัย - ศาลากลางของตำบล

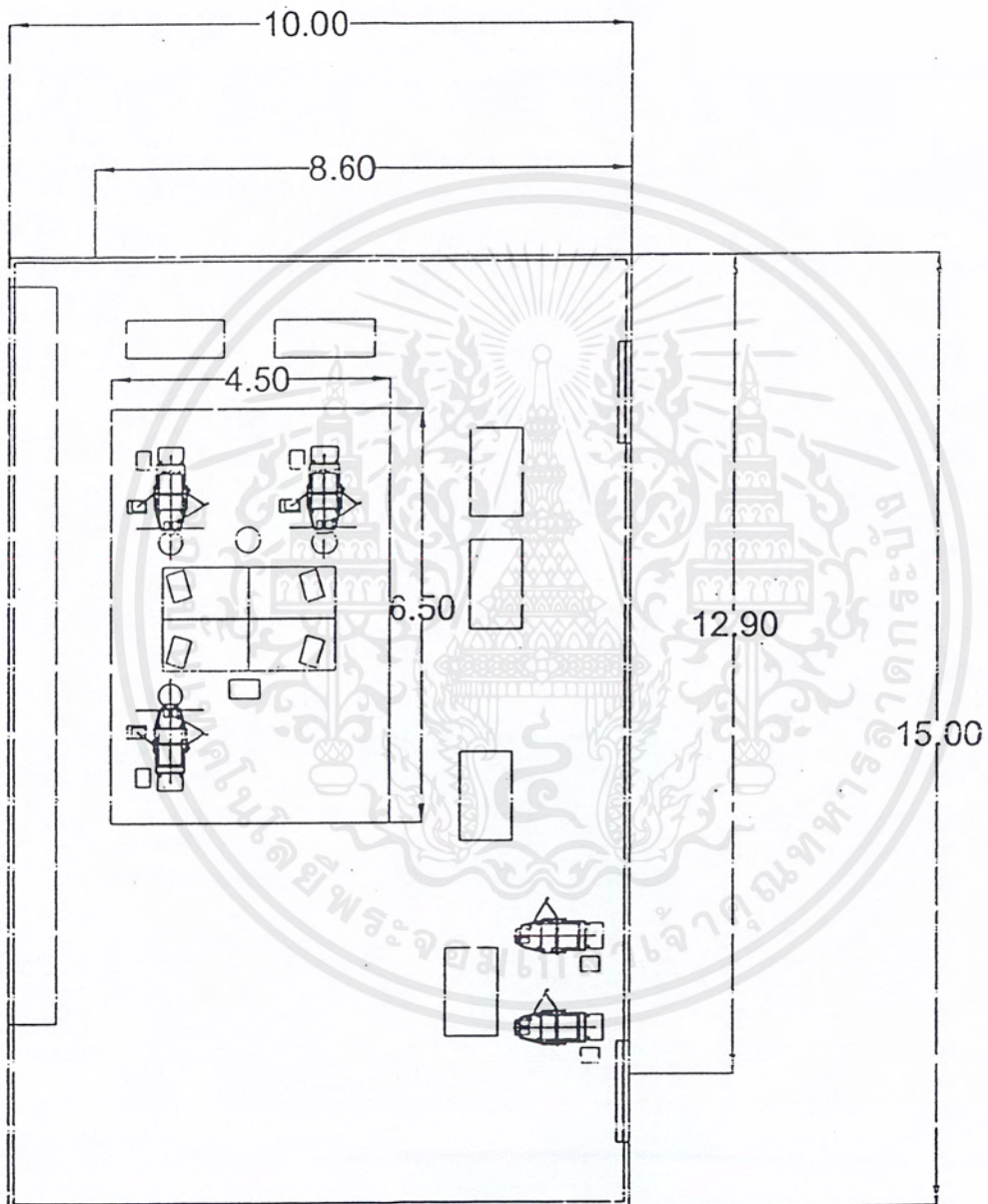
ภาพที่ 2.101



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. อาคาร ศาลาวัด

ภาพที่ 2.102



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.46 สรุปขนาดพื้นที่จัดวางเก้าอี้ทันตกรรมสนามจากการสุ่มตัวอย่าง

รูปแบบอาคาร	พื้นที่ที่ใช้ทั้งหมด	กว้าง x ยาว (ม.)	พื้นที่จัดวางชุดเก้าอี้	กว้าง x ยาว (ม.)
อาคารโรงพละของโรงเรียน	584.60	11.00 X 8.80 + 16.50 X 7.70 +18.50 X 19.50	223.85	11.00 X 8.80 + 16.50 X 7.70
อาคาร สำนักงานหน่วยสาธารณสุข,คลินิกทันตกรรมประจำจังหวัด	183.60	9.00X 18.50 + 4.50 X 3.80	166.50	9.00X 18.50
สถานีอนามัย - ศาลากลางของตำบล	665.00	20.00 X 33.25	392.00	14.00 X 28.00
ศาลาวัด	110.94	8.60 X 12.90	29.25	4.50 X 6.50
อาคารของโรงเรียน	1993.57	52.74 X 37.80	288.00	16.00 X 18.00

## สรุปข้อมูลพื้นที่การจัดวางเก้าอี้

- ขนาดเนื้อที่จัดวางชุดเก้าอี้ น้อยสุด มีเนื้อที่ 29.25 ตร.ม. ( 5 ชุด)
- ขนาดเนื้อที่จัดวางชุดเก้าอี้ มากสุด มีเนื้อที่ 288.00 – 392.00 ตร.ม. (11 - 12 ชุด)
- ขนาดเนื้อที่จัดวางชุดเก้าอี้ที่เหมาะสมและและใช้เป็นแบบมากที่สุด คือ ใช้ชุดเก้าอี้

1 ชุด

การวิเคราะห์ทางด้านพื้นที่ในการจัดวางเก้าอี้

ลักษณะจัดวางเก้าอี้ตามแบบแผนของการจัดวางยูนิตทันตกรรมในคลินิก แต่ต้องอาศัยการประยุกต์ ใช้กับสถานที่ภาคสนาม แบบต่างๆ เพื่อความเหมาะสมในการทำงาน และสภาพของเครื่องมือที่ใช้ โดยเน้นหลักการนั่งทำงานของทันตแพทย์เป็นหลัก พื้นที่วางเก้าอี้ทันตกรรมอาจเป็นแค่ส่วนหนึ่งของระบบจัดวางหน่วยทันตกรรมสนามขนาดใหญ่ หรือวางแยกตัวเดี่ยวก็ได้ แล้วแต่ขนาดปริมาณการรักษาคนไข้ที่วางแผนไว้ ในการออกแบบใช้ขนาดที่เล็กที่สุด เพื่อนำไปใช้ประยุกต์จัดเป็นชุดทำงานขนาดใหญ่ได้.

## พื้นที่จัดวางเก้าอี้ทันตกรรมที่ใช้ในปัจจุบัน

### แบ่งตามจำนวนเก้าอี้ที่ใช้

1. แบบจัดวางชุดเดียว
2. แบบจัดวางเป็นชุดลักษณะเดียวกัน
  - 2.1 แบบจัดวางเรียงเป็นแถว 2 ชุดขึ้นไป
  - 2.2 แบบจัดวางล้อมโต๊ะ 4 ชุด
  - 2.3 แบบจัดวางล้อมโต๊ะ 6 ชุด
  - 2.4 แบบจัดวางล้อมโต๊ะ 8 ชุด (จัดวางชุดใหญ่)
3. แบบจัดวางเป็นชุดโดยลักษณะการวางผสมกัน

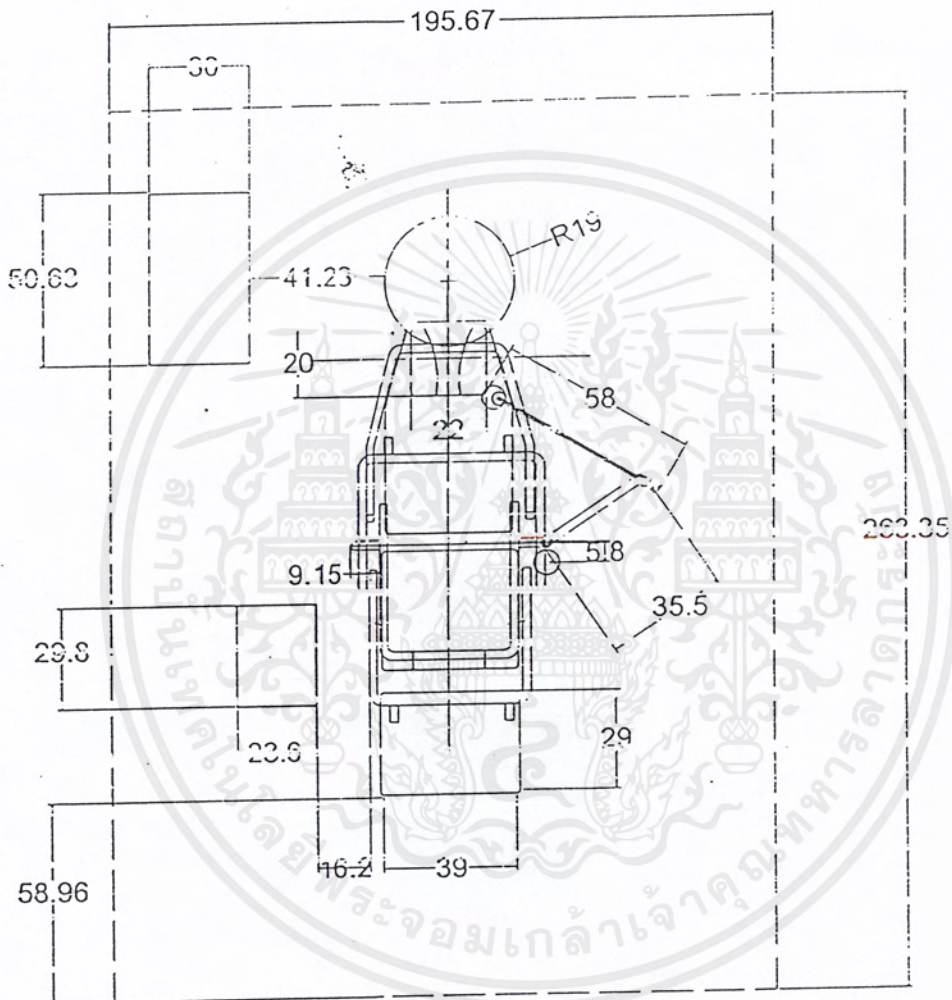
ตารางที่ 2.47 แผนผังการจัดระบบใช้งานเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนามแบบต่าง ๆ

จำนวนเก้าอี้	ลักษณะการติดตั้ง	การรักษา	หน่วยงานที่ใช้	ข้อดี	ข้อเสีย-ข้อจำกัด
1	ตั้งเป็นชุดเดียว	ตรวจโรค, ชุดหินปูน, ถอนฟัน, อุดฟัน	ทุกหน่วยงาน, เป็นการออกหน่วยขนาดเล็ก	คล่องตัวสูง	จำนวนหมอไม่พอ จำนวนคนไข้
2-6	วางเรียงดับ	ถอนฟัน, ชุดหินปูน	พ.อ.ส.ว., หน่วยขนาดเล็ก	เดินเข้าออกง่าย	สายไฟยาวไม่ถึง, อุปกรณ์มีไม่พอ
4-6	ล้อมมุมโต๊ะ	ชุดหินปูน, อุดฟัน	หน่วยขนาดกลาง (ลอกหน่วยขนาดธรรมดา)	วางของบนโต๊ะได้	ต้องต่อสายไฟ, ท่อ ดูดน้ำลายรวม
8-12	เรียงเป็นวงรอบโต๊ะ	ชุดหินปูน, อุดฟัน	หน่วยทันตกรรมพระราชทานหน่วยขนาดใหญ่ (ออกหน่วยขนาดใหญ่)	วางอุปกรณ์รวมกันตรงกลาง	ต้องต่อสายไฟ, ท่อ ดูดน้ำลายรวม

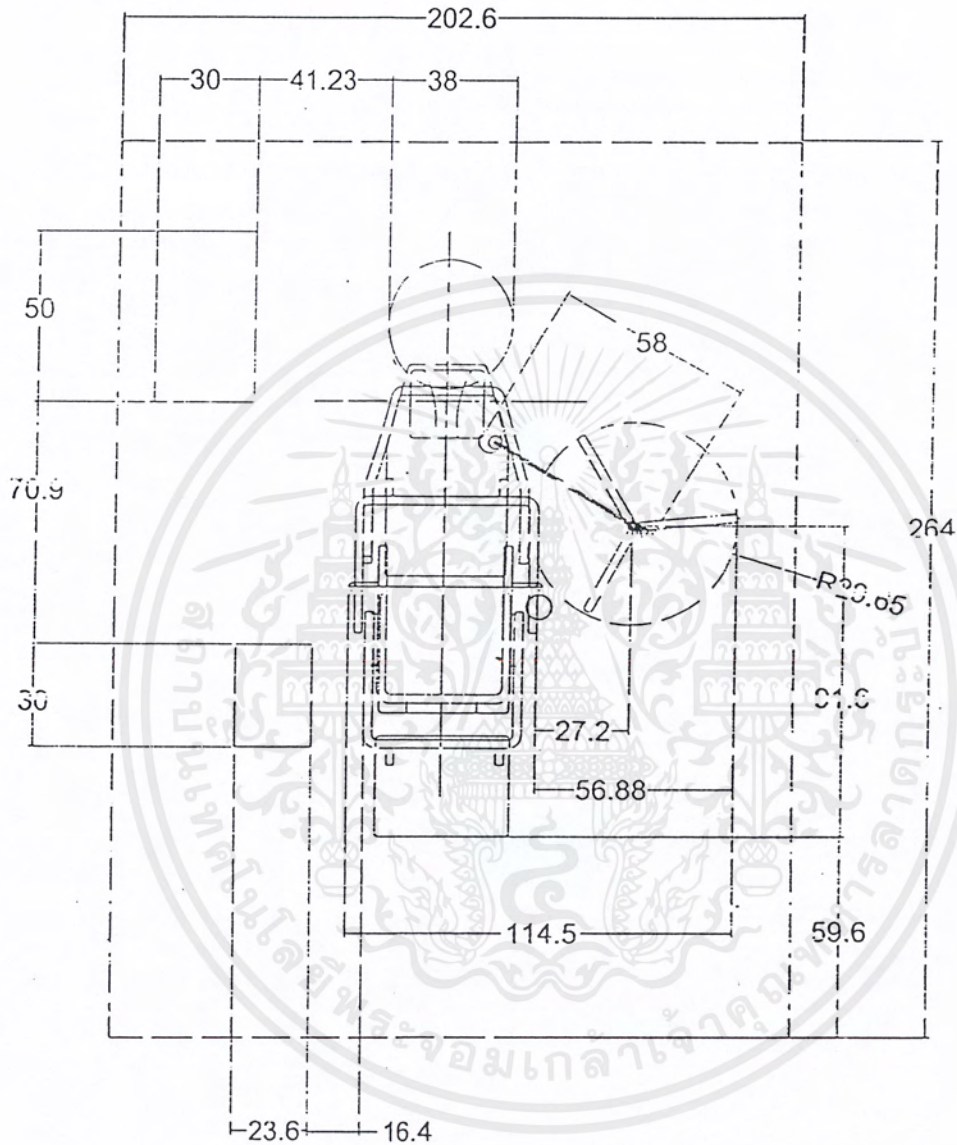
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. แบบจัดวางชุดเดี่ยว

ภาพที่ 2.103 ภาพการจัดวางชุดเก้าอี้ ในแบบแปลน ลักษณะตั้งเป็นชุดเดี่ยว

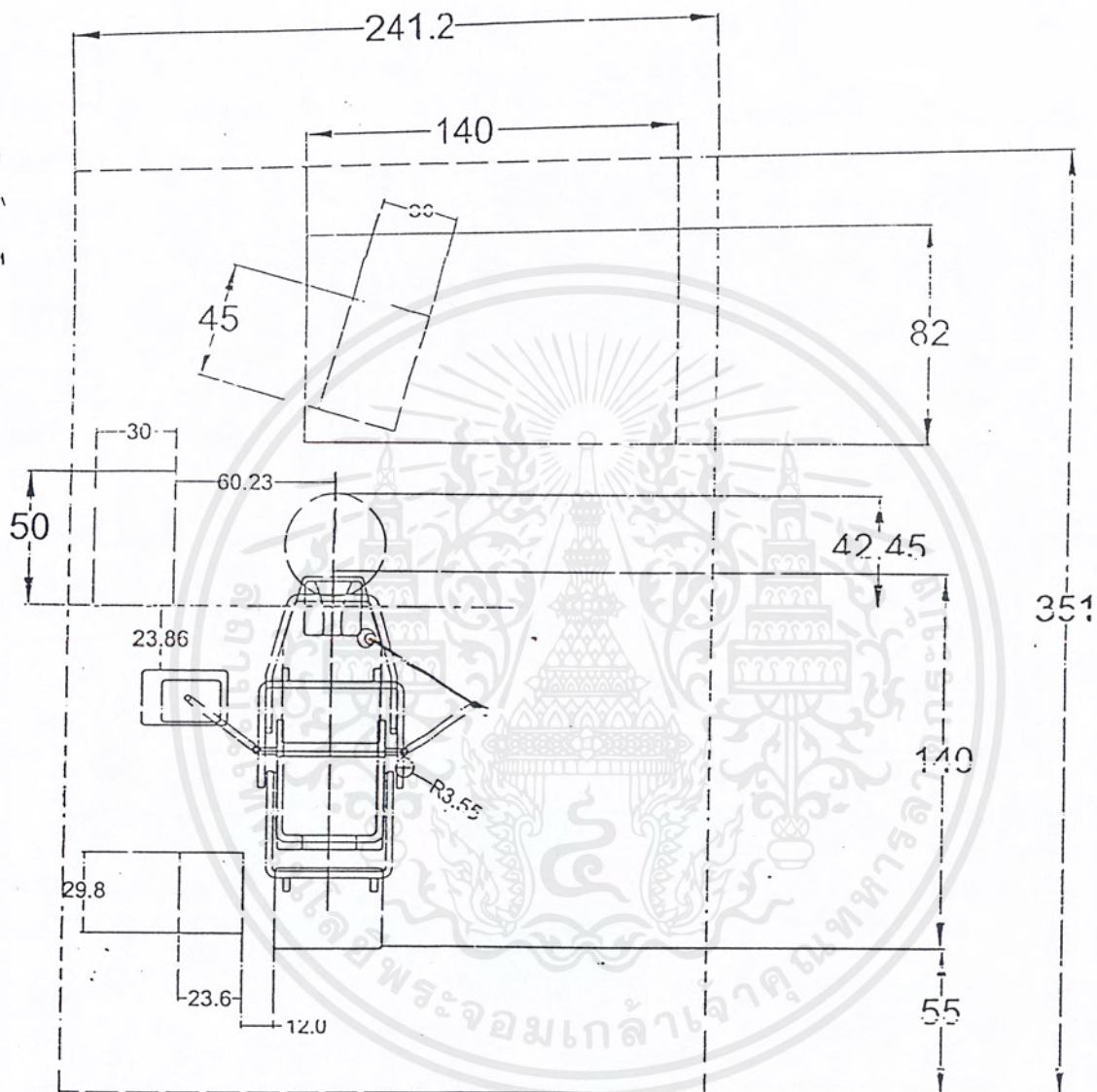


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

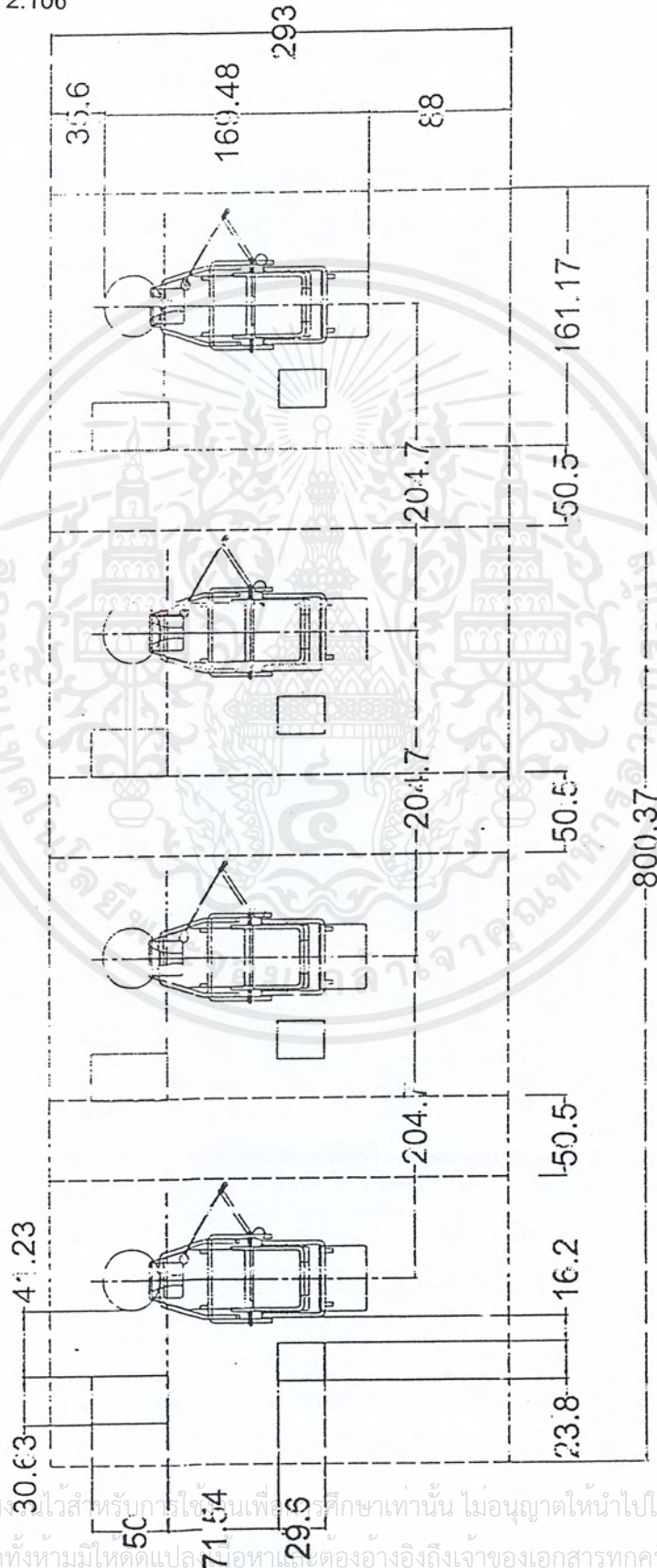


ภาพที่ 2.105

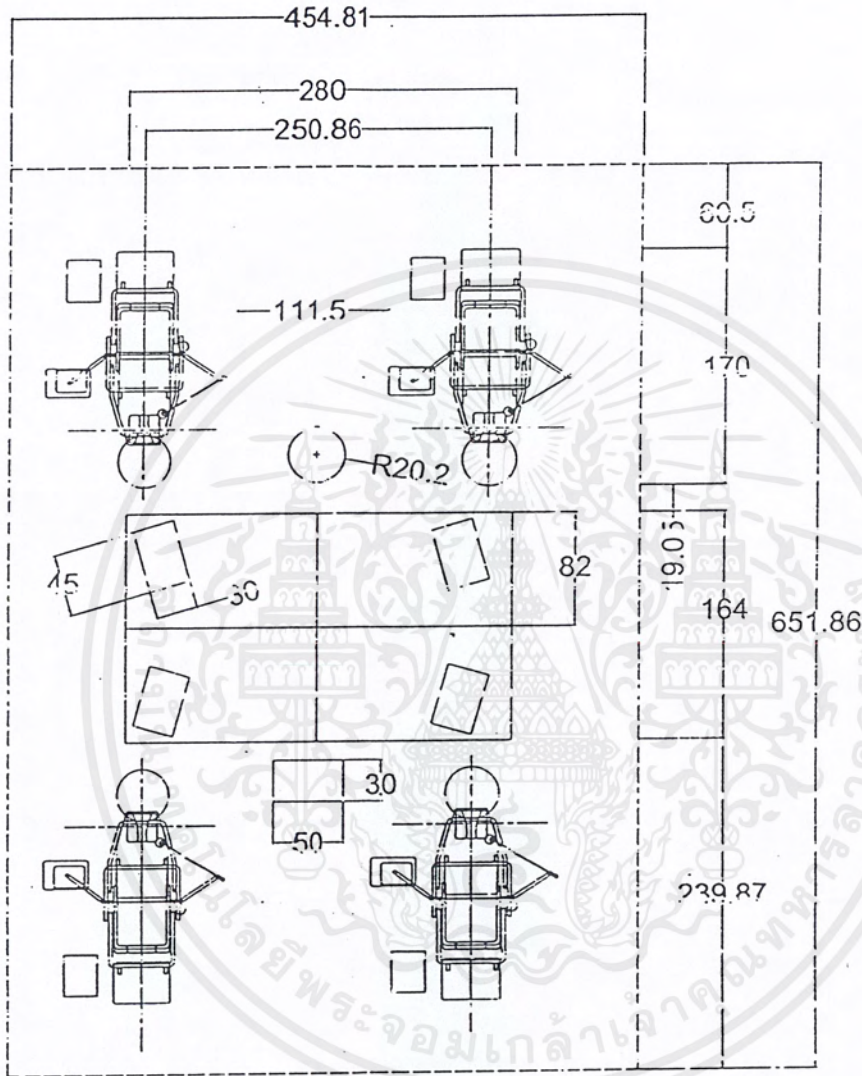
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบจัดวางเป็นชุดลักษณะเดียวกัน  
 2.1 แบบจัดวางเรียงเป็นแถว 2 ชุดขึ้นไป

ภาพที่ 2.106



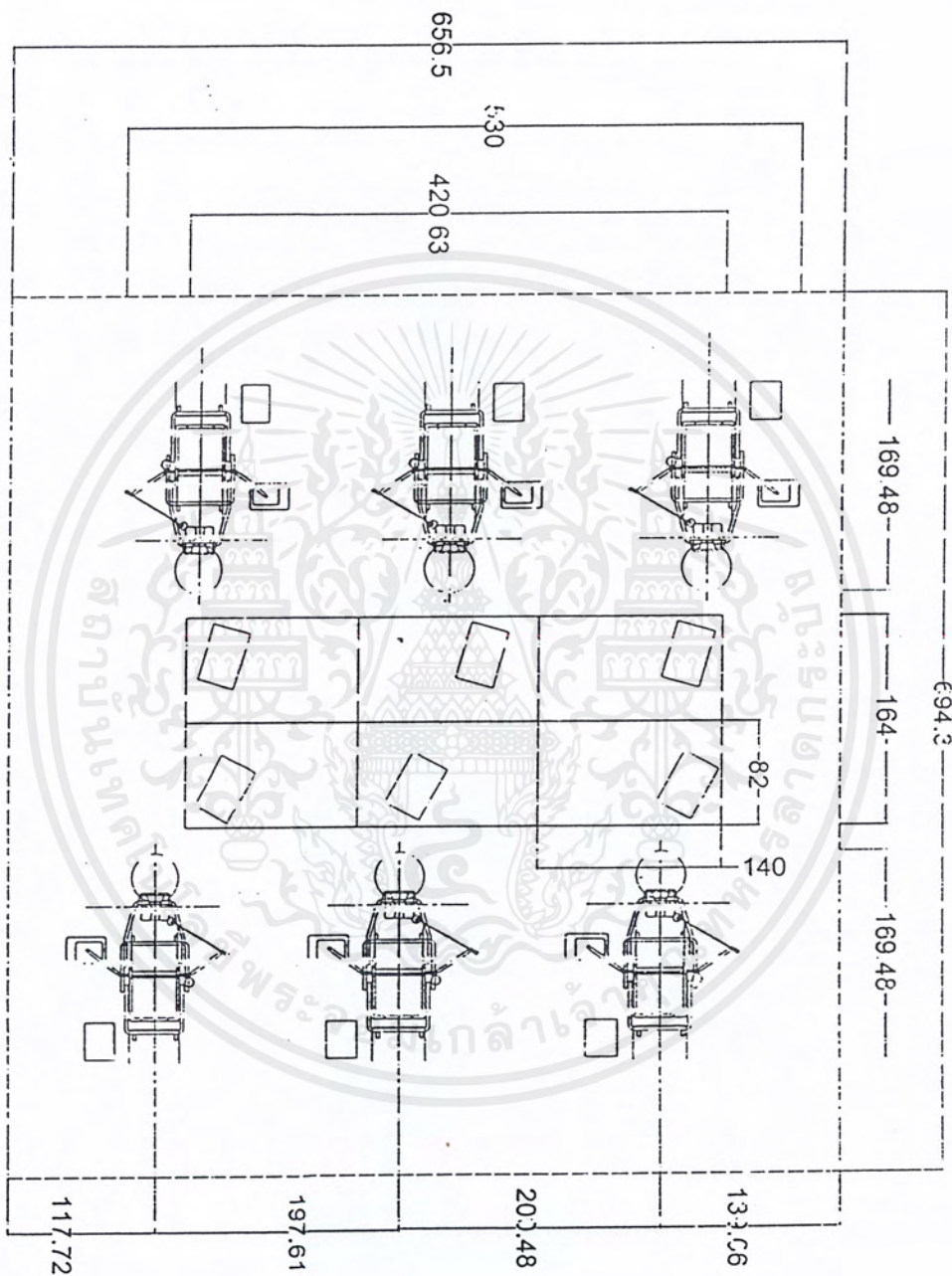
2.2 แบบจัดวางล้อมโต๊ะ 4 ชุด



ภาพที่ 2.107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3 แบบจัดวางล้อมโต๊ะ 6 ชุด

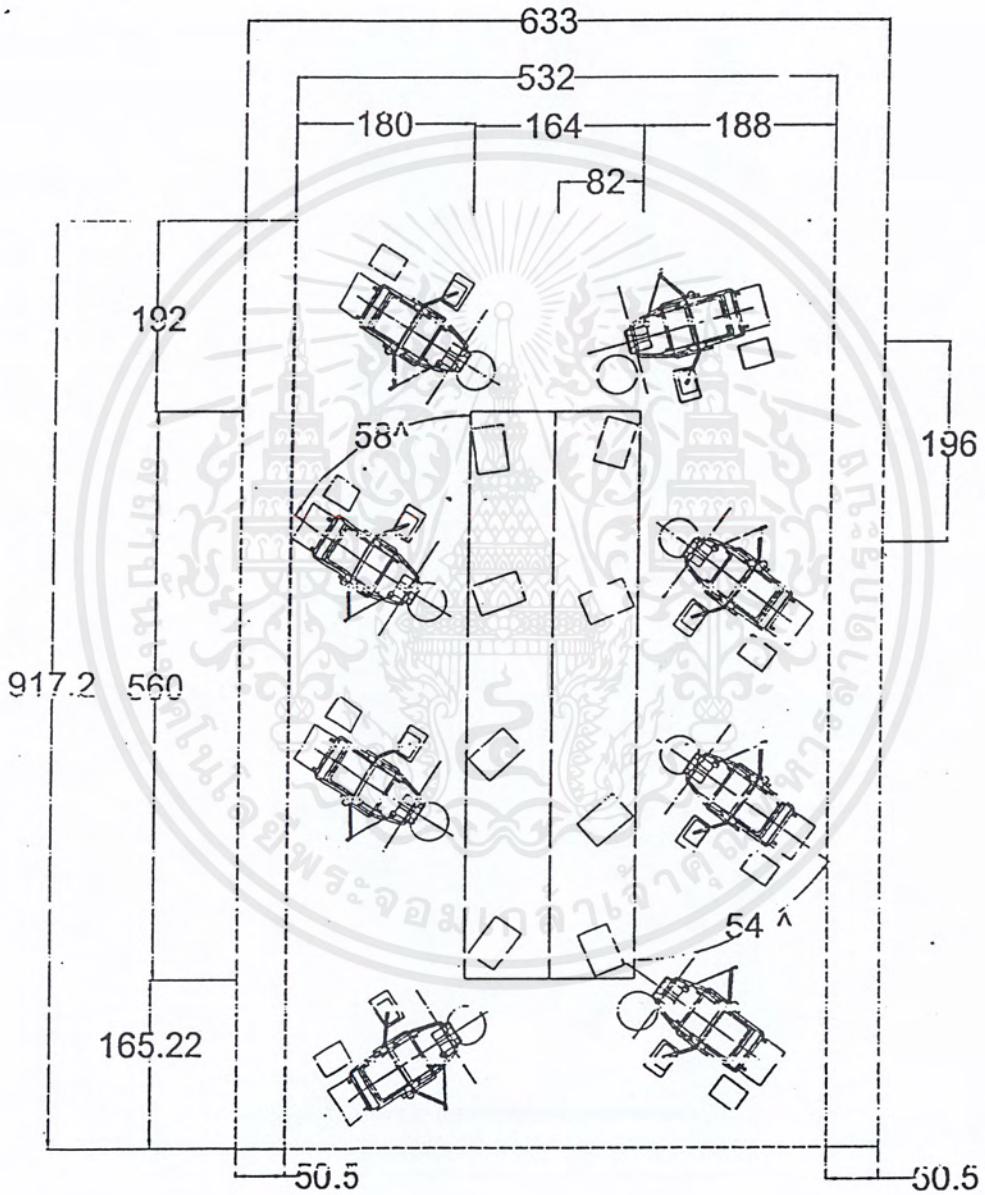


ภาพที่ 2.108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

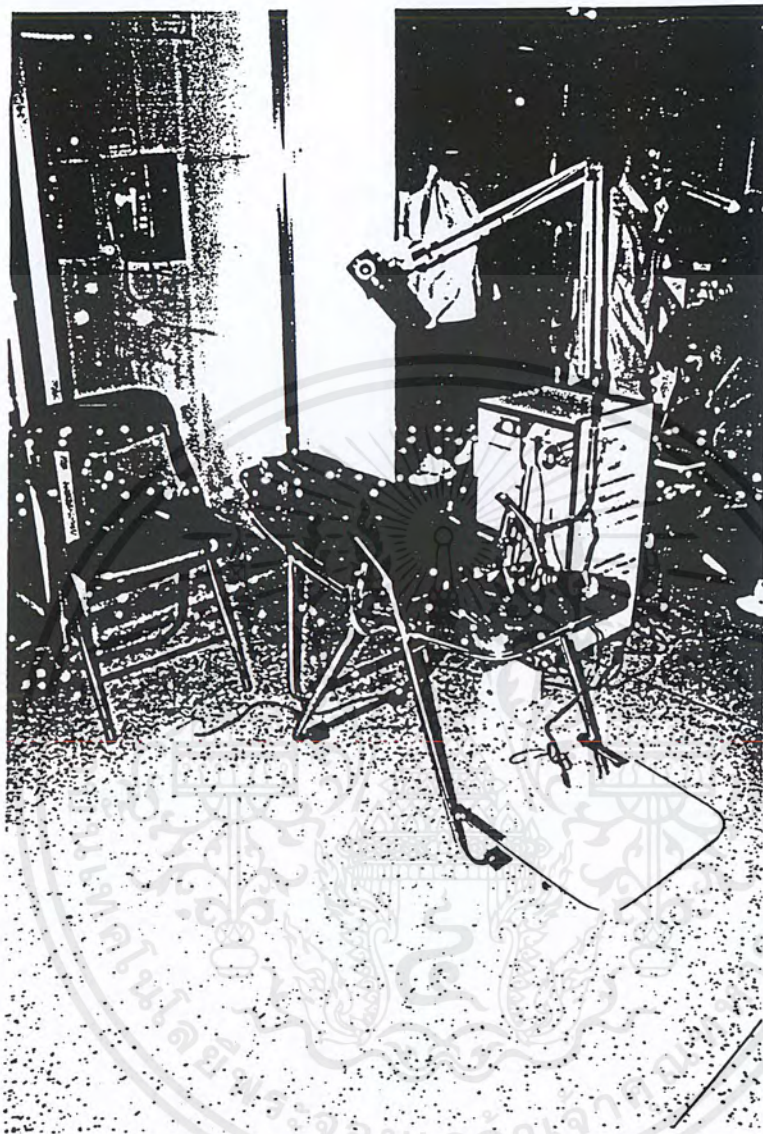
## 2.4 แบบจัดวางล้อมโต๊ะ 8 ชุด (จัดวางชุดใหญ่)

ภาพที่ 2.109 ภาพการจัดวางชุดเก้าอี้ ในแบบแบลน ลักษณะล้อมมุมโต๊ะ



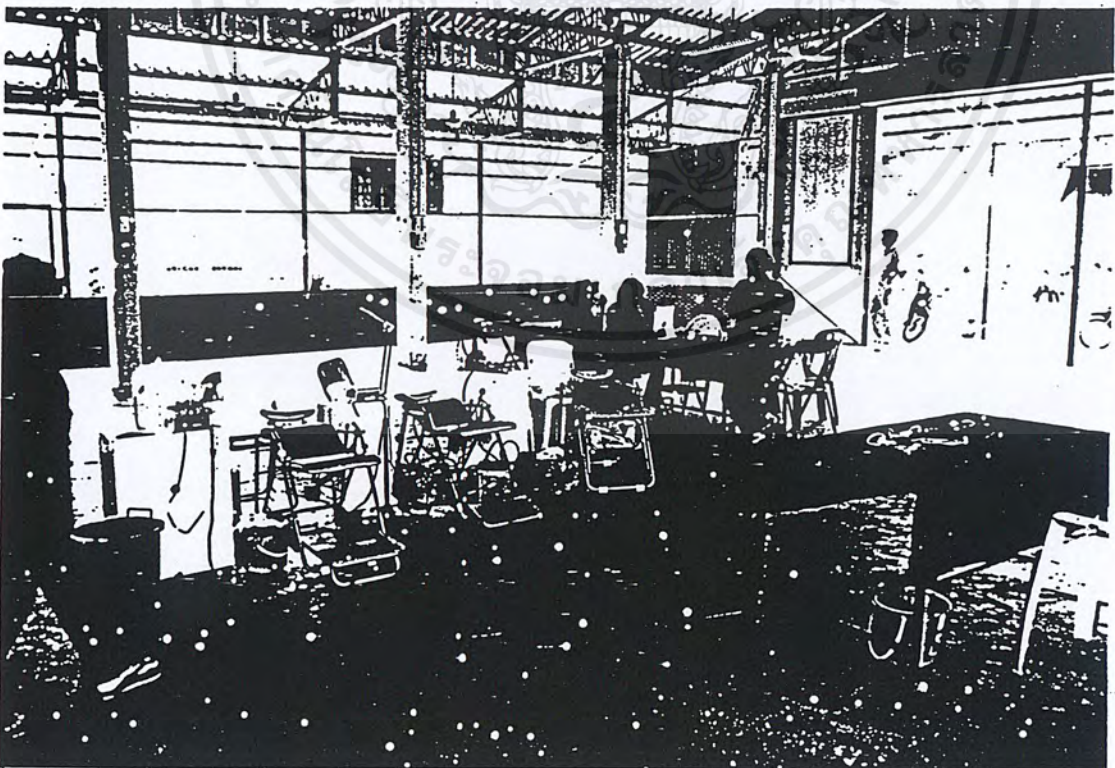
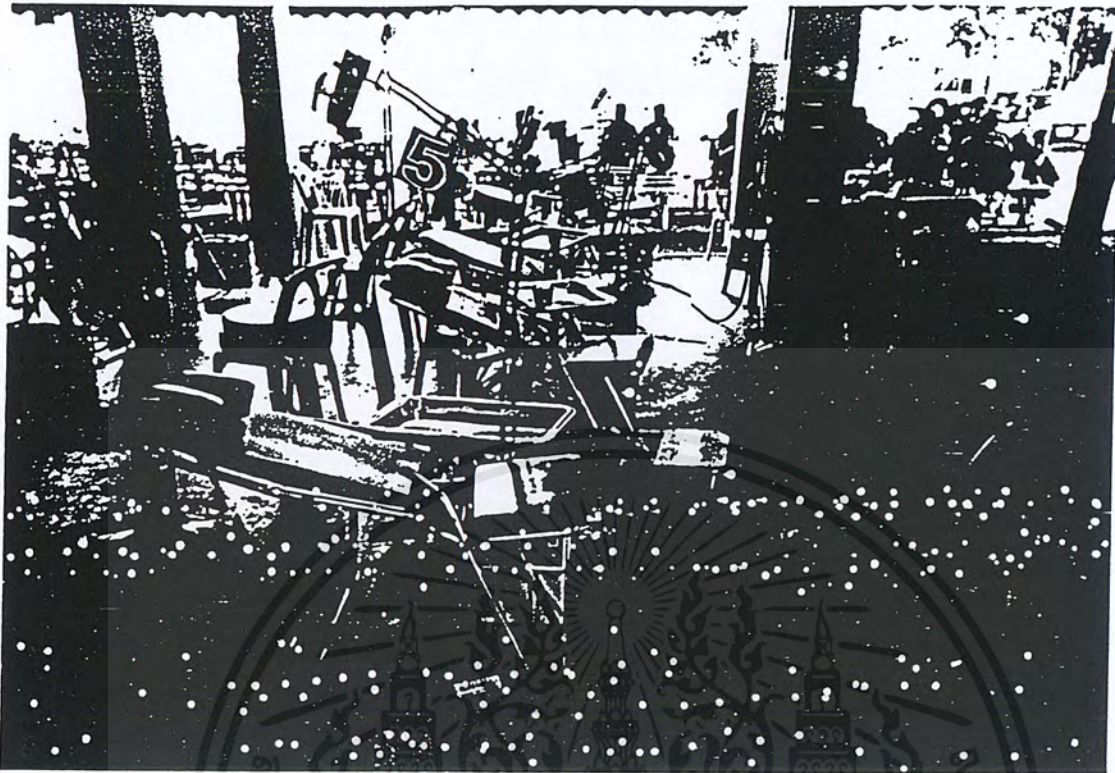
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.110 ภาพการจัดวางชุดเก้าอี้ ในแบบแปลน ลักษณะตั้งเป็นชุดเดียว



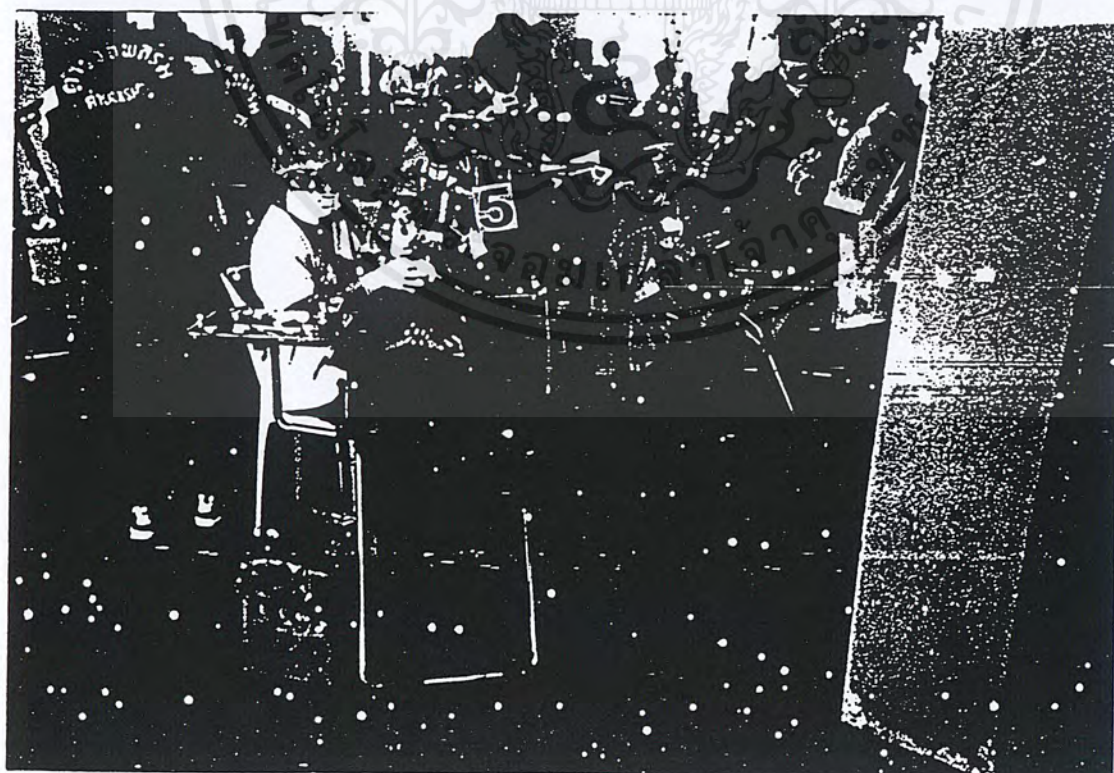
1. พื้นที่ทำงานขนาดเล็กที่สุด ไม่น้อยกว่า = 174.88 ตารางเมตร
  2. ช่วงความกว้าง ของพื้นที่จัดวางเก้าอี้ = 2.00 เมตร
  3. ช่วงความยาว ของพื้นที่จัดวางเก้าอี้ = 2.64 เมตร
  4. พื้นที่ทำงานขนาดมาตรฐาน (2.00 X 264) = 528 ตารางเมตร
  5. พื้นที่ตากวางเครื่องมือ ไม่น้อยกว่า (0.20 X 0.32) = 6.72 ตารางเมตร
  6. ระยะความกว้างในการทำงาน = 1.27 เมตร
- ขนาดวงรัศมีของแขนต่อ อุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า = 0.35 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



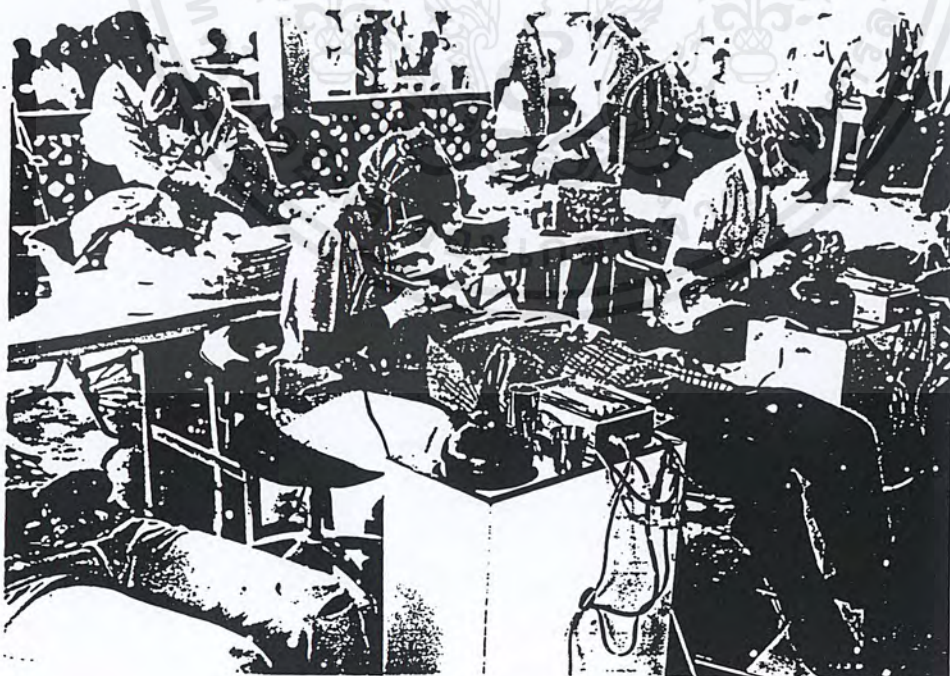
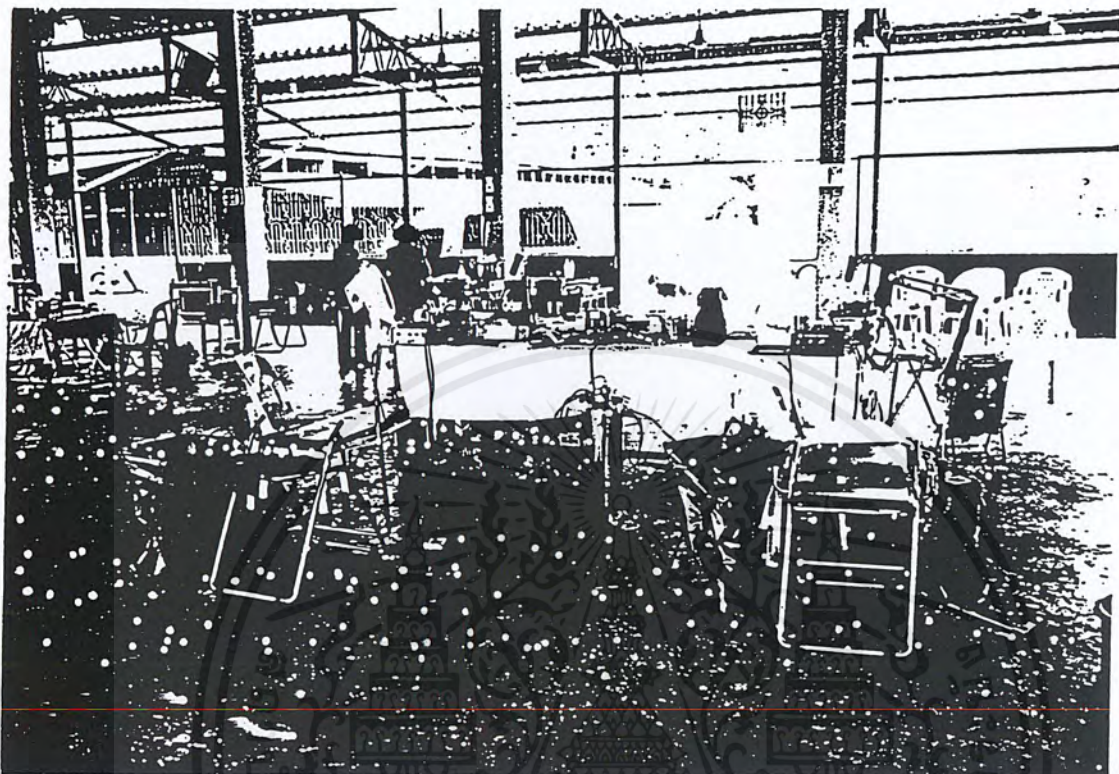
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.112 ภาพการจัดวางชุดเก้าอี้ ในแบบแปลน ลักษณะเรียงเป็นวงรอบโต๊ะ



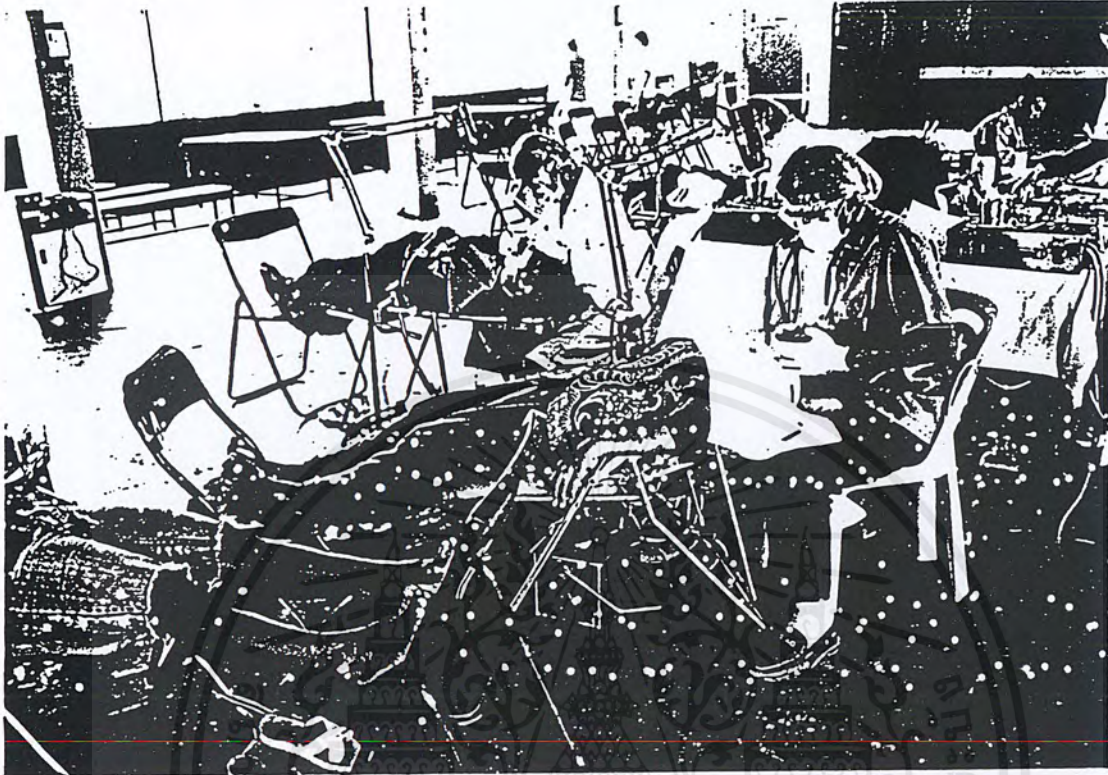
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.113 ภาพการจัดวางชุดเก้าอี้ ในแบบแปลน ลักษณะล้อมมุมโต๊ะ

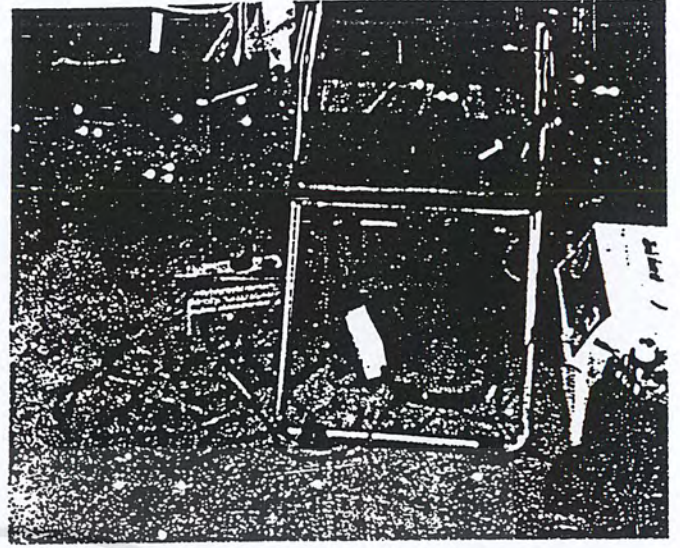


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

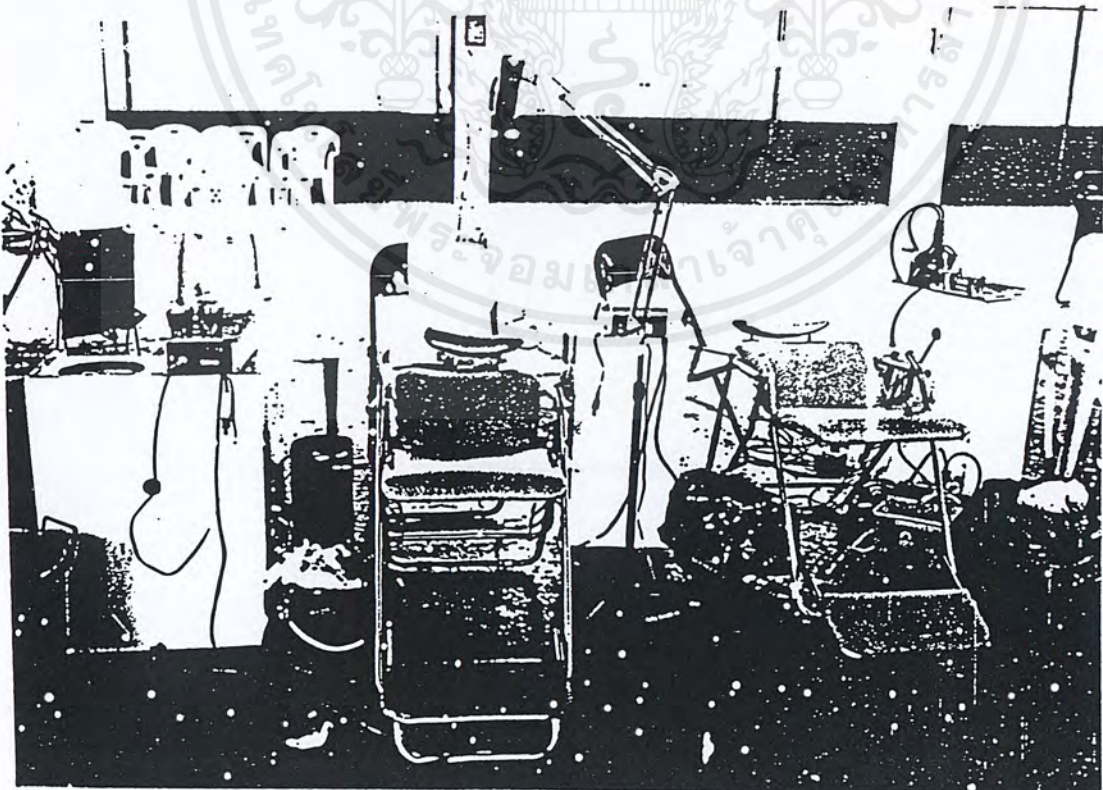
ภาพที่ 2.114 ภาพการจัดวางชุดเก้าอี้ ในแบบแปลน ลักษณะวางแบบผสมกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.115



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งการจัดวางและการจัดเก็บในปัจจุบัน

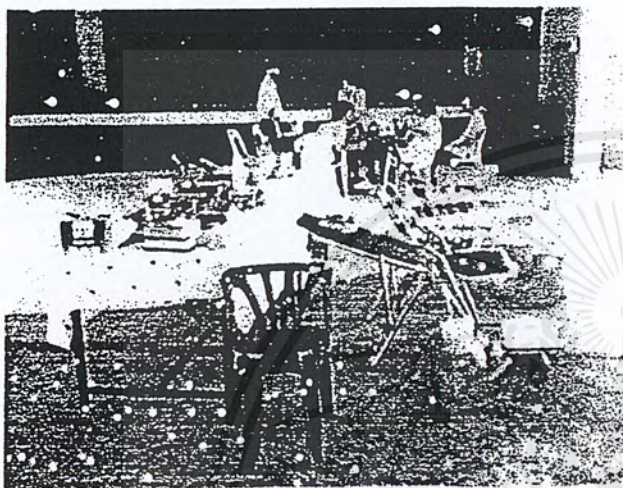
1.แบบติดตั้งบนโต๊ะวางของ

ตำแหน่งวาง อยู่ตำแหน่งซ้ายมือของทันตแพทย์

-แบบติดตั้งไม่มีสายโยงมาที่เก้าอี้ เช่น เครื่องฉายแสงเลเซอร์ เครื่องเขย่าสารอมัลกัม

-แบบมีสายไฟจะโยงจากโต๊ะมาถึงส่วนหัวที่รองศีรษะ การพิกสายไฟจะให้การหนีบที่ตัวเครื่อง เช่น เครื่องซูดหินปูน เครื่องกรอฟัน

ภาพที่ 2.116 แสดงลักษณะการติดตั้งบนโต๊ะวางของ

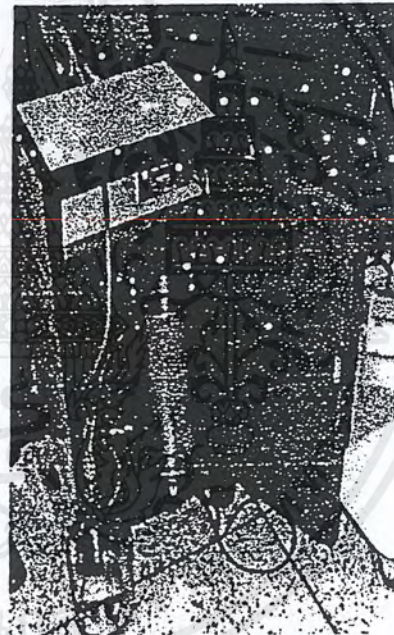
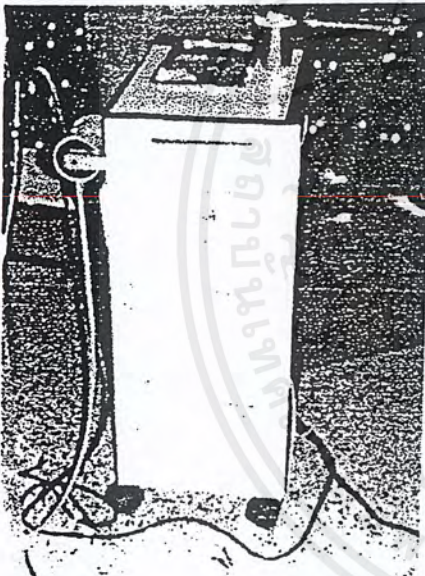
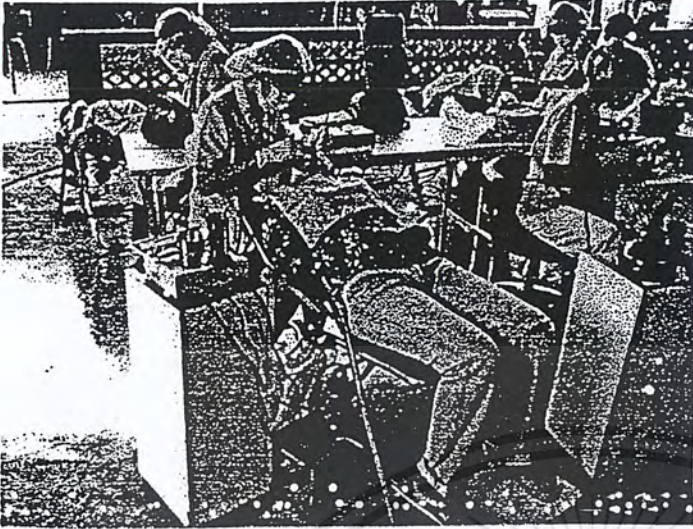


2. แบบติดตั้งบนโต๊ะเคลื่อนที่

ตำแหน่งวาง อยู่ด้านขวามือของทันตแพทย์

สายไฟจะโยงจากโต๊ะมาถึงส่วนหัวที่รองศีรษะ การพิกสายไฟจะใช้การหนีบที่ตัวเครื่องที่ติดตั้งบนโต๊ะ เช่น เครื่องซูดหินปูน เครื่องดูดน้ำลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

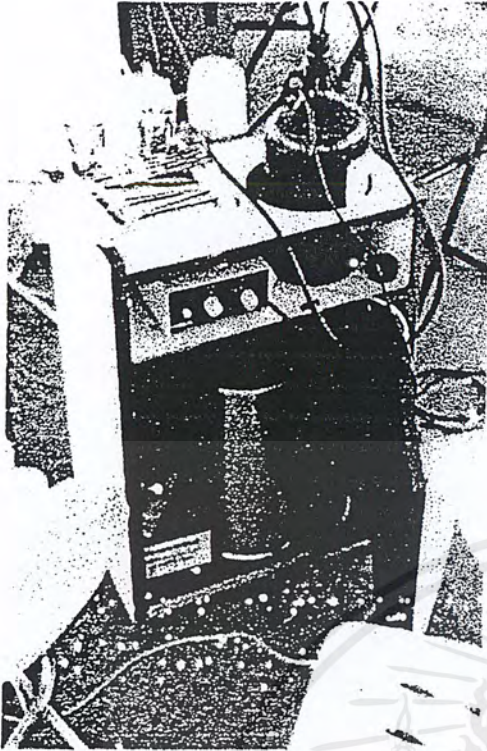


### 3. แบบติดตั้งโต๊ะเคลื่อนที่

ตำแหน่งวาง อยู่ด้านขวามือของทันตแพทย์

สายไฟจะโยงจากด้านใต้โต๊ะมาถึงส่วนหัวที่รองศีรษะ เช่น เครื่องดูดน้ำลาย การพักสายยังไม่มีการเน้น เพราะใช้งานตลอดช่วงรักษาส่วนใหญ่จะแขวนที่ปากคนไข้ โดยให้คนไข้ถือตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.118

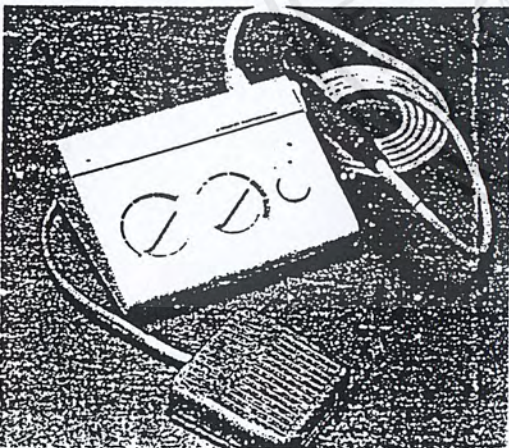
#### 4.แบบติดตั้งที่ส่วนฐานแก๊อ - ฟัน

ตำแหน่งวาง อยู่ด้านขวามือ ที่พื้นด้านข้างแก๊อคนไข

-หม้อแปลงไฟฟ้า จะต่อสายจากปลั๊กสามตา ต่อพ่วงไปยังสายไฟของโคมไฟมาติดที่ส่วนแขนวางโคมไฟ

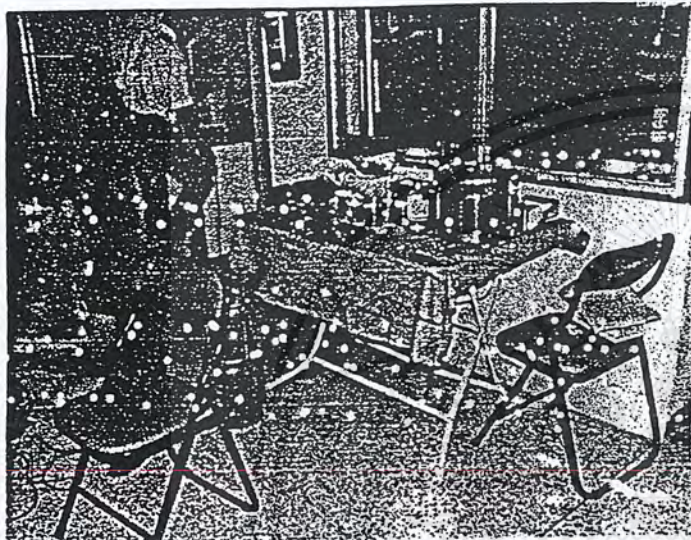
-เครื่องตัดลกรรมฟัน จะตั้งอยู่ที่พื้น มีสายต่อไปที่เหยียบบังคับการทำงาน กับสายต่อมายังหัวกรอที่ช่วงศรีษะคนไข

ภาพที่ 2.119 แสดงลักษณะการติดตั้งที่ส่วนฐานแก๊อ - ฟัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.120 แสดงส่วนของพื้นที่ทำความสะอาดเครื่องมือทันตแพทย์ ลักษณะการล้างแบบดัมและใช้หม้อดัมแบบสเตอริไรซ์ มีอ่างพลาสติกและภาควางเก็บแยกชนิดของเครื่องมือ ใช้คีมคีบออก ส่วนประกอบมีกระปุกสำลี และภาควางเก็บเครื่องมือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8.3 วิเคราะห์สรุปขนาดพื้นที่ ในการจัดเก็บเก้าอี้พับ ซ้อนในพาหนะ

การจัดเก็บเก้าอี้ทันตกรรมสนามที่ใช้ในปัจจุบัน ใช้การเก็บเป็นแผ่นระนาบแบบวางซ้อนกันเรียงขึ้นไปด้านบน  
ของรถ  
ชนิดของรถที่สามารถใช้บรรจุเก้าอี้พับและเครื่องมือทำงานได้

### 1 รถกระบะมีหลังคา

เป็นรถที่ได้รับความนิยมในการใช้เป็นรถยนต์ทันตกรรมมากที่สุด เพราะสะดวก คล่องตัวมีขนาดเล็ก แต่เนื้อที่เก็บของมาก สามารถเดินทางทนสภาพถนนขรุขระในท้องที่ทุรกันดารได้

ตัวอย่าง รถ โตโยต้า รุ่น ไฮลักส์ ไทเกอร์ , รุ่น Hilux Mighty X , รุ่น Hilux 2.8 D

### 2 รถตู้

เป็นของหน่วยโรงพยาบาล ใช้บรรทุกทันตแพทย์และวางเครื่องมือที่ส่วนท้ายรถบ่อย บางแบบดัดแปลงส่วนหลังรถให้ลักษณะคล้ายรถฉุกเฉิน ไม่นิยมใช้วางเก้าอี้ บนเบาะนั่ง  
ตัวอย่าง

- 2.1. รถตู้โรงพยาบาล โตโยต้า รุ่น HIACE
- 2.2. รถตู้ โรงพยาบาล นิสสัน รุ่น URVAN
- 2.3. รถตู้ฉุกเฉินโรงพยาบาล
- 2.4. รถตู้ ของโพลีคสวาเกิน รุ่น VR 6 CARAVELLE

### 3. รถบัสทันตกรรมเคลื่อนที่

รถบัสบรรทุกเจ้าหน้าที่ ใช้ในการขนย้ายเครื่องมือและเก้าอี้ พร้อมกับบุคลากรจำนวนมากได้ มีเนื้อที่จัดวางเยอะที่สุด ตัวอย่าง รถมินิบัสของสโมสโรลอันส์

### 4. รถบรรทุกของทหาร

ใช้ในการออกหน่วยและกิจกรรมของทางทหาร มีขนาดใหญ่บรรทุกได้เยอะ แต่ไม่ได้ใช้บ่อย

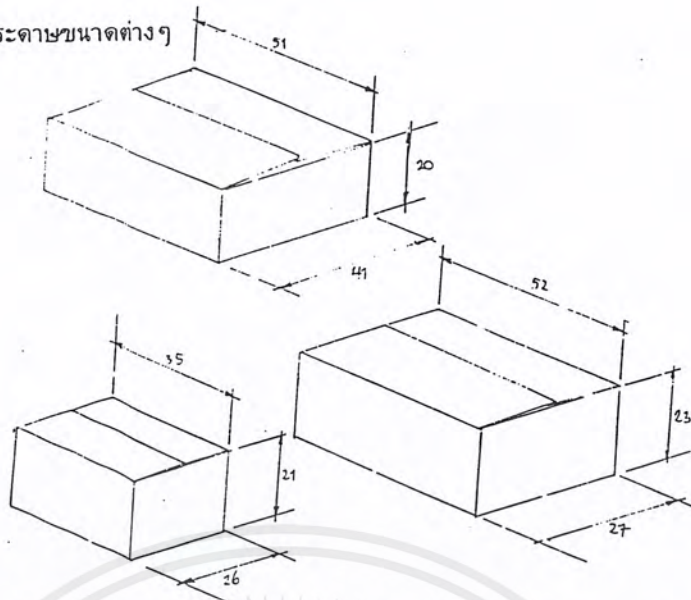
### ลักษณะการเก็บ

ใช้การวางซ้อนเนื่องจากเก้าอี้แบบเดิมเป็นระบบพับเก็บเป็นระนาบแผ่น ซึ่งวางซ้อนเรียงเป็นชั้นได้สะดวก

### ขนาดของกล่องอุปกรณ์อื่น ๆ

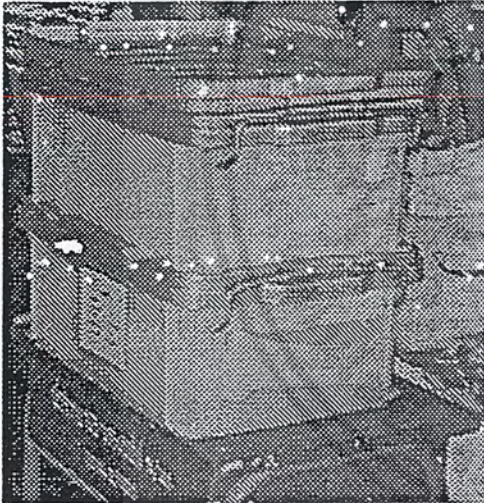
กล่องที่ใช้เก็บอุปกรณ์และเครื่องมือของทันตแพทย์ใช้กล่องกระดาษลูกฟูกอย่างหนา  
ขนาด 26 X 36 X 20 ซม. , 38 X 52 X 22 ซม. และขนาด 41.5 X 52 X 19.5 ซม.

ภาพที่ 2.121 แสดงลักษณะของกล่องกระดาษขนาดต่างๆ



ทั้งนี้บางหน่วยงานอาจใช้การบรรจุในกล่องพลาสติกแบบมีฝาปิด ซึ่งจะทนทานกว่ากล่องกระดาษและใช้พื้นที่เก็บน้อยกว่าด้วย

ภาพที่ 2.122 แสดงลักษณะของกล่องพลาสติกแบบมีฝาปิด



จำนวนของกล่องอุปกรณ์ - ของรถกระบะของหน่วย พ.อ.ส.ว.

จำนวนเก้าอี้ที่จัดไป = 8 ตัว

แบ่งตาม ลักษณะของเครื่องมือ

1. เครื่องมือทันตกรรมที่สกรปรก ติดเชื้อ เช่น ผ้า คีม EXPLORER จำนวน 4 กล่องใหญ่
2. เครื่องดูดน้ำลายไฟฟ้า และขวดโหล ใส่น้ำลาย, สายท่อ เครื่องบีบลม จำนวน 4 กล่องกลาง
3. เครื่องมือทันตกรรมไฟฟ้า เช่น เครื่องกรอฟัน เครื่องเขย่าอมัลกัม จำนวน 4 กล่องกลาง
4. อุปกรณ์ไฟฟ้า ใช้เดินสายไฟ เช่น หม้อแปลง ปลั๊กสามตา จำนวน 1 กล่องเล็ก
5. อุปกรณ์ต่อ - ติดตั้งกับเก้าอี้ เช่น แขนต่อโคมไฟ แขนวางถาด แขนวางที่บัวปาก จำนวน 1 กล่องใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องมือฉีปะของทันตแพทย์ขณะทำงาน เช่น กล่องถุงมือ หน้ากาก เข็มใช้แล้วทิ้ง จำนวน 2 กล่องเล็ก 224
- เครื่องโลหะที่สกปรก – ติดเชื้อ เช่น ที่บัวปาก ( ในปัจจุบันไม่ใช่ )

สรุป

จำนวนกล่องขนาดใหญ่ 7 กล่อง

กล่องขนาดกลาง 8 กล่อง

กล่องขนาดเล็ก 3 กล่อง

จำนวนที่ใช้ย่ำงต่ำในปัจจุบัน = 18 กล่อง

นอกจากกล่องแล้วยังต้องมีเนื้อที่เผื่อวางอุปกรณ์ขนาดใหญ่อื่นๆ เช่น ถังแก๊ส , แก้วน้ำของทันตแพทย์ , เครื่องปั๊มลม อ่างพลาสติก และตู้เครื่องชุดหินปูน

- หมายเหตุ เครื่องมือ ล้าง – ต้มทำความสะอาด บางหน่วยใช้การบรรจุในกล่องเหล็กสเตนเลส แทน

1. รถกระบะมีหลังคาของหน่วย พ.อ.ส.ว. เจ้าหน้าที่ 2 คน

จำนวนแก้วอีกนไข 7 ตัว แก้วอีกทันตแพทย์ 5 ตัว

หีบบรรจุเครื่องมือต่าง ๆ 5 กล่อง

ภาพที่ 2.123 แสดงรูปแบบพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง และการจัดเก็บแก้วน้ำ – อุปกรณ์

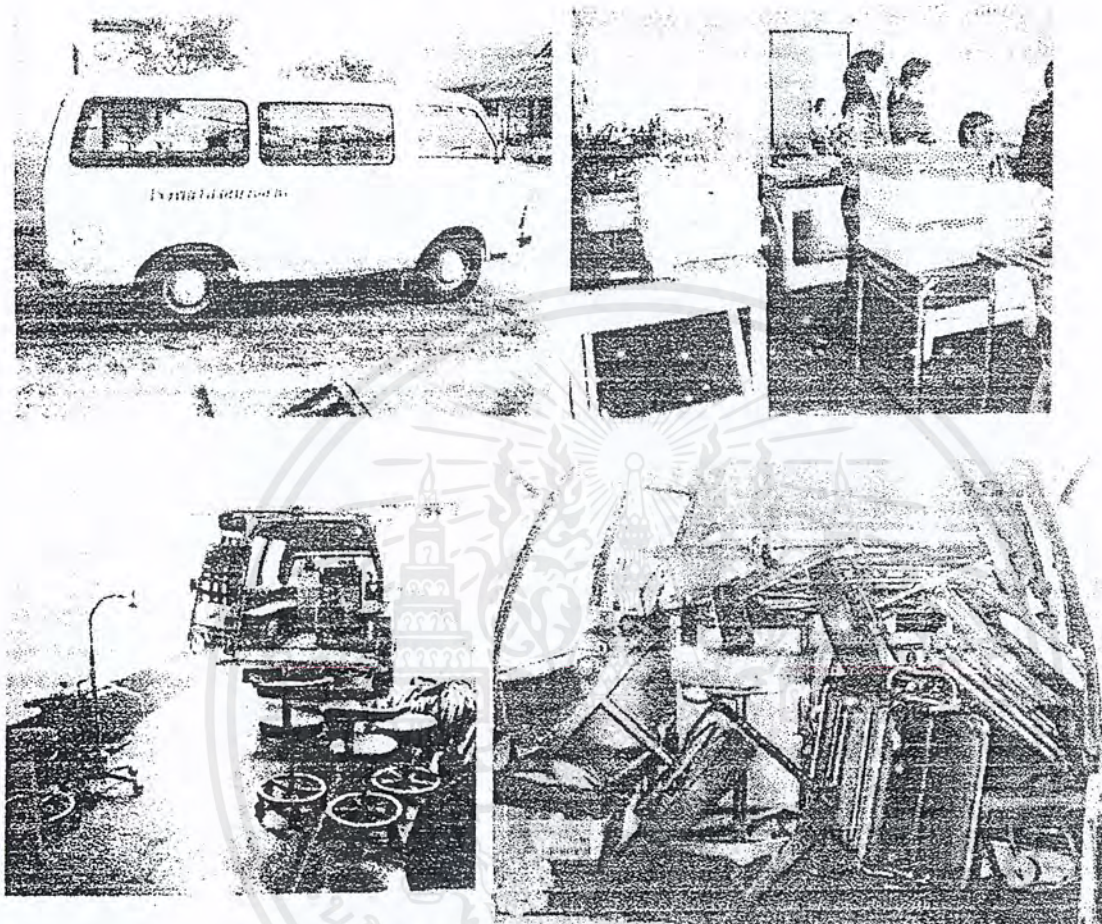


ภาพที่ 2.124 แสดงรูปแบบพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง และการจัดเก็บแก้วน้ำ – อุปกรณ์ทำงานภาคสนามของหน่วย พ.อ.ส.ว.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

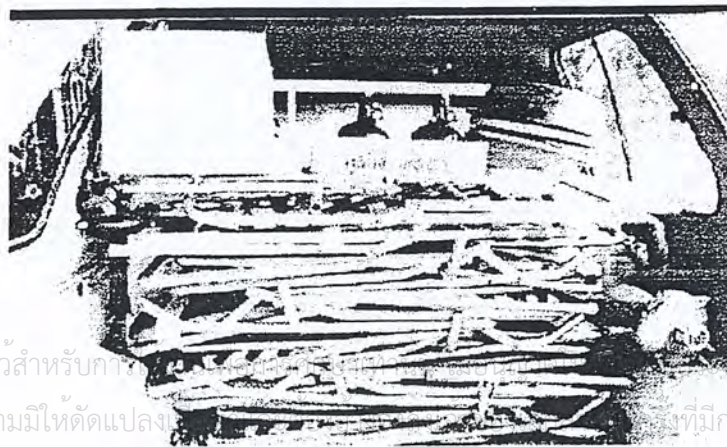
- 2. รถตู้ของโรงพยาบาล  
 เจ้าหน้าที่ 2 คน  
 จำนวนเก้าอี้คนไข้ 18 ตัว เก้าอี้ทันตแพทย์ 14 ตัว  
 หีบบรรจุเครื่องมือต่าง ๆ 8 กล่อง



ภาพที่ 2.125 แสดงรูปแบบพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง และการจัดเก็บเก้าอี้ - อุปกรณ์ทำงานภาคสนามของ โรงพยาบาล

- 3. รถกระบะมีหลังคาของหน่วย พ.อ.ส.ว.  
 เจ้าหน้าที่ 2 คน จำนวนเก้าอี้คนไข้ 12 ตัว เก้าอี้ทันตแพทย์ 8 ตัว  
 หีบบรรจุเครื่องมือต่าง ๆ 11 กล่อง

ภาพที่ 2.126



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกา... ยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง... ที่มีการนำไปใช้

**ลักษณะการเก็บ**

ใช้การวางซ้อนเนื่องจากแก้อีแบบเดิมเป็นระบบพับเก็บเป็นระนาบแผ่น ซึ่งวางซ้อนเรียงเป็นชั้นได้สะดวก และใช้พื้นที่น้อย กว่าที่การเก็บเป็นระนาบแนวยาว

ขนาดพื้นที่จัดวางแก้อีแบบต่างๆ

ลักษณะการจัดวางซ้อนอยู่ในช่วงพื้นที่ 154 X 190 X 110 ตารางเซนติเมตร

แบบของพาหนะที่นำมาใช้ออกแบบพื้นที่เก็บคือ รถกระบะมีหลังคา ของโตโยต้า รุ่น Hilux Mighty X

**การจัดวางแบบที่ 1**

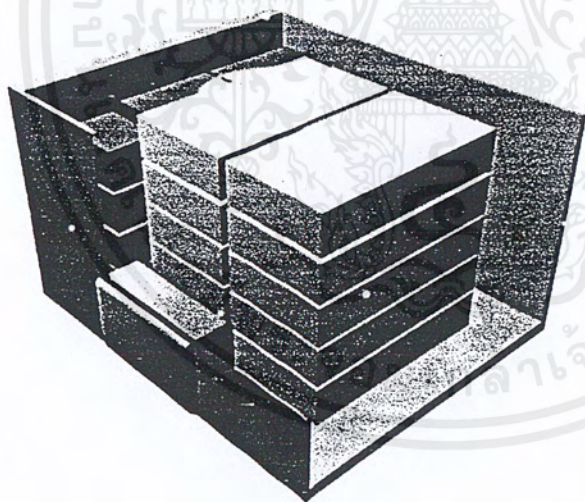
ขนาดของกล่องอุปกรณ์อื่น ๆ และจำนวนของกล่อง

5 กล่อง

จำนวนของแก้อีพับ

8-10 ตัว

ภาพที่ 2.127

**การจัดวางแบบที่ 2**

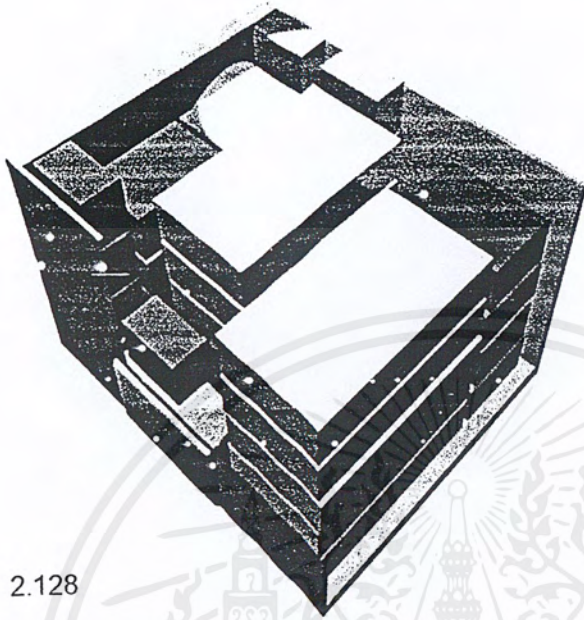
ขนาดของกล่องอุปกรณ์อื่น ๆ และจำนวนของกล่อง

17 กล่อง

จำนวนของแก้อีพับ

12 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



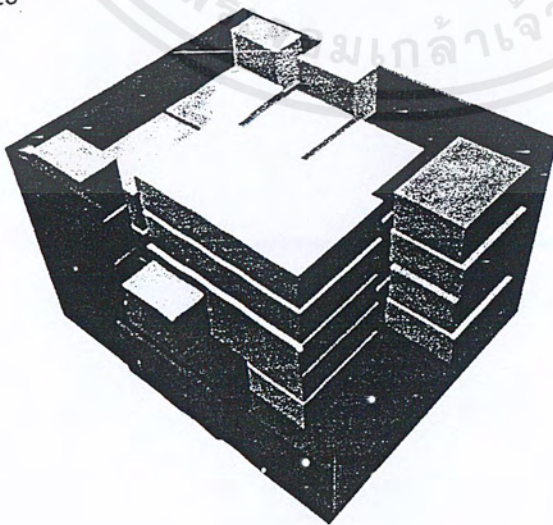
ภาพที่ 2.128

การจัดวางแบบที่ 3

ขนาดของกล่องอุปกรณ์อื่น ๆ และจำนวนของกล่อง  
จำนวนของเก้าอี้พับ

24 กล่อง  
6 ตัว

ภาพที่ 2.129



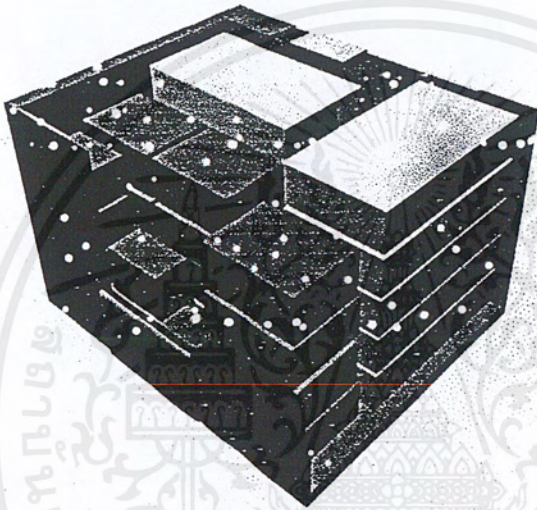
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดวางแบบที่ 4

ขนาดของกล่องอุปกรณ์อื่น ๆ และจำนวนของกล่อง  
จำนวนของเก้าอี้พับ

17กล่อง

10 ตัว



ภาพที่ 2.130

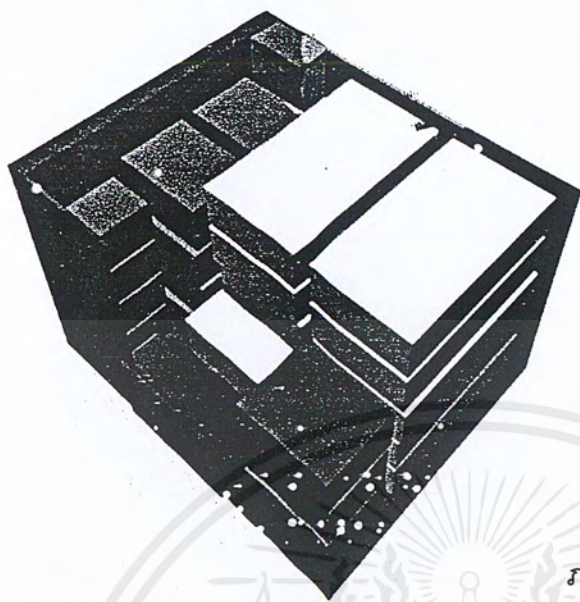
การจัดวางแบบที่ 5

ขนาดของกล่องอุปกรณ์อื่น ๆ และจำนวนของกล่อง  
จำนวนของเก้าอี้พับ

18กล่อง

10 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

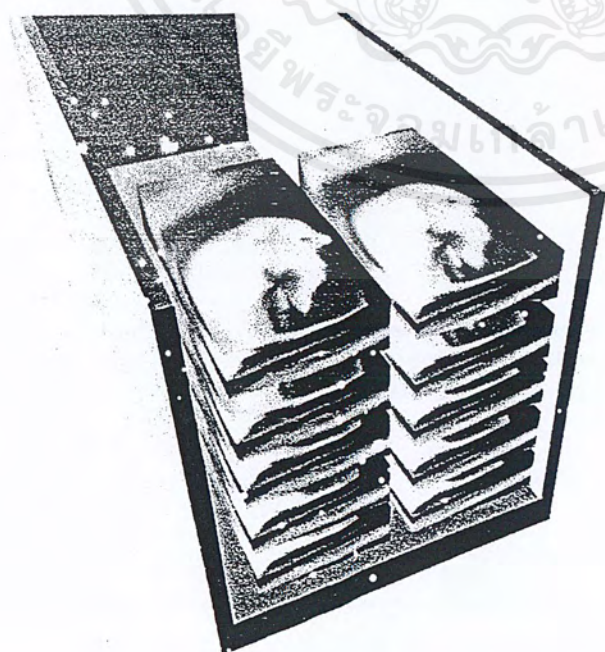


ภาพที่ 2.131

## การจัดวางแบบที่ 6

ลักษณะการจัดวางซ้อนอยู่ในช่วงพื้นที่ 200 X 190 X 187ตารางเมตร

แบบของพาหนะที่นำมาใช้ออกแบบพื้นที่เก็บคือ รถบัส อีซูซุ ของหน่วยสโมสโรไลอัน  
 ขนาดของกล่องอุปกรณ์อื่น ๆ และจำนวนของกล่อง 18กล่อง วางด้านหลังรถ  
 จำนวนของเก้าอี้พับ 12 ตัว วางซ้อนแนวตั้ง

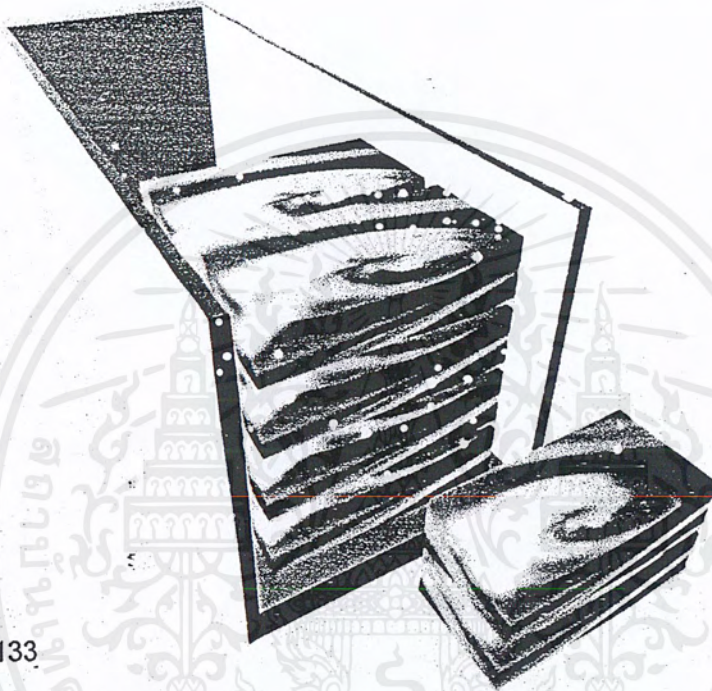


ภาพที่ 2.132

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดวางแบบที่ 7  
จำนวนของเก้าอี้พับ

12 ตัว วางซ้อนแนวนอน



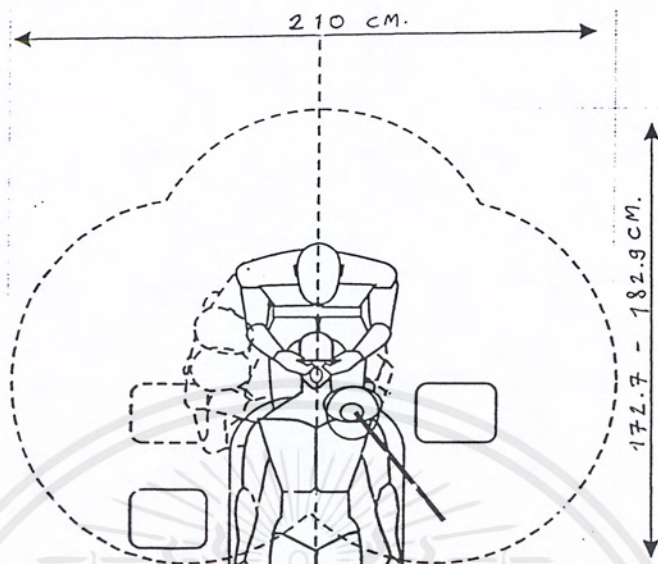
ภาพที่ 2.133

สรุป เลือกใช้การจัดวางแบบที่ 5  
ขนาดของกล่องอุปกรณ์อื่น ๆ และจำนวนของกล่อง 18กล่อง  
จำนวนของเก้าอี้พับ 8-10 ตัว

เนื่องจากสามารถบรรจุทุกกล่องเครื่องมือได้มาก และแนวการจัดเรียงแถวเก้าอี้สามารถดึงลง  
เข้า – ออกได้สะดวก มีช่องทางให้เจ้าหน้าที่ขึ้นไปหยิบของหรือกล่องอุปกรณ์ด้านในได้

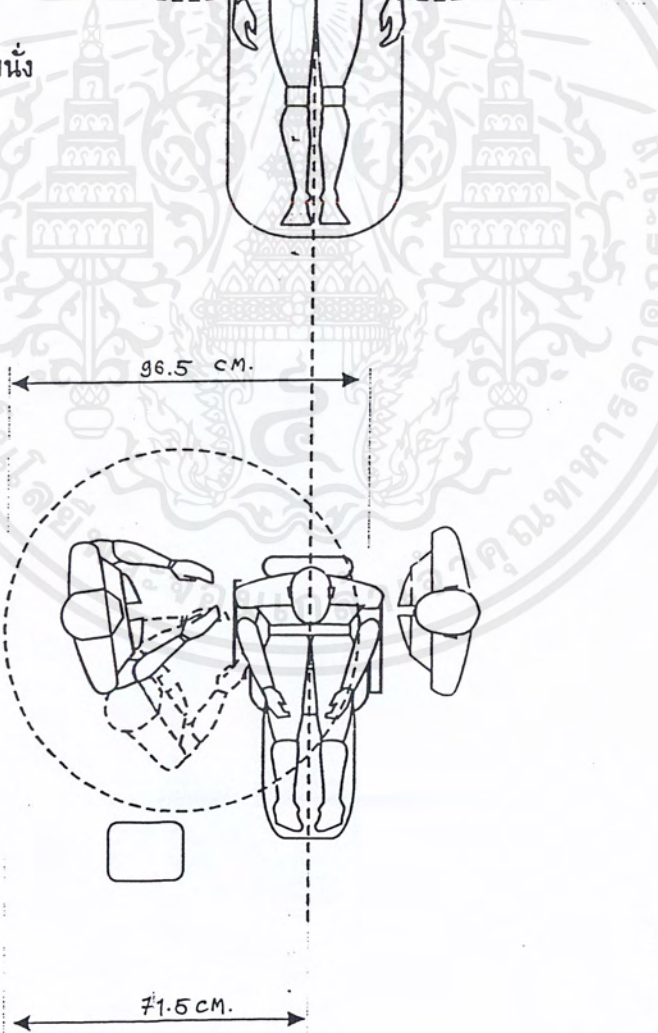
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่การทำงานของทันตแพทย์



ภาพที่ 2.134

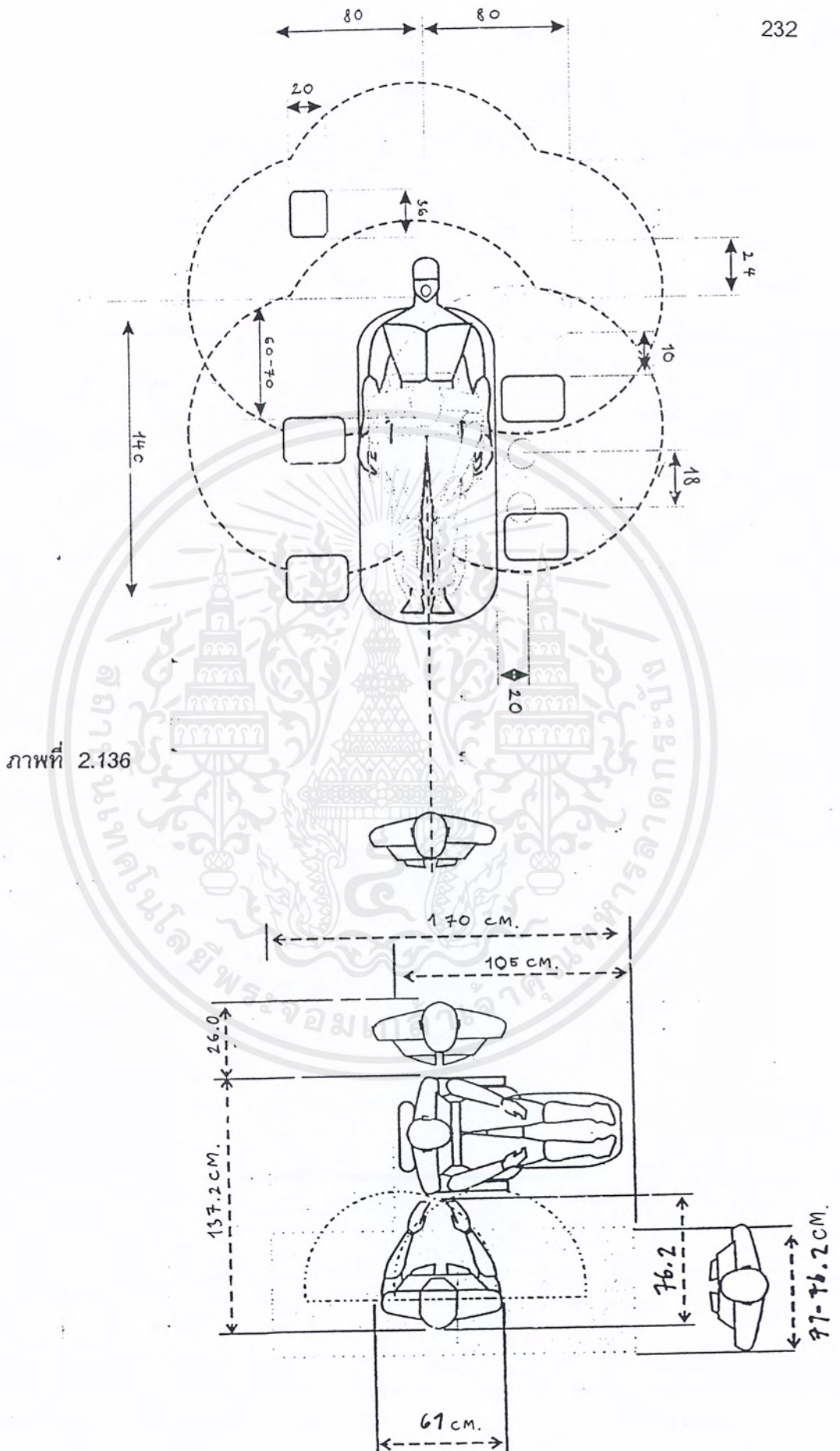
พื้นที่การทำงานของทันตแพทย์แบบนั่ง



ภาพที่ 2.135

พื้นที่การทำงานของทันตแพทย์แบบยืน

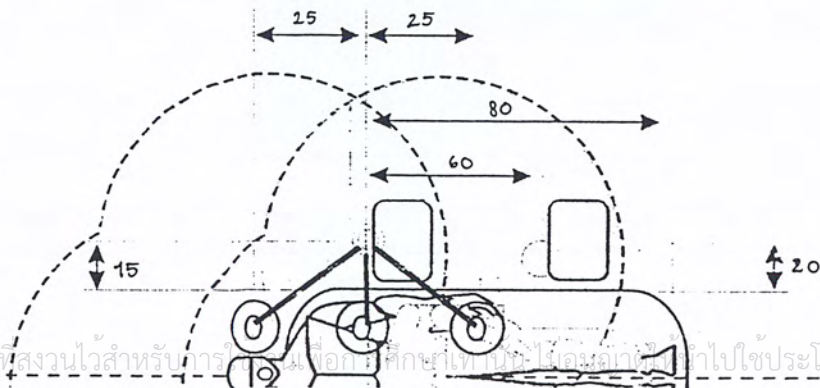
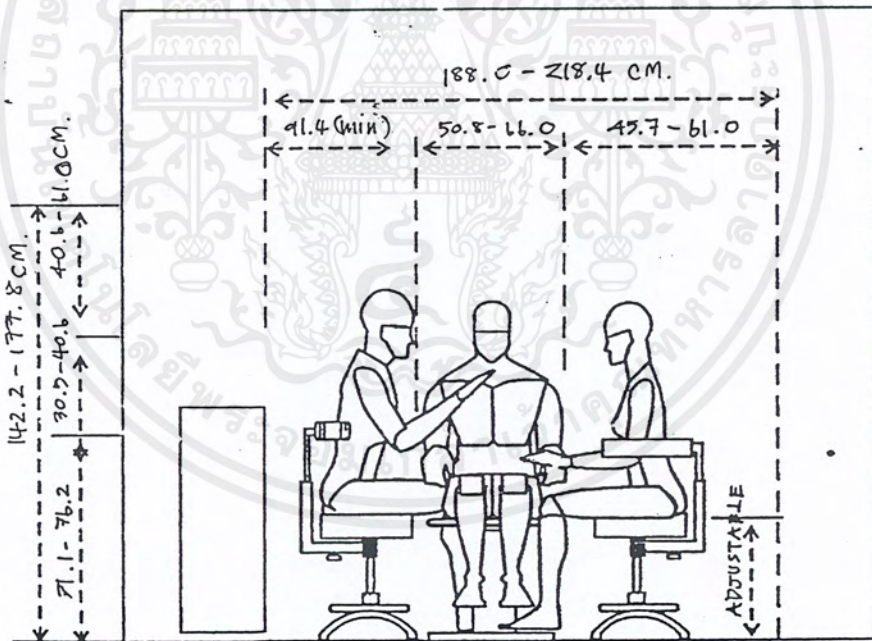
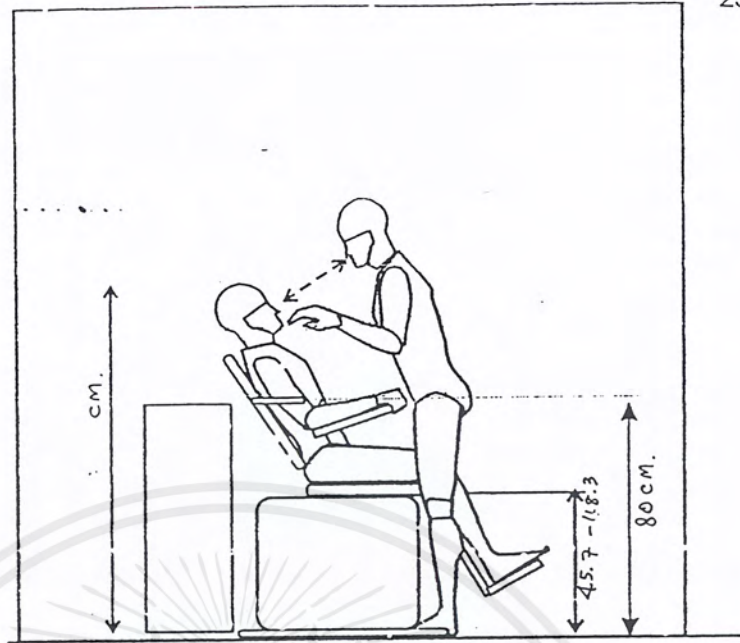
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



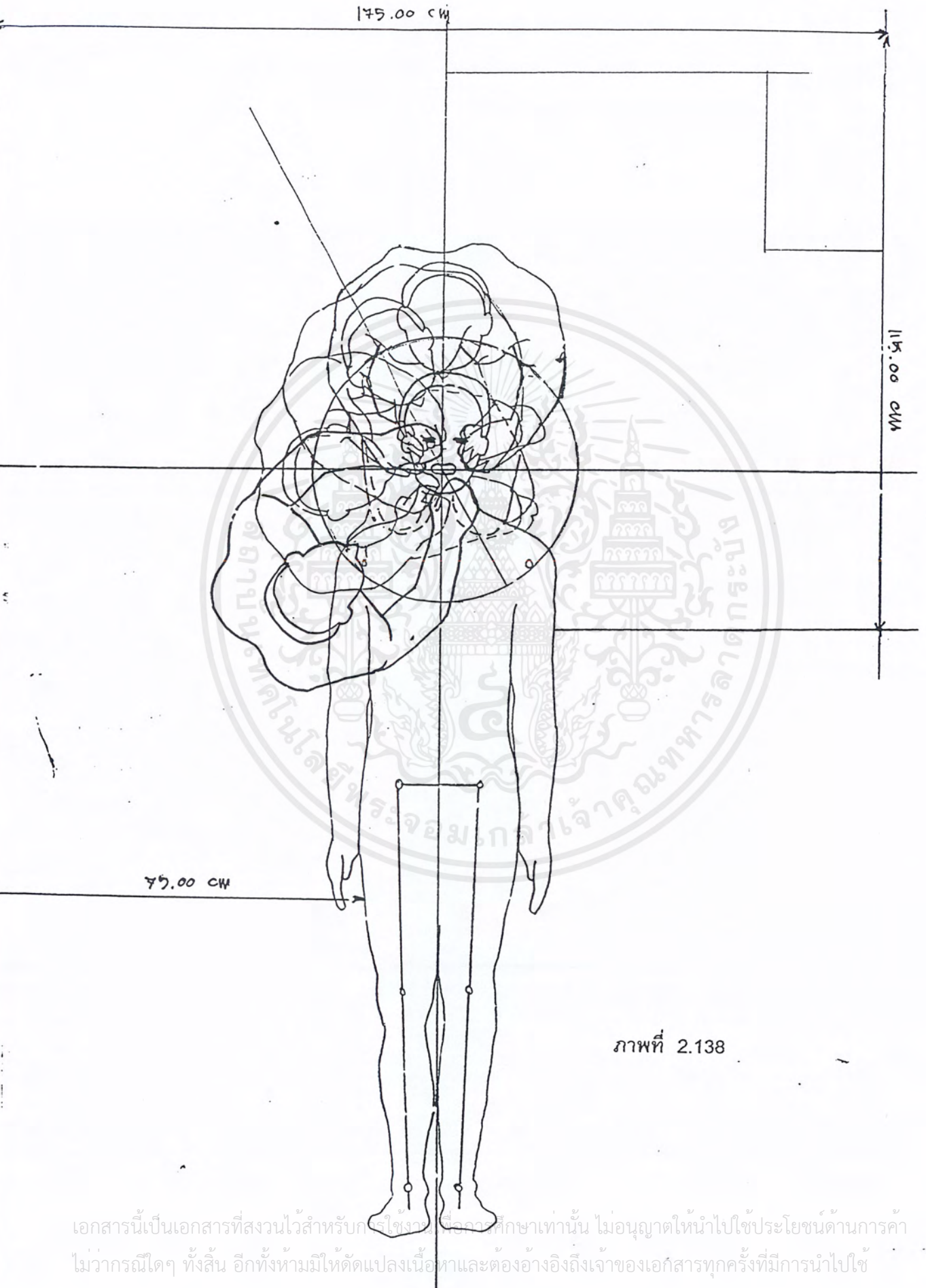
ภาพที่ 2.136

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.137



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้ในโอกาสที่ศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.138

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการนั่งของเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

1. ระบบปรับระดับความสูงที่นั่งได้
2. ระบบยึดความสูงที่นั่งตายตัว
3. ระบบปรับระดับความสูงที่นั่งได้โดยสัมพันธ์กับพนักพิงและที่รองขา

พิจารณาการนั่งของเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

ระบบที่นำมาวิเคราะห์

1. ระบบปรับระดับความสูงที่นั่งได้
2. ระบบยึดความสูงที่นั่งตายตัว
3. ระบบปรับระดับความสูงที่นั่งได้โดยสัมพันธ์กับพนักพิงและที่รองขา

ระบบการนั่ง	ข้อดี	ข้อเสีย
ระบบปรับระดับความสูงที่นั่งได้	1. การทำงานเหมือนยูนิทเก้าอี้ในคลินิก 2. ปรับระดับความสูงได้ตามต้องการ 3. มีความสะดวกในการทำงานมาก	1. น้ำหนักระบบมาก 2. มีกลไกซับซ้อน 3. พับเก็บไม่ได้
ระบบยึดความสูงที่นั่งตายตัว	1. ไม่มีระบบกลไกมาก 2. ทำความสะอาดง่าย 3. น้ำหนักระบบน้อย 4. พับเก็บได้ง่ายกว่า	ไม่สะดวกในการทำงาน จำเป็นต้องพึ่งการปรับมุมเอนของพนักพิงมาก
ระบบปรับระดับความสูงที่นั่งได้โดยสัมพันธ์กับพนักพิงและที่รองขา	1. ขั้นตอนการปรับรวดเร็ว เพราะสัมพันธ์กับพนักพิงและที่รองขา 2. ชิ้นส่วนรวมเป็นชุดเดียวกัน	1. ปรับระดับความสูงไม่ได้ตามต้องการ 2. ต้องพึ่งการปรับมุมเอนของพนักพิงมาก 3. มีปัญหาในการพับเก็บ

ตารางที่ 2.48

วิเคราะห์ระบบการนั่งของเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนามที่เลือกใช้แล้ว โดยคำนึงถึงความสามารถในการพับเก็บ และความเหมาะสมของงานภาคสนาม ระบบที่เลือกคือ ระบบยึดความสูงที่นั่งตายตัว

การพิจารณาเลือกค่า สัดส่วนของคนไทยมาใช้กำหนดขนาดพื้นที่ใช้งานของเก้าอี้ทันตกรรม

ระยะทำงานของทันตแพทย์

วัดจากช่วงความสูงในการทำงานของทันตแพทย์

พื้นที่การทำงานของทันตแพทย์ในแนวนอน กว้าง 174 ซม. ยาว 169 ซม.

ความสูงที่นั่งของทันตแพทย์ 38 - 45 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

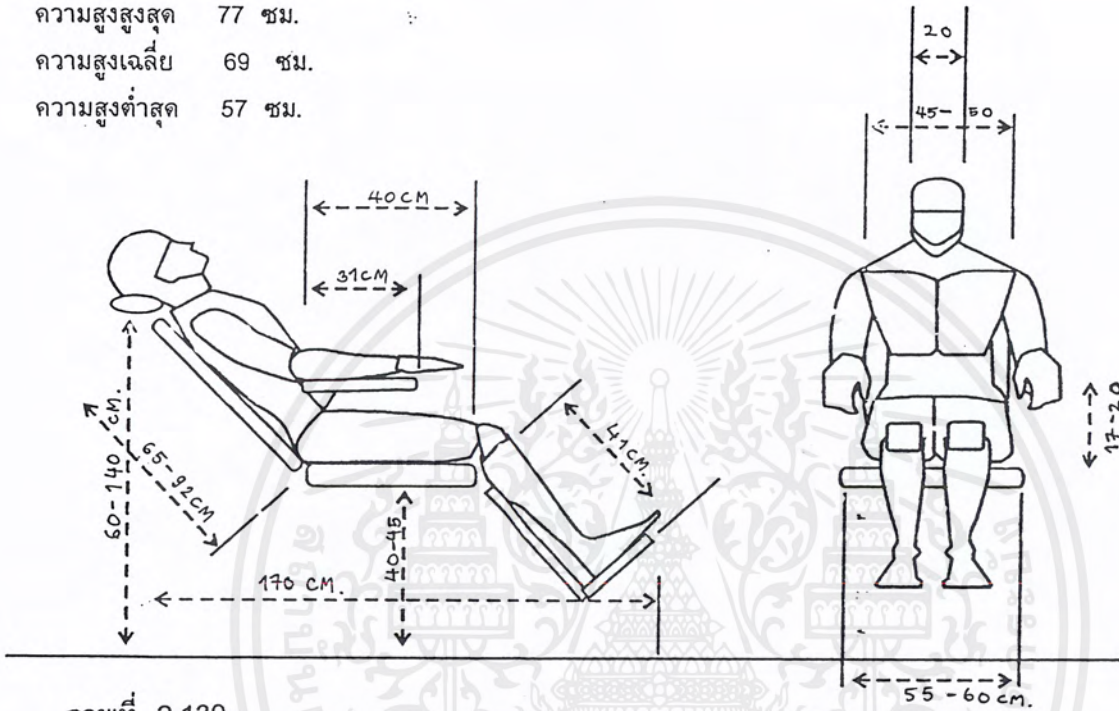
ระดับของปากจะอยู่ที่ระยะการมองเห็น 1 ฟุตลงมา เป็นระดับอกของทันตแพทย์ในท่านั่ง  
ระดับความสูงในการทำงานของทันตแพทย์

- ความสูงสูงสุด 102 ซม.
- ความสูงเฉลี่ย 94 ซม.
- ความสูงต่ำสุด 82 ซม.

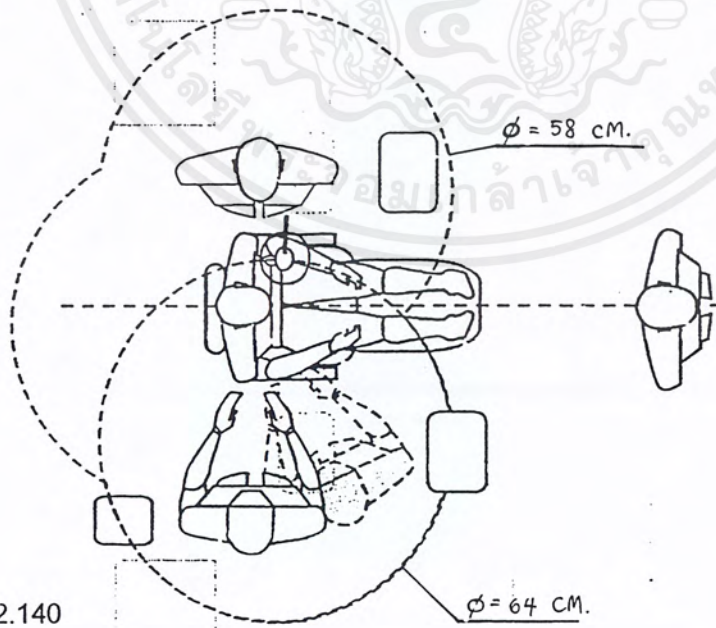
ขนาดความหนาของร่างกายจากตารางสัดส่วนของคน 25 ซม.

ดังนั้นระดับของเบาะในการทำงาน

- ความสูงสูงสุด 77 ซม.
- ความสูงเฉลี่ย 69 ซม.
- ความสูงต่ำสุด 57 ซม.



ภาพที่ 2.139



ภาพที่ 2.140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## มูมเอนตามการใช้งาน

มูมในการนั่ง ในสภาพเก้าอี้ปกติ, ตรวจฟัน 100 องศา

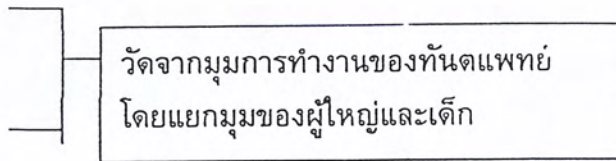
236

มูมในการนั่ง ในสภาพถอนฟัน

มูมในการนั่ง ในสภาพอุดฟัน

มูมในการนั่ง ในสภาพขูดหินปูน

ช่วงมูมต่างๆในการทำงาน



110 = มูมเอนของเด็กและผู้ใหญ่ในสภาพเก้าอี้ปกติ

132 = มูมเอนช่วงสูงสุดของเด็ก

149 = มูมเอนช่วงกลางของเด็ก

155 = มูมเอนช่วงสูงสุดของผู้ใหญ่

162 = มูมเอนช่วงกลางของผู้ใหญ่

164 = มูมเอนต่ำสุดของเด็ก

173 = มูมเอนต่ำสุดของผู้ใหญ่

### ตารางที่ 2.49

มูมองศาการเอนของพนักพิง	ช่วงเอน	ลักษณะขนาดร่างกาย
110	มูมเอนของเด็กและผู้ใหญ่ในสภาพเก้าอี้ปกติ	
132	มูมเอนช่วงสูงสุด	เด็ก
149	มูมเอนช่วงกลาง	เด็ก
155	มูมเอนช่วงสูงสุด	ผู้ใหญ่
162	มูมเอนช่วงกลาง	ผู้ใหญ่
164	มูมเอนต่ำสุด	เด็ก
173	มูมเอนต่ำสุด	ผู้ใหญ่

สรุปมูมที่ใช้ ช่วง 110 - 173 องศา

วิเคราะห์พนักพิง

ขนาดความยาวของพนักพิง

ความยาวสูงสุด วัดจาก ระยะความสูงที่นั่ง – ศรีษะ ชายไทยมาตรฐาน 87 ซม..

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวต่ำสุด วัดจาก ระยะความสูงที่หนึ่ง – ศรีษะ เด็กชายไทย 6 ปีมาตรฐาน 63 ซม.

ความกว้าง วัดจาก ระยะความกว้างไหล่ ชายไทยมาตรฐาน 42.9 - 43 ซม.

สรุปรูปขนาดของพนักพิง กว้าง 43 ซม. ยาว 63 - 67 ซม.

#### วิเคราะห์ที่วางศรีษะ

วัดจาก ขนาดรอบศรีษะของชายไทย ขนาด ใหญ่สุด 62 ซม.

ความกว้างศรีษะด้านหน้า ของชายไทย ขนาด ใหญ่สุด 20 ซม.

สามารถหันหมุนออกด้านข้าง ด้านละ 40 องศา

มุมเงยของของศรีษะ 35 องศา

พื้นที่รองศรีษะควรยาว 18 - 20 ซม.เพื่อรองส่วนท้ายทอยและด้านหลังศรีษะได้พอดี

สรุปรูปขนาดที่รองศรีษะ กว้าง 30 ซม. ยาว 20 ซม. ทำมุมเอียงได้ 40 องศา (บน)

#### วิเคราะห์ที่วางแขน

วัดจาก ขนาดช่วงแขนคนไทย กว้าง 10 ซม. ยาว 30 ซม.(จากข้อมือถึงข้อศอก )

ระยะความสูงจากที่นั่งถึง ระดับศอก 20 ซม.

สรุปรูปขนาดที่วางแขน กว้าง 5 - 8 ซม. ยาว 30 - 40 ซม. สูงจากระดับที่นั่ง 20 ซม.

#### วิเคราะห์ที่วางขา

วัดจาก ขนาดความยาวช่วงขา

ความยาวสูงสุด 60 ซม..

ความยาวเฉลี่ย 45 ซม.

ความยาวต่ำสุด 40 ซม.

ระยะความกว้างของเนื้อที่วางขา 40 ซม.

สรุปรูปขนาดที่วางขา กว้าง 40 ซม. ยาว 40 ซม.

#### วิเคราะห์ขนาดที่ก้าวขาขึ้นนั่ง

วัดจาก ขนาดความสูงระดับที่หนึ่ง ของชายไทย มาตรฐาน 41

ขนาดความสูงระดับที่หนึ่ง ของเด็กไทย มาตรฐาน 30 ซม.

ความสูงหน้าแข้ง ชายไทย มาตรฐาน 42.1 ซม.

ความสูงหน้าแข้งของเด็กไทย มาตรฐาน 29.3 ซม.

ขนาดความยาวเท้า ของเด็กไทย มาตรฐาน 18.1 ซม.

สรุปรูปขนาดที่ก้าวขาขึ้นนั่งกว้าง 40 ซม. ยาว 20 ซม. สูงจากระดับพื้น 20 ซม.

วิเคราะห์ที่วางถาดเครื่องมือทันตแพทย์

ระดับวางเครื่องมือทันตแพทย์ต้องเกี่ยวข้องกับระยะพื้นที่หยิบของมือขณะนั่ง

ระยะความสูงที่หยิบได้ถนัด 70 - 80 ซม.

ขนาดของถาด ต้องสามารถวางถาดเครื่องมือที่เตรียมมาได้และมีพื้นที่เผื่อวางสิ่งอื่นบ้าง

สรุปถาด สูงจากพื้น 70 - 80 ซม.

วิเคราะห์บัวปากและแก้วน้ำ

วัดจาก ขนาดของกรวยปากกว้าง 20 ซม. สูง 14 ซม.

ขนาดแก้วน้ำสูง 6.5 ซม. เส้นผ่า ศูนย์กลาง 9 ซม.

สูงจากพื้น 70 - 80 ซม.

วิเคราะห์ที่ต่อโคมไฟ

วัดจาก ระยะความสูงของตัวโคมไฟเดิม 110 ซม.

ฐานที่ต่อกับขาโคมไฟ สูง 80 ซม.

สรุปที่ต่อโคมไฟสูงจากพื้น 80 ซม.

วิเคราะห์ที่ติดเครื่องกรอฟัน

ควรอยู่ในระยะต่ำกว่าถาดเครื่องมือ 3 ซม. สูงจากพื้น 70 - 80 ซม. หันหน้าเข้าทันตแพทย์เสมอ

วิเคราะห์ที่เกี่ยวสายไฟ

ควรอยู่ในระยะต่ำกว่าที่ติดเครื่องกรอฟัน 5 - 10 ซม. หันหน้าเข้าทันตแพทย์เสมอ

วิเคราะห์ที่เก็บหม้อแปลงไฟฟ้าสำหรับโคมไฟ

ขนาดของหม้อแปลง กว้าง 25 ซม. ยาว 20 ซม. สูง 10 ซม. วางในตำแหน่งกลางเก้าอี้เพื่อกัน

ไม่ให้เท้าไปเตะโดน

วิเคราะห์โครงสร้าง

ขนาดของโครงสร้างจะมีความสัมพันธ์กับเบาะที่นั่งโดยสามารถปรับระดับความสูงขึ้นไปถึงระยะทำงานของทันตแพทย์

โครงสร้าง มีความสัมพันธ์กับขนาดของทอก๊าซ ขนาด ยาว 25 ซม.

ความกว้างของฐานจะต้องกว้างมากกว่าเบาะ เพื่อกันการพลิกคว่ำ

ดังนั้นขนาดความสูงของโครงสร้าง เท่ากับ 45 - 60 ซม. ปรับระดับสูงได้สูงสุด ถึงระดับ 60 ซม.

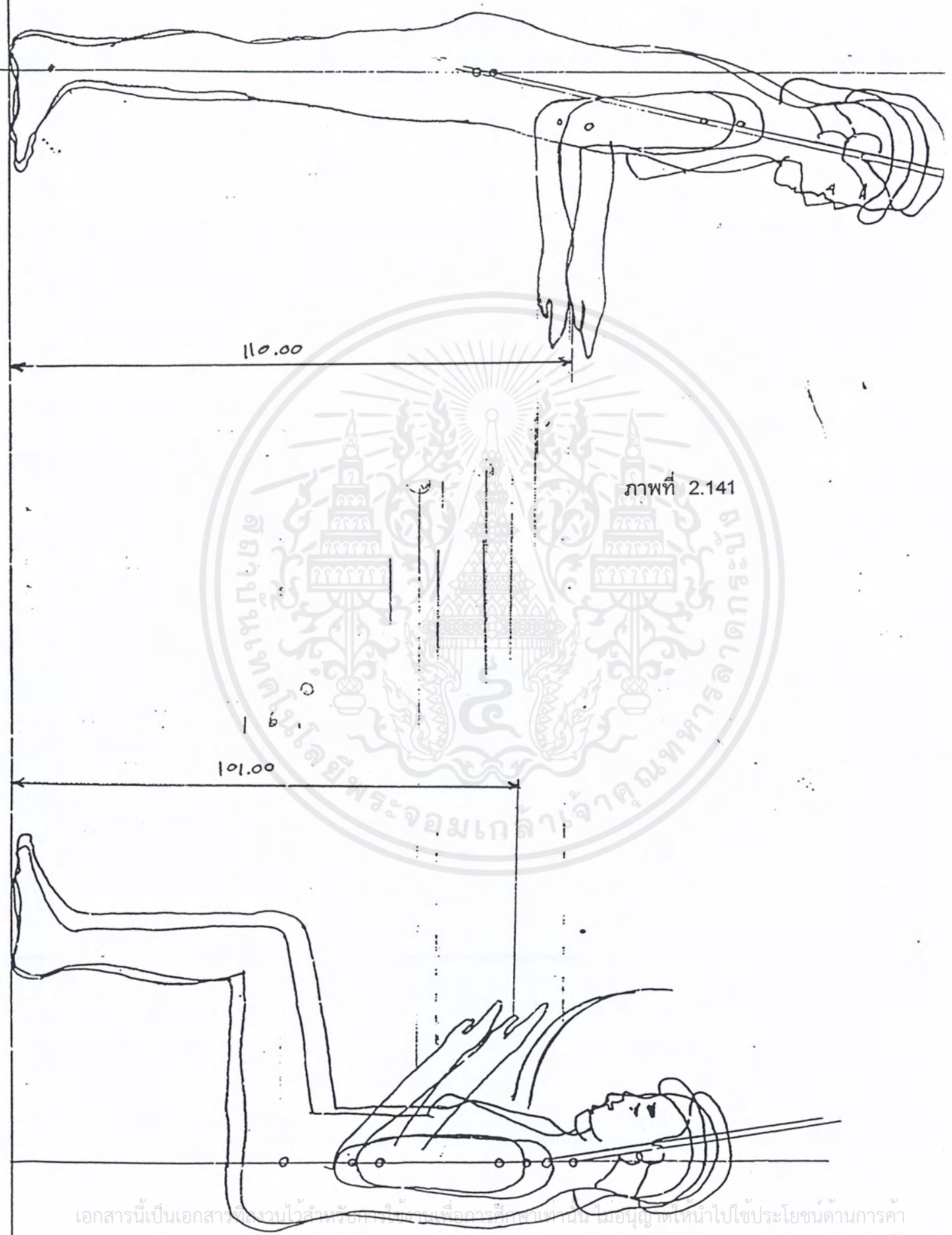
ความกว้างของฐาน 60 ซม. ความยาวของโครงสร้างรับน้ำหนักตั้งแต่ส่วนเบาะนั่งถึงพนักพิง

เท่ากับ 110 ซม.

วิเคราะห์ขนาดของเก้าอี้เมื่อพับเก็บ

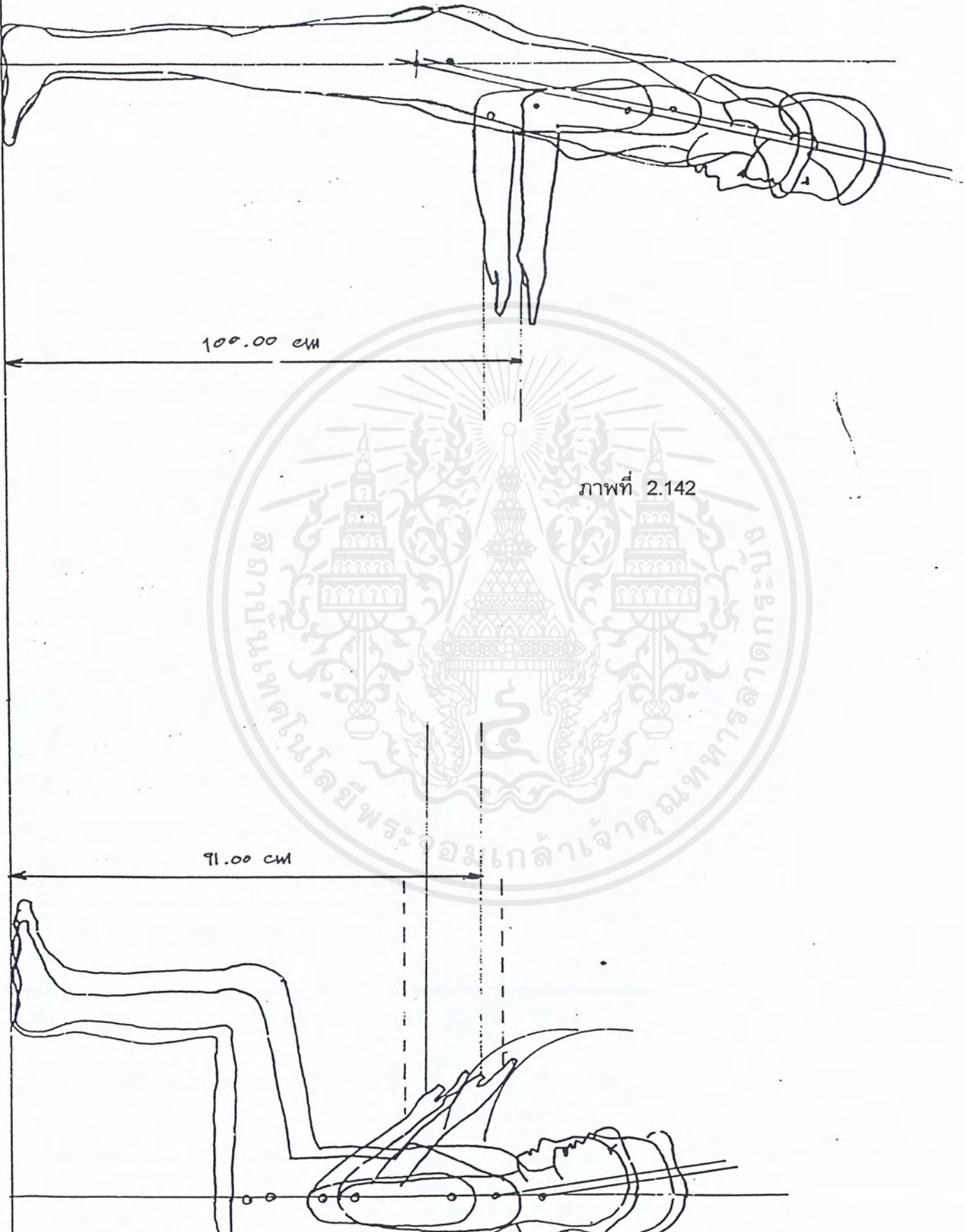
ควรมีขนาดไม่ใหญ่กว่าเดิม ขนาด ไม่เกิน ความกว้าง 60 ซม. ยาว 120 ซม. ความหนาอาจมากกว่าเดิมได้เนื่องจากมีชิ้น

ส่วนเพิ่มขึ้น เมื่อพับเก็บ สามารถวางต่อซ้อนกันได้



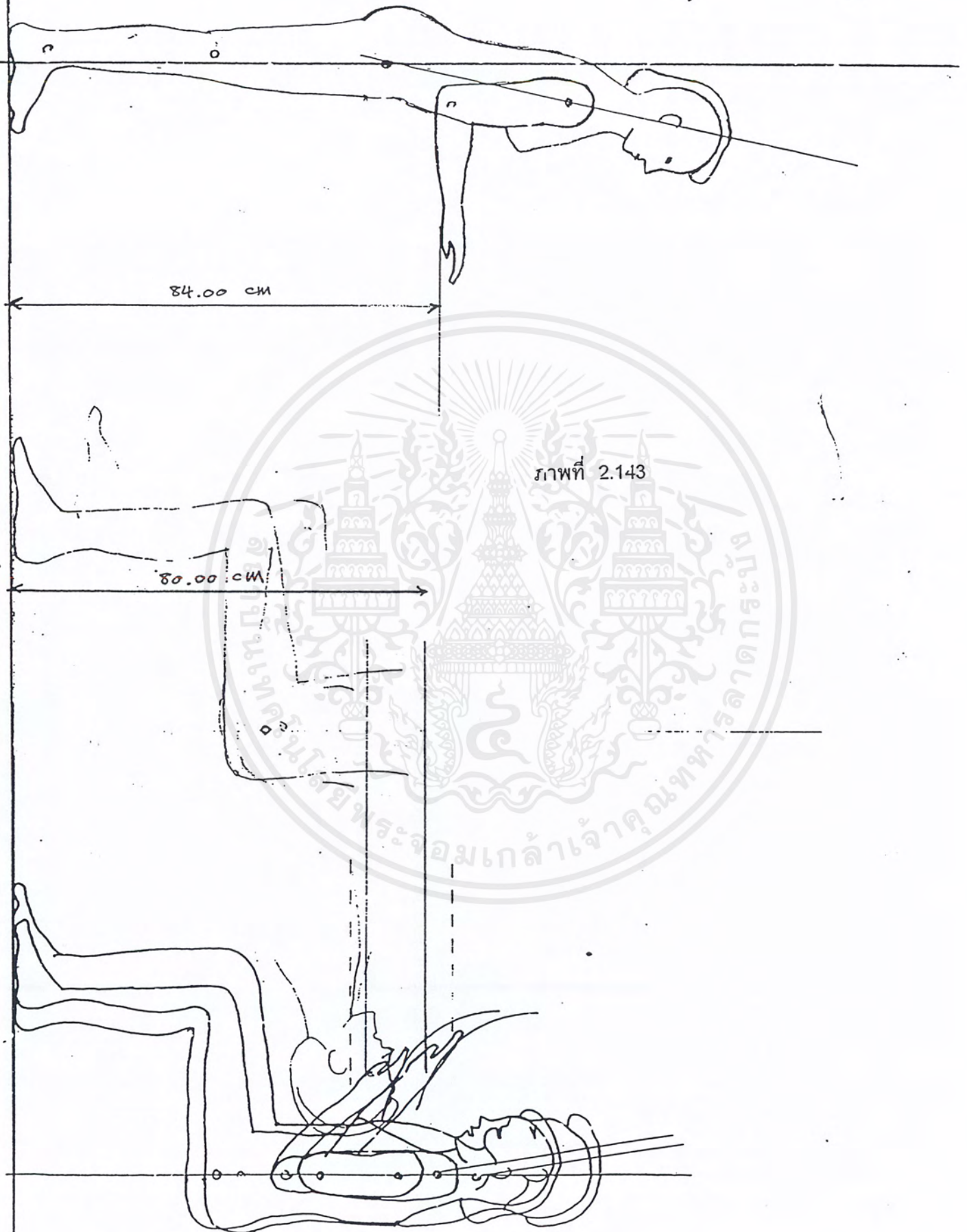
ภาพที่ 2.141

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวบรวมไว้สำหรับกรณีสืบสวนคดีอาชญากรรมเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



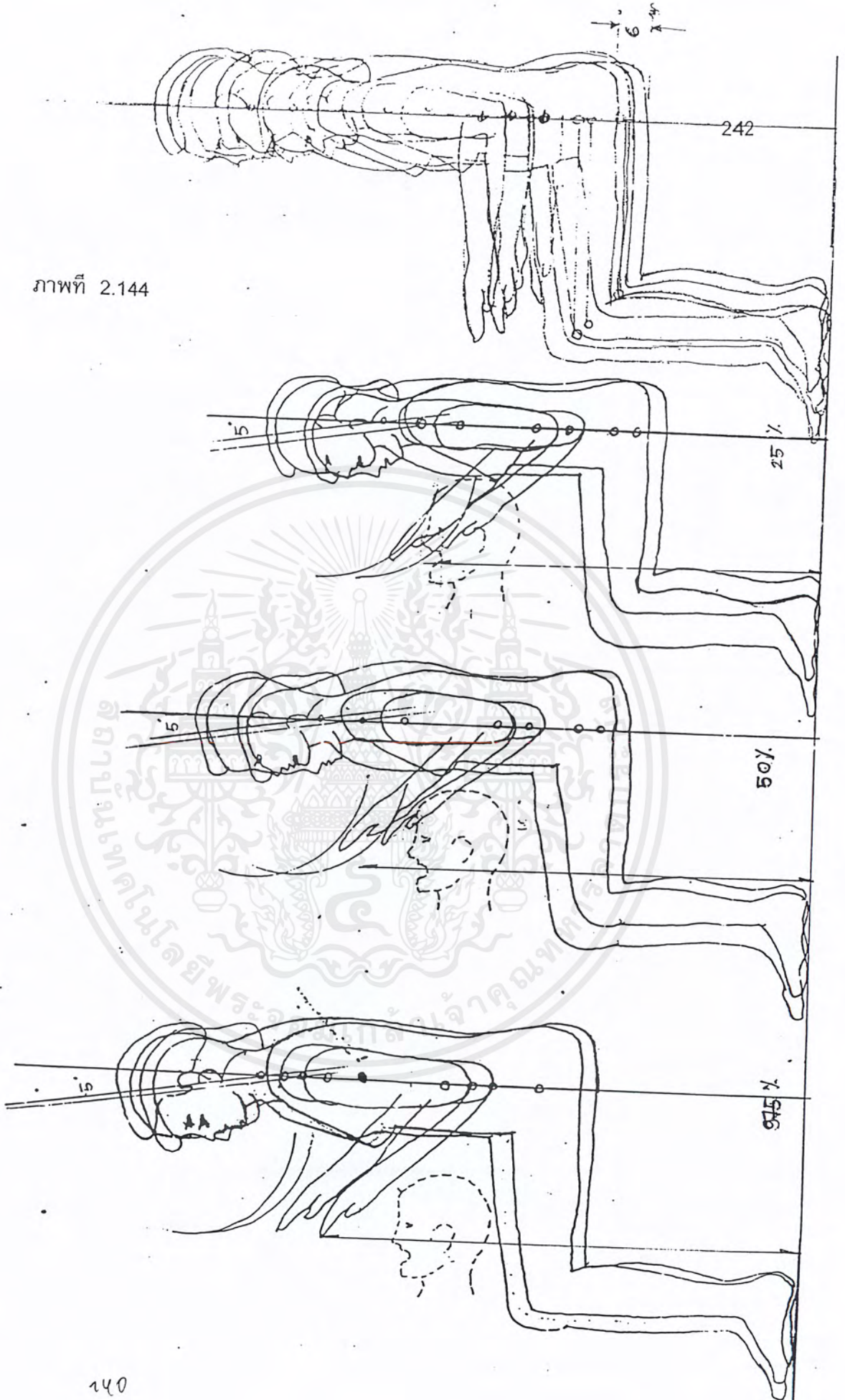
ภาพที่ 2.142

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวบรวมไว้สำหรับใช้ประกอบการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



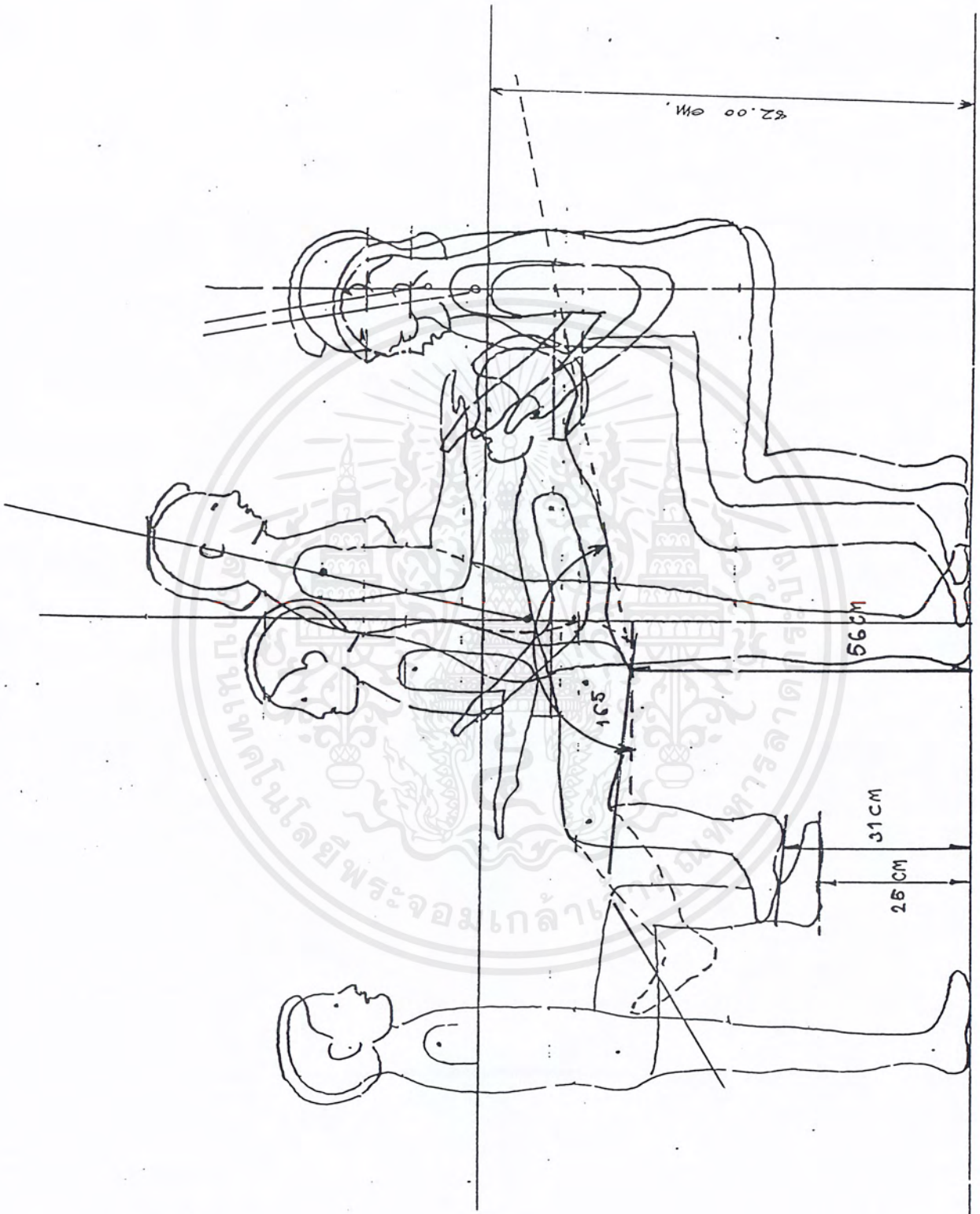
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.144



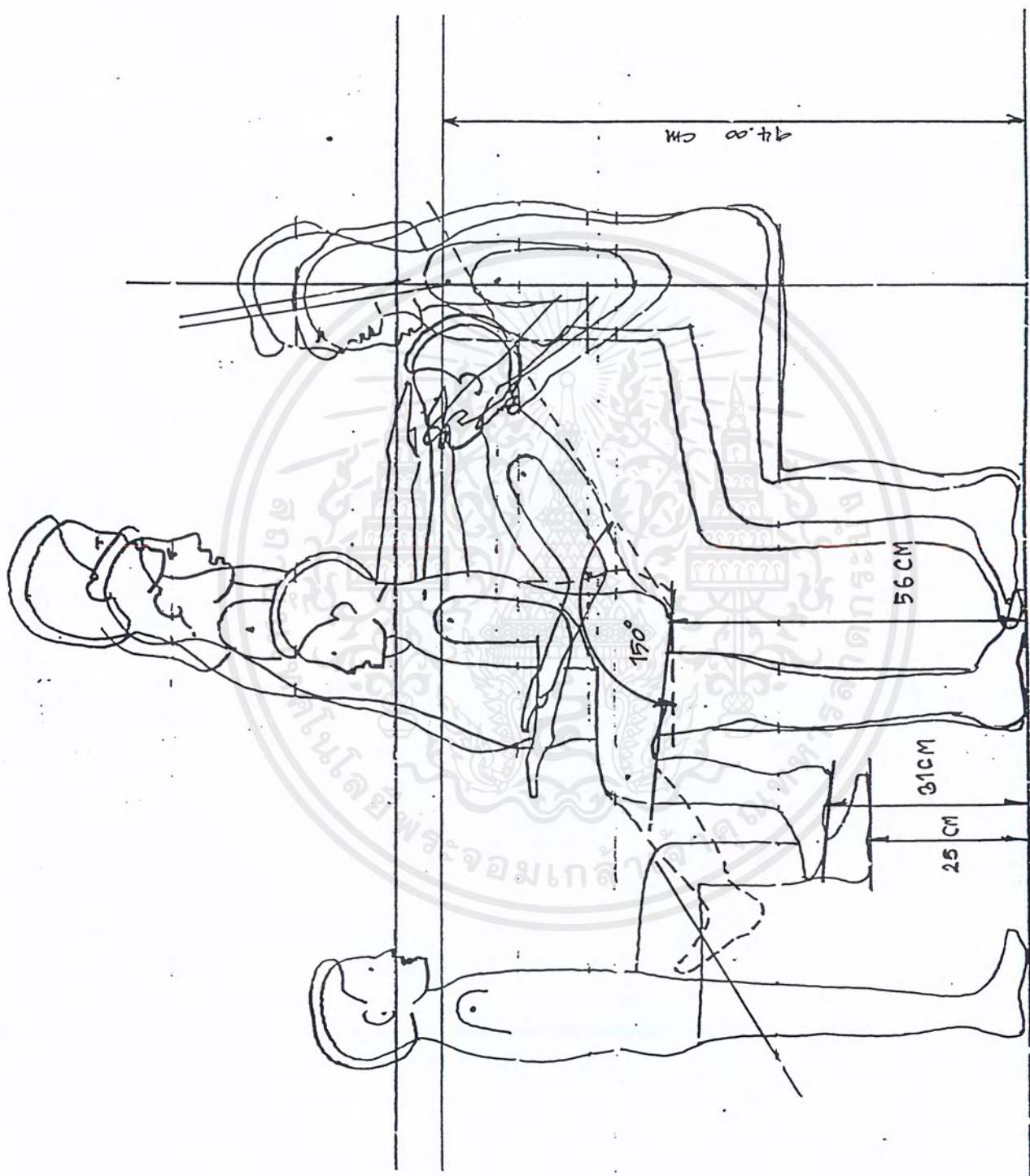
140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



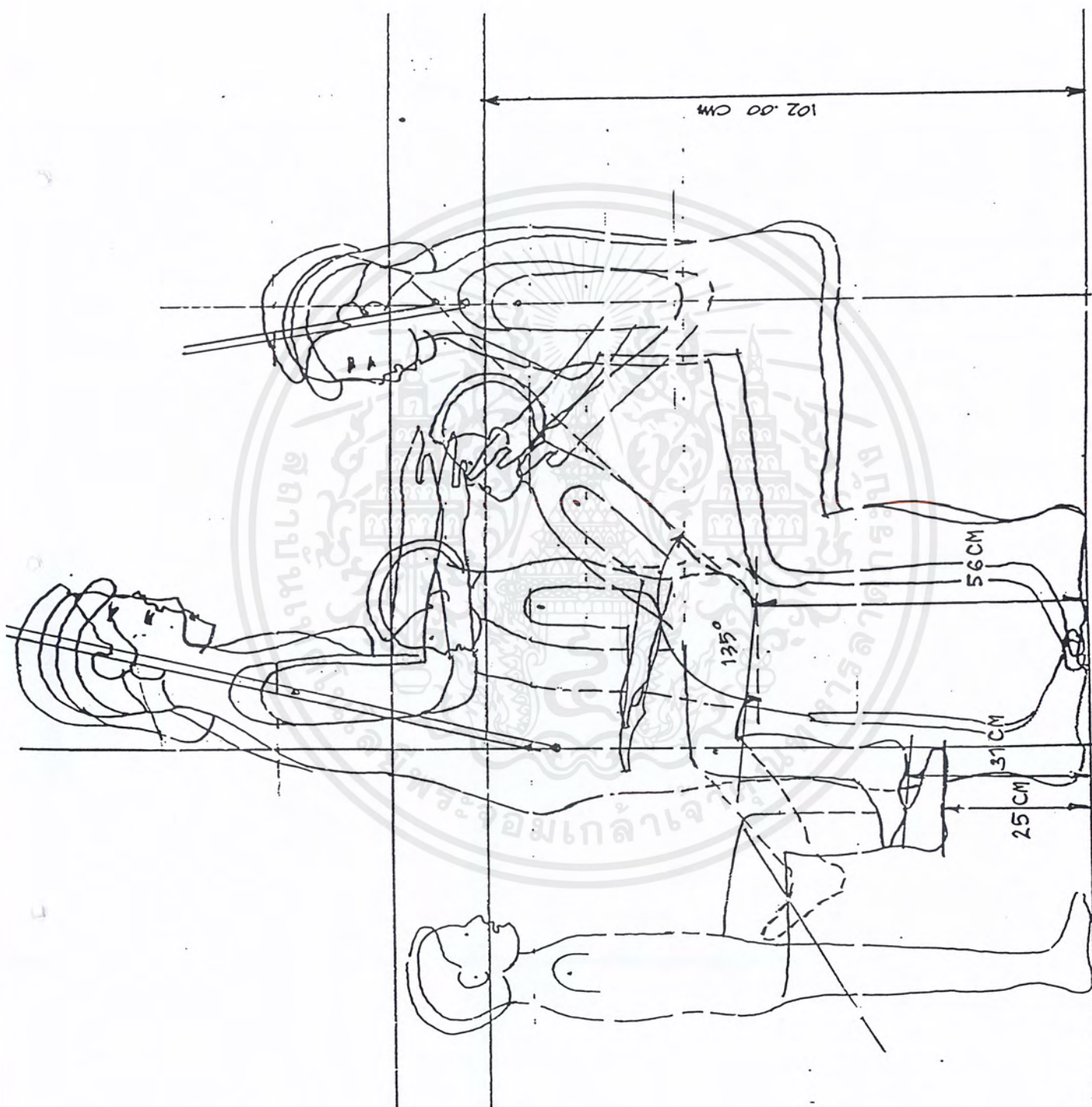
ภาพที่ 2.145

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



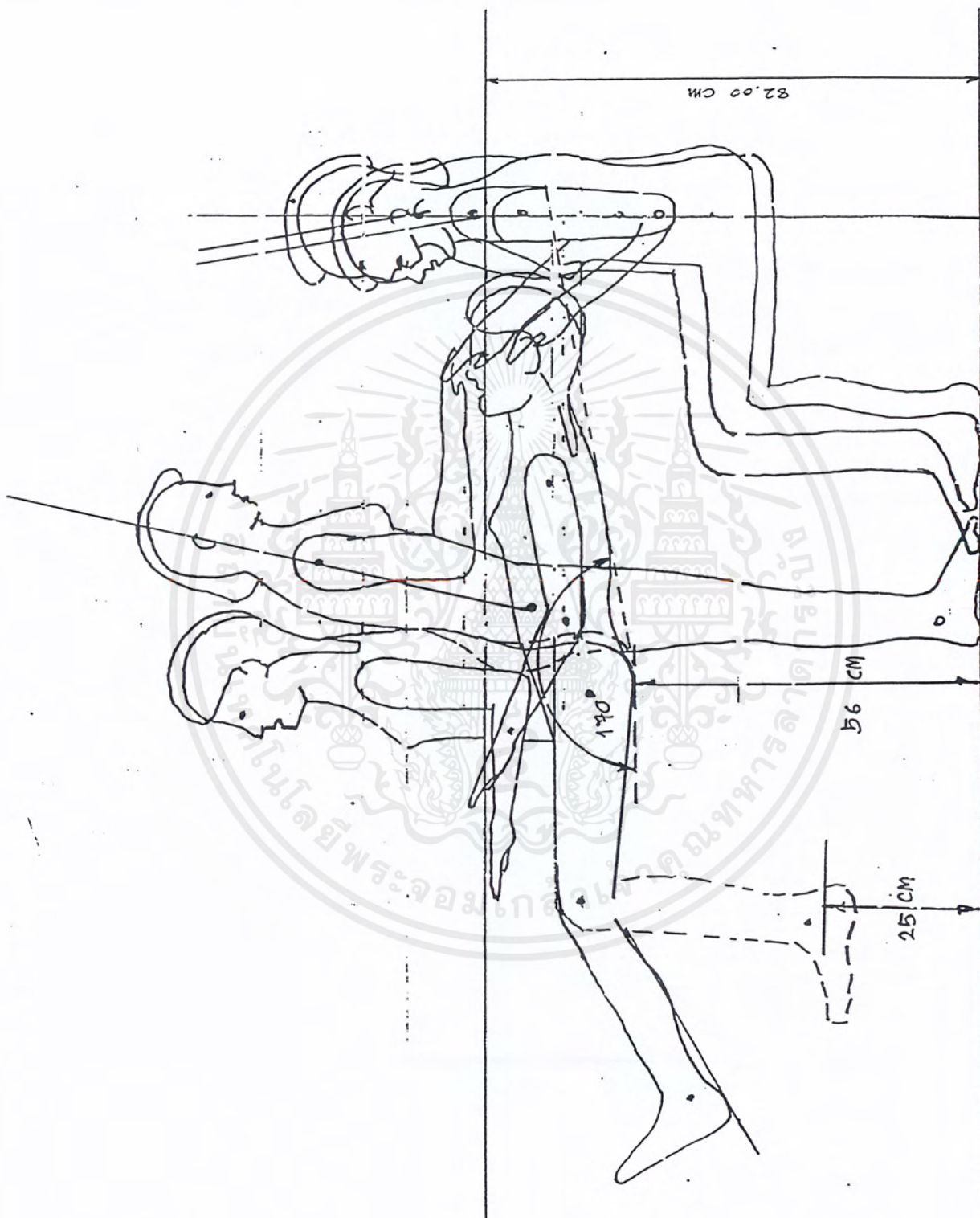
ภาพที่ 2.146

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



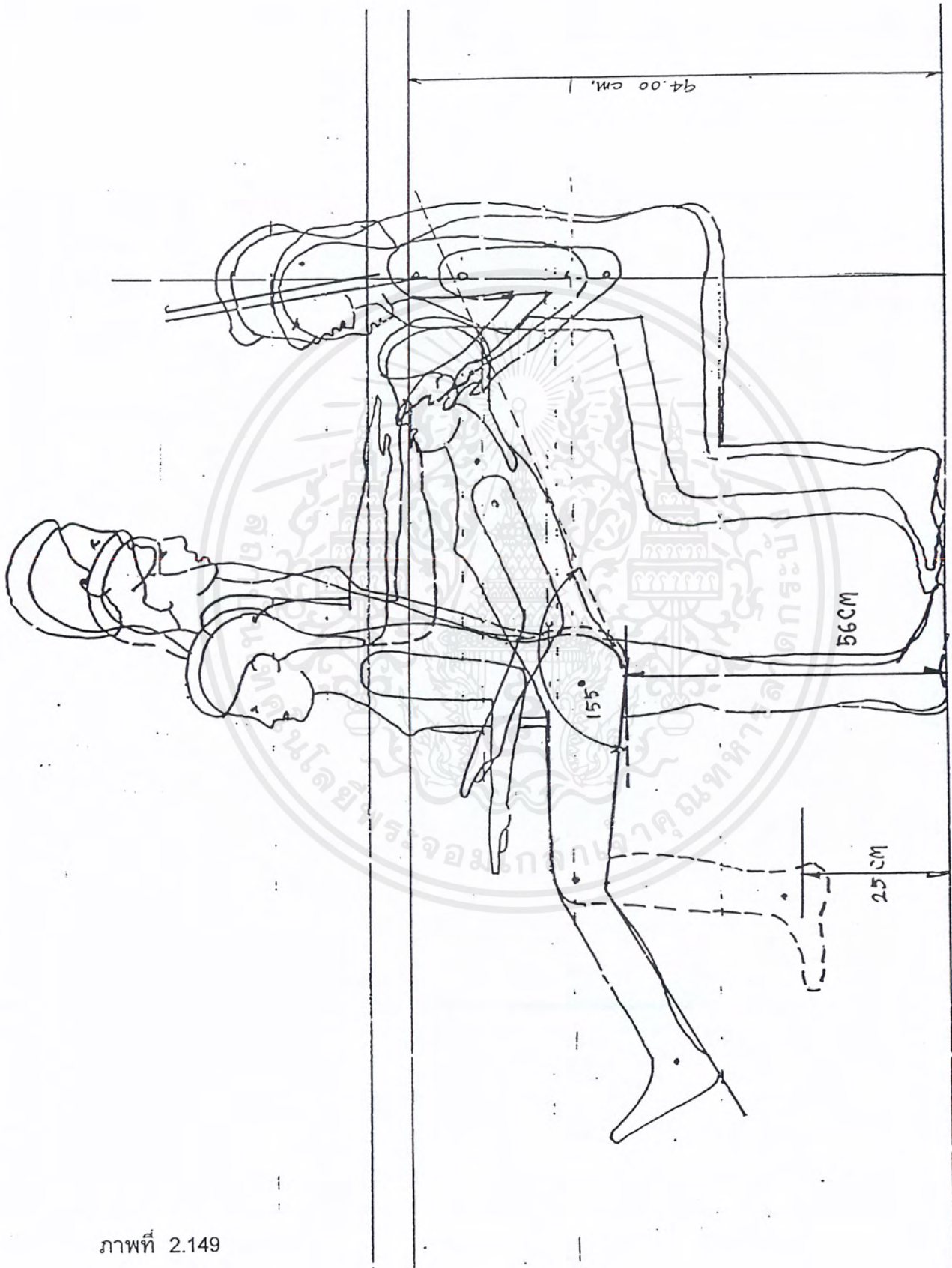
ภาพที่ 2.147

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



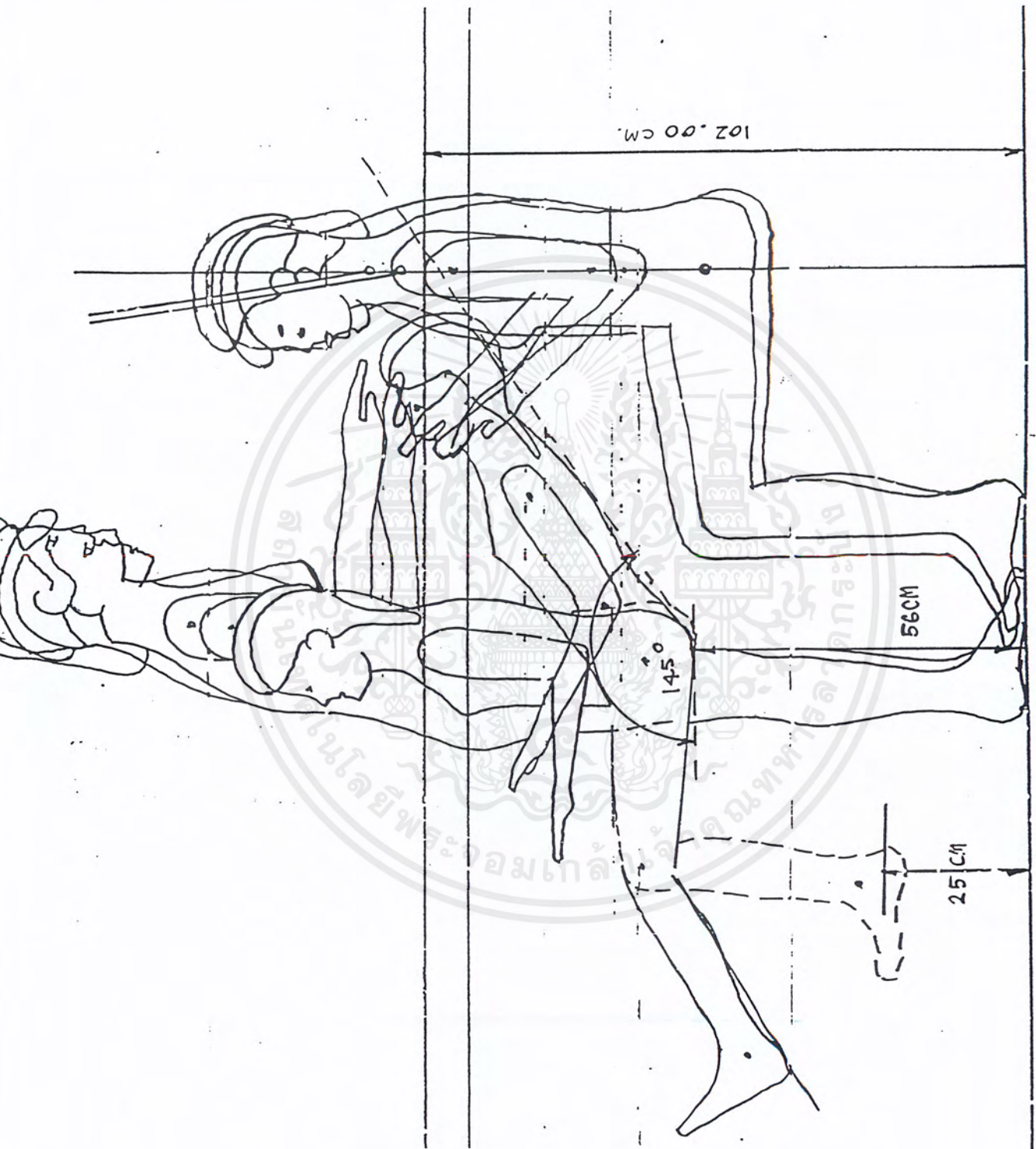
ภาพที่ 2.148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



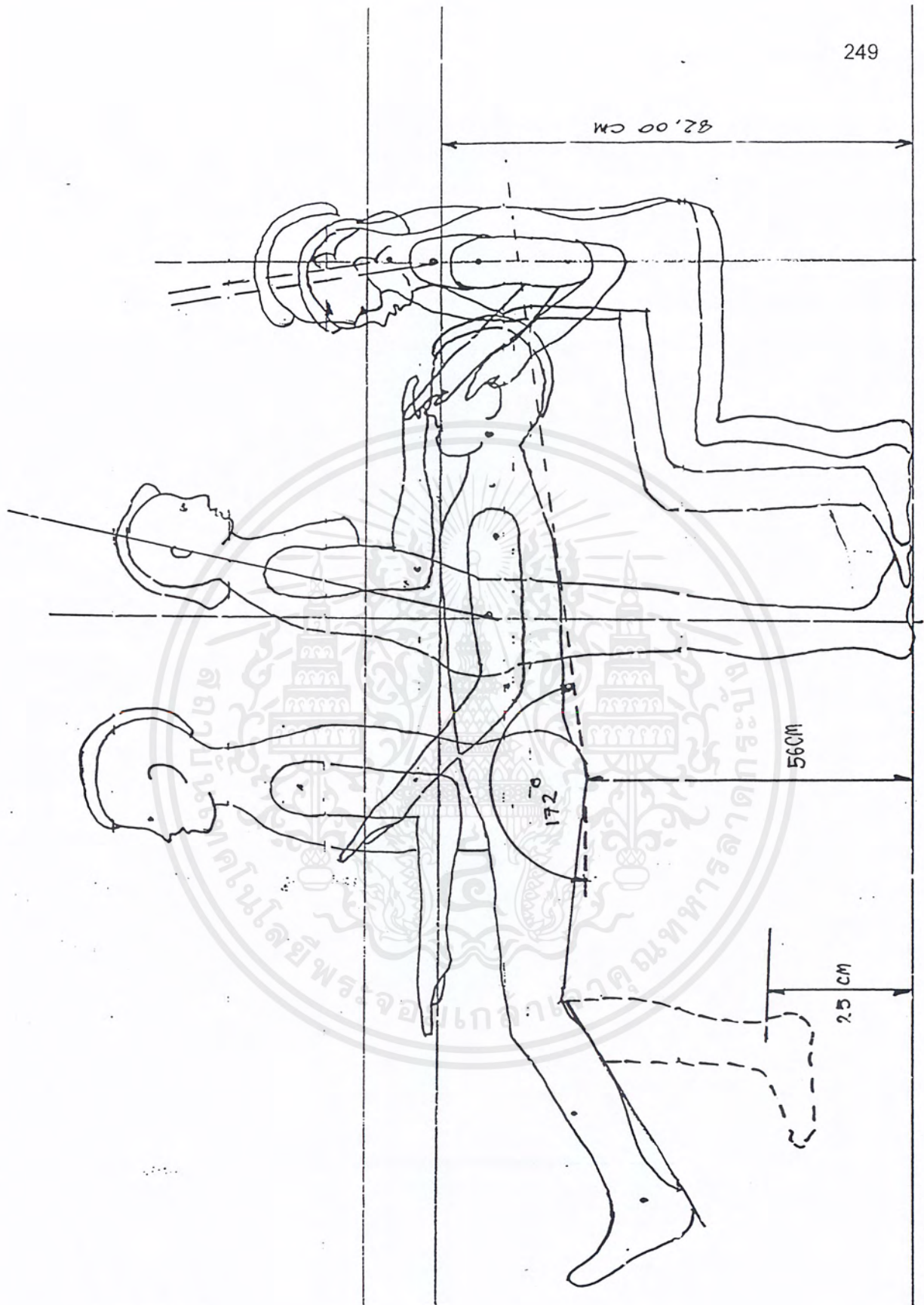
ภาพที่ 2.149

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



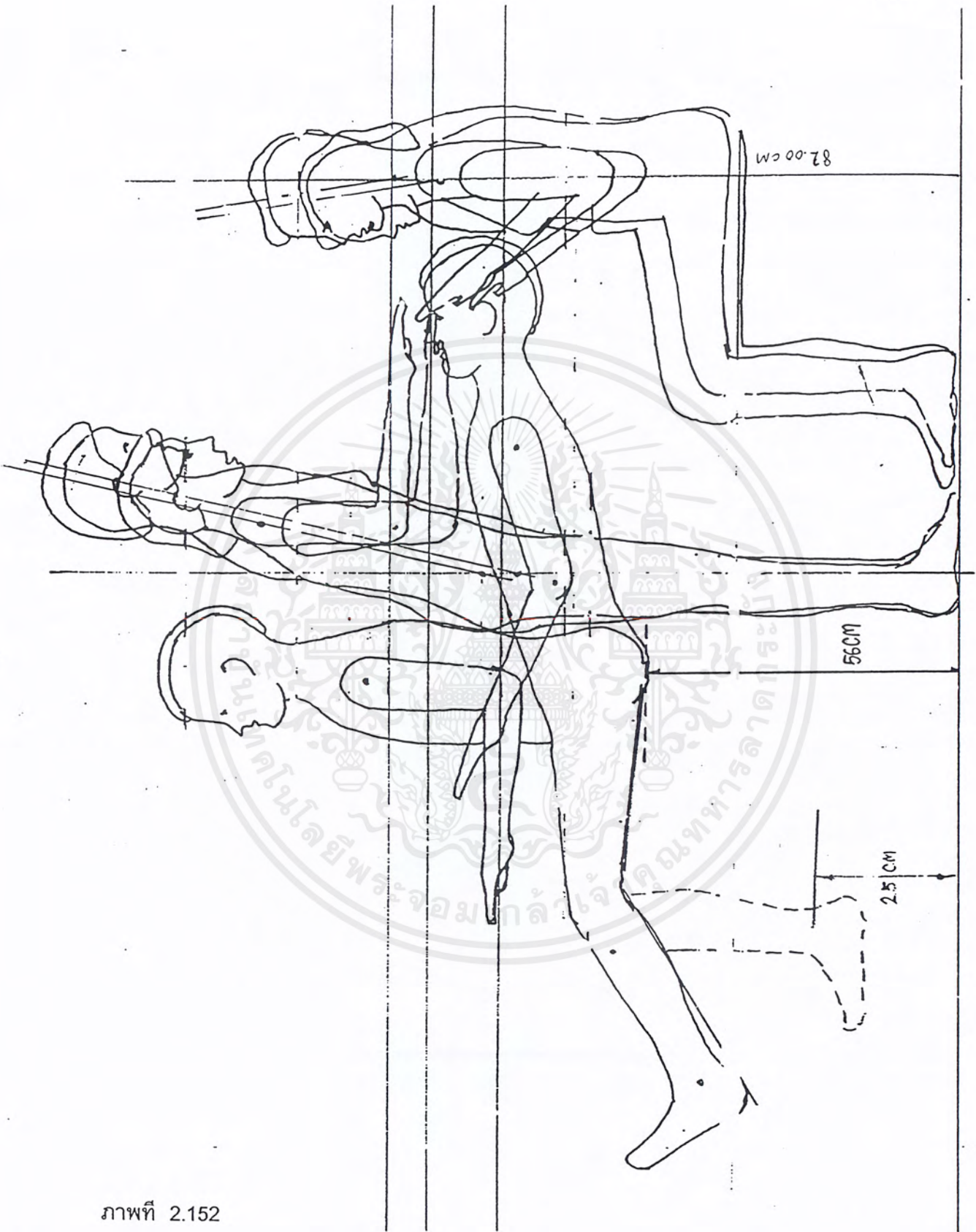
ภาพที่ 2.150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



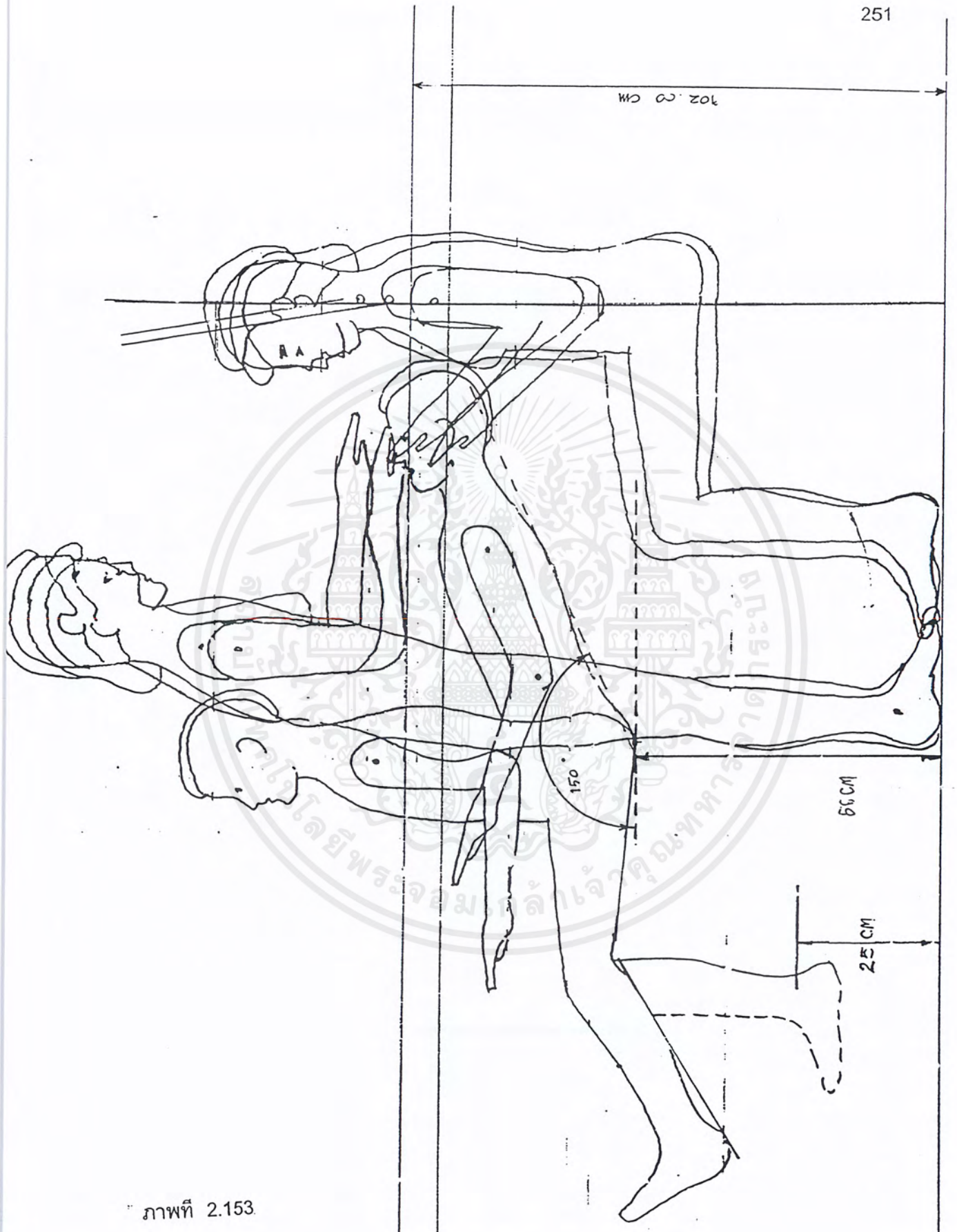
ภาพที่ 2.151

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.152

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พิจารณาลักษณะการนั่ง

ในการพิจารณาลักษณะการนั่ง เก้าอี้แบบต่าง ๆ นั้นสามารถหาข้อสรุปจากเงื่อนไขต่อไปนี้คือ

- อริยาบทในการนั่ง หมายถึง พฤติกรรมผู้ใช้มีความต้องการในลักษณะต่าง ๆ นอกเหนือจากการนั่งทำงานแบบปกติ

### อริยาบทของทันตแพทย์

- การก้มลงปรับอุปกรณ์ไฟฟ้า
- การเอียงตัวด้านข้าง หยิบของ - ทิ้งขยะ
- การเอื้อมหยิบของบนถาด
- การเอื้อยปรับตำแหน่งคอมพิวเตอร์
- การเอื้อยปรับ ระบบเปลี่ยนมุมทำนั่งของคนไข้

### อริยาบทของคนไข้

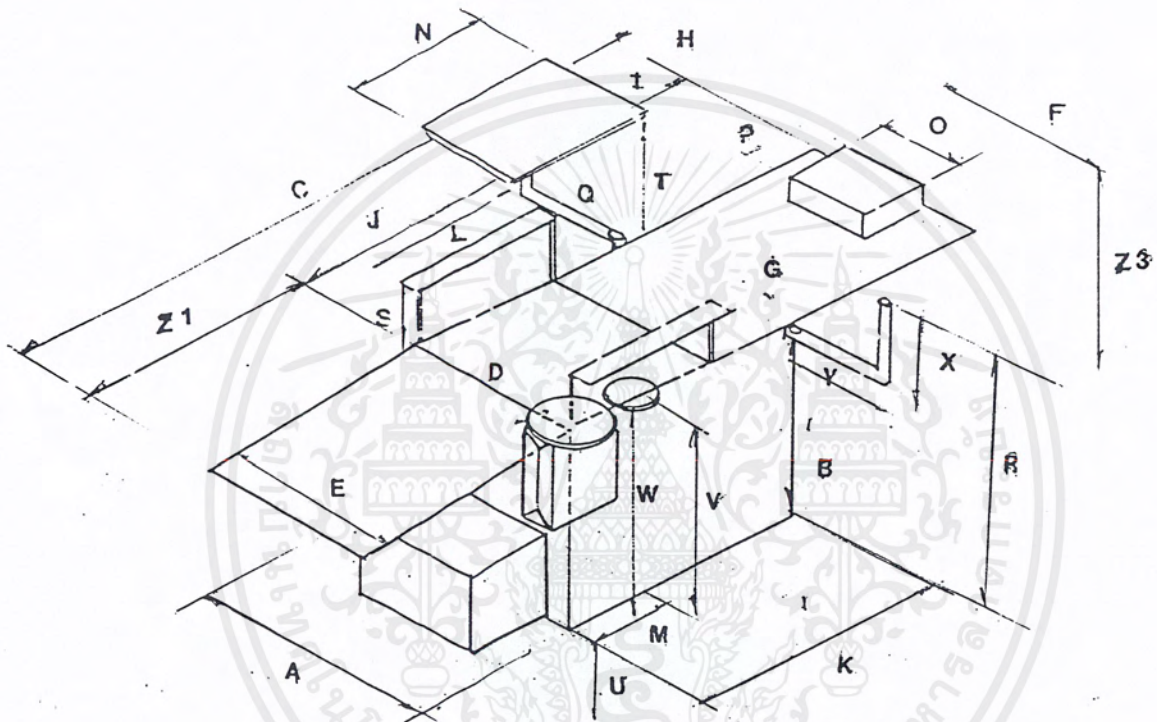
- การนั่งเอนนอน
- การปรับจากท่าเอนนอนเป็นทำนั่ง
- การเอนตัวหยิบแก้วน้ำ
- การเอนตัวเพื่อปรับหน้าลาย
- การลุกขึ้น ออกจากเก้าอี้

ท่าทางเหล่านี้เกี่ยวข้องกับขนาดสัดส่วนของเก้าอี้

- ระยะเวลาในการนั่ง หมายถึง ระยะเวลาส่วนใหญ่ที่ผู้ใช้นั่งเก้าอี้ จากแบบสอบถามพบว่าส่วนใหญ่ใช้เวลาการปฏิบัติงาน บางครั้งเวลานาน ช่วง 5 – 45 นาที

สรุป จากการพิจารณาเงื่อนไขต่าง ๆ ทำให้สามารถสรุปลักษณะการนั่งเก้าอี้ที่เหมาะสม สำหรับเก้าอี้ ว่าควรใช้ขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ เป็นข้อมูลประกอบในการออกแบบ

สรุปขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ที่นวดกรรมสนามที่สัมพันธ์กับขนาดส่วนคนใช้



ภาพที่ 2.154

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาค่าสัดส่วนคนไทยมาใช้กำหนดขนาด-พื้นที่ใช้งานของเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

นำข้อมูลตัวเลขค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และค่าต่ำสุดของทั้งชายและหญิงในช่วงวัยต่าง ๆ มาพิจารณาเลือกใช้ในการออกแบบ ดังนี้

- A ความกว้างของเก้าอี้ทั้งตัว  
พิจารณาจากระยะห่างจุดปลายไหล่ โดยใช้ค่าสูงสุด ของ ชายไทย = 53.8 ซม.
- B ความสูงของเบาะนั่ง-ท่านอน  
พิจารณาจากระยะความสูงพื้นที่นั่ง + ความสูงระดับพื้นที่นั่งถึง หน้าอก = ความสูงหน้าอก  
ขณะนั่งโดยใช้ค่า เฉลี่ยของหญิงไทย = 51.4 ซม.
- C ความยาวของเก้าอี้ทั้งตัว  
พิจารณาจากระยะความสูง โดยใช้ค่าเฉลี่ยของชายไทย = 167 ซม.
- D ความกว้างของเบาะนั่ง  
พิจารณาจากระยะความกว้างตะโพกขณะนั่ง โดยใช้ค่าเฉลี่ย ของ ชายไทย = 51 ซม.
- E ความกว้างของที่วางเท้า  
พิจารณาจากระยะกว้างที่สุดของเท้า โดยใช้ค่าเฉลี่ย ของชายไทย = 17.5 ซม.
- F ความกว้างของพนักพิง  
พิจารณาจากระยะความกว้างอก โดยใช้ค่าสูงสุด ของชายไทย = 39.3 ซม.
- G ความกว้างของที่วางแขน  
พิจารณาจากระยะความกว้างแขน โดยใช้ค่าสูงสุด ของหญิงไทย = 5 ซม.
- H ความกว้างของถาดวางเครื่องมือ  
พิจารณาจากการรวม ความกว้างของถาดเครื่องมือเล็ก กับแก้วน้ำและความกว้างของ  
GLASS SLAP = 26 ซม.
- I ความยาวของพนักพิง  
พิจารณาจากระยะความยาวที่นั่งถึงศีรษะโดยใช้ค่าเฉลี่ย ของ ชายไทย = 87.6 ซม.  
และค่าต่ำสุด ของเด็กชายไทยอายุ 6 ปี = 65 ซม.
- J ความยาวของเบาะนั่ง  
พิจารณาจากระยะเส้นสัมผัสกันถึงข้อพับที่หัวเข่า โดยใช้ค่าสูงสุดของเด็กชายไทย  
อายุ 6 ปี = 38 ซม.
- K ความยาวของฐาน  
พิจารณาจากระยะจากปลายเบาะด้านหน้าถึงจุดหมุนแขนวางถาด = 65 ซม.
- L ความยาวของที่วางแขน  
พิจารณาจากระยะความยาวศอก โดยใช้ค่าเฉลี่ยของหญิงไทย = 44 ซม.
- M ความยาวของที่ก้าวเท้าสำหรับเด็ก  
พิจารณาจากระยะความยาวเท้า โดยใช้ค่าเฉลี่ย ของชายไทย = 17.5 ซม.
- N ความยาวของถาดวางเครื่องมือ  
พิจารณาจากการรวม ความยาวของถาดเครื่องมือเล็ก กับแก้วน้ำและความยาวของ  
GLASS SLAP = 36 ซม.
- O ความกว้างของหมอนรองศีรษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิจารณาจากระยะความกว้างศีรษะ โดยใช้ค่าสูงสุด ของชายไทย = 23 ซม.
- P ความยาวของหมอนรองศีรษะ  
พิจารณาจากระยะความยาวศีรษะ โดยใช้ค่า สูงสุด ของชายไทย = 20 ซม.
- Q ความยาวของแขนติดถาดวางเครื่องมือ-โคมไฟ  
พิจารณาจากระยะ ความยาวแขน โดยใช้ค่าต่ำสุดของหญิงไทย = 31 ซม.
- R ความสูงของแขนติดถาดวางเครื่องมือ-โคมไฟ  
พิจารณาโดยอ้างอิงจากระยะความสูงหน้าอกขณะนั่งโดยใช้ค่าต่ำสุดของหญิงไทย = 51.4 ซม.
- S ความสูงของที่วางแขน  
พิจารณาจากระยะ ความสูงระดับที่นั่งถึงข้อศอกขณะงอ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ของชายไทย = 64.4 ซม.
- T ความสูงของถาดวางเครื่องมือ  
พิจารณาโดยอ้างอิงจากระยะความสูงระดับที่นั่งถึงข้อศอกขณะงอ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ของหญิงไทย = 73.4 ซม.
- U ความสูงของที่วางเท้า  
พิจารณาโดยอ้างอิงจากระยะความสูงกลางหัวเข่า โดยใช้ค่าเฉลี่ย ของหญิงไทย = 13 ซม.
- V ความสูงของที่วางแก้น้ำ  
พิจารณาโดยอ้างอิงจากระยะความสูงข้อศอกขณะนั่ง และค่าความสูงของที่นั่ง โดยใช้ค่าต่ำสุด ของหญิงไทย = 51 ซม.
- W ความสูงของที่วางกรวยบัวน้ำลาย  
พิจารณาจากระยะความสูงข้อศอกขณะนั่งโดยใช้ค่าต่ำสุด ของหญิงไทย = 51 ซม.
- X ความสูงของแขนต่อโคม ไฟจากระดับจุดหมอน  
พิจารณาจากระยะความสูงหน้าอกขณะนั่งโดยใช้ค่า ต่ำสุด ของหญิงไทย = 31 ซม.
- Y ระยะห่างของจุดหมอนแขนต่อโคมไฟ ถึงเบาะที่นั่ง  
พิจารณาโดยอ้างอิงจากระยะทำงานของทันตแพทย์ = 25 ซม.
- Z-1 ความยาวของที่วางเท้า  
พิจารณาจากระยะความยาวช่วงปลายเท้าถึงกลางหัวเข่าโดยใช้ค่าเฉลี่ย ของชายไทย = 44.7 ซม.
- Z-2 มุมเอียงในการหมุนของพนักพิง  
พิจารณาจากความสูงระยะทำงานของทันตแพทย์ และจากหลักการนั่งที่สบาย  
มุมนั่ง-นอน อยู่ในช่วง 110-173 องศา
- Z-3 ช่วงความสูงของหมอนวางศีรษะ พิจารณาจากความสูงระยะทำงานของทันตแพทย์  
อยู่ในช่วง ตั้งแต่ 102-86 ซม.
- Z-4 มุมสูงสุดของที่วางขา จากแนวตั้ง 55 องศา

## 2.9 ข้อมูลทางโครงสร้างเก่าอัพ

### 2.9.1 โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์

ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง

โครงสร้างคือ สิ่งที่จัดสร้างขึ้นโดยการต่อรวมหน่วยต่างเข้าด้วยกัน ให้ทำหน้าที่อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ซึ่งต้องการมาตรการความมั่นคงบางประการ

หน้าที่ของโครงการ

โครงสร้างอาจแยกแ่งเป็นหลายส่วนหลายตอน ประกอบร่วมกันจนสำเร็จเป็นตัววัตถุหรืออาคารขึ้นมา ในการออกแบบอาคาร โครงสร้างย่อยนี้อาจแ่งเป็นหลายพวก เช่นตัวอย่างโครงสร้างรับเครื่องมุงหลังคา โครงสร้างพื้น โครงสร้างเสา โครงสร้างบันได โครงคานต่อ โครงสร้างฐานราก ดังนี้ เป็นต้น โครงสร้างย่อยดังกล่าว เมื่อประกอบเข้าทั้งหมดด้วยกันก็จะเป็นตัวอย่างในที่สุด จะเห็นว่ารูปร่างโครงสร้างแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะ เนื่องจากมีแรงหรือนำหนักบรรทุกทุกเป็นตัวการจัดระเบียบหรือบังคับให้เกิดเป็นรูปร่างต่าง ๆ กันไป เมื่อแรงที่ถ่ายทอดต่อเนื่องถูกตามกฎเกณฑ์แล้ว โครงสร้างนั้นจะตั้งอยู่ได้โดยมั่นคง และก่อให้เกิดความพึงพอใจเมื่อมองดู ฉะนั้นเมื่อต้องใช้วัสดุต่างกันก็ต้องใช้ให้เหมาะสมกับความสามารถของการรับแรงนั้น ๆ ด้วยเป็นอย่างดี

แรงต้านทานภายในเนื้อวัสดุประกอบเป็นโครงสร้าง

แรงต้านทานภายใน (Resistance forces) ที่ได้กล่าวนี้ อาจแยกเป็น 5 ชนิดด้วยกัน ซึ่งมีความแตกต่างกันดังนี้

1. แรงดึง (Tension or Pull or Scution) ด้านความพยายาม ที่จะทำให้วัสดุนั้นแผ่แบน ออก ยืดออก ยาวออกหรือขาดออกจากกัน
2. แรงอัด (Compression or Push or Pressute) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุหดสั้นเข้า บีบเข้าหรือแตก
3. แรงเฉือน (Snear) กระทำกับวัสดุในแนวสัมผัส (Tangential) กับพื้นผิวที่ต้องรับแรงนี้ วัสดุไม่จำเป็นต้องเป็นเนื้อเดียวกันทางกายภาพเพื่อต้านแรงเฉือนนี้ก็ได้ แต่ต้องมีแรงอัดกดไว้ให้พื้นผิวดังกล่าวชนกันแน่นอยู่ เมื่อแรงเฉือนมีขนาดพอเพียงที่จะต้านแรงแอนดังกล่าวมิให้วัสดุเลื่อนจากกันก็ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แรงดัด (Wending) เมื่อโครงสร้างรับแรงดัดแล้วผิวบนจากแกนสะเทิน (Neutral Axis) ขึ้นไปรับแรงอัด และผิวล่างของแกนสะเทินรับแรงดึงอีกด้วย หรือในบางกรณีเกิดกลับกัน<sup>257</sup> แรงดัดก่อให้เกิดแรงต้านทานของวัสดุที่มีขนาดเท่ากันขึ้นภายในวัสดุด้วย

5. แรงบิด (Torsion or Torque or Twisting) ด้านความพยายามที่จะบิดวัสดุ ให้ขาดออกจากกัน

ในแรงทั้ง 5 ประเภทนี้ แรงใน 2 ประเภทหลัง คือแรงดัด สามารถแยกออกเป็นแรงดึงและแรงอัดได้ และแรงบิดสามารถแยกออกเป็นแรงเฉือนได้ ดังนั้นถ้า พิจารณาแต่ละส่วน ในเนื้อวัสดุ โครงสร้าง จะมีแรงให้พิจารณาอยู่เพียงแรงดึง แรงอัด และแรงเฉือนเท่านั้น ซึ่งเมื่อเราสามารถรู้ขนาดของแรงที่เกิดและผลเนื่องจากการกระทำของแรง ก็จะสามารถกะขนาดหน้าตัดของวัสดุ โครงสร้างและรูปร่างได้ โดยหาขนาดของแรงและความเข้มของแรง ซึ่งมีค่าเท่ากับแรงที่เกิดขึ้นหารด้วยเนื้อที่หน้าตัดของวัสดุที่ใช้รับความเข้มของแรงนี้เรียกว่าความเค้น (Stress) มีหน่วยเป็นน้ำหนักต่อพื้นที่

โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์เก้าอี้ โดยใช้หลักการโครงสร้างวิศวกรรม

ความเสถียร STABILITY เป็นลักษณะของวัตถุที่สามารถคงทนสภาพตำแหน่งของมันไม่ให้หมุนเอน หรือเคลื่อนที่จากจุดเดิมได้ โดยวัตถุเตี้ย มีความเสถียรมากกว่าวัตถุที่สูงมาก มีระยะพื้นที่ฐานน้อย จะมีโอกาสล้มได้ง่ายกว่า แรงที่มากระทำกับเก้าอี้เรียกว่า แรง DEAD LOAD คือแรงจากน้ำหนักตัวของเก้าอี้ เอง เกิดจากแรงโน้มถ่วง GRAVITY LOAD มีแรงต้านทาน เรียกว่า STATIC LIVE LOAD สิ่งอื่น ๆ ที่สามารถจะมากกระทำ ลง เก้าอี้ เช่น น้ำหนักคน สิ่งของ DYNAMIC LOAD คือแรงที่มากระทำขณะมีการขยับพื้นที่ เปลี่ยนแปลง เคลื่อนไหวได้ เช่น แรงลม มีความสำคัญในการออกแบบเก้าอี้ ที่มี ล้อเลื่อนไม่ให้ล้มคว่ำ

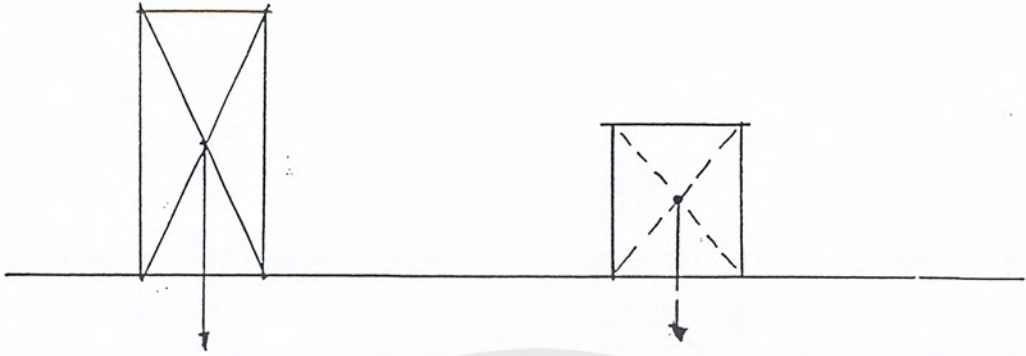
-การออกแบบเก้าอี้จำเป็นต้องมีการคิดเผื่อความแข็งแรงในการรับน้ำหนักและแรงต่างๆเสมอ ความแข็งแรง ของเก้าอี้ จึงมีมากกว่า LOAD ที่มากกระทำมาก

-การออกแบบเก้าอี้ควรเริ่ม ที่การหาความเสถียร ก่อนเพราะจะได้ไม่โยก หรือหงายคว่ำ ก่อนการรับน้ำหนักคนและสิ่งของอื่นๆ

-สิ่งสำคัญที่ทำให้เก้าอี้ลื่นล้มได้คือ จุดรวมน้ำหนัก CENTER OF GRAVITY หรือจุด CG ซึ่งจะอยู่ที่จุดกึ่งกลางของมวลรวมวัตถุ ถ้าจุด CG มีทิว เหนือที่เบาะ เก้าอี้เก้าอี้จะมีน้ำหนักสมดุล ทั้ง 2 ข้าง จะอยู่ตรงกลางพอดี จุด CGจะต้องอยู่เหนือ ภายในด้านบนของฐานเก้าอี้เพื่อไม่ให้เก้าอี้ล้มคว่ำหงาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

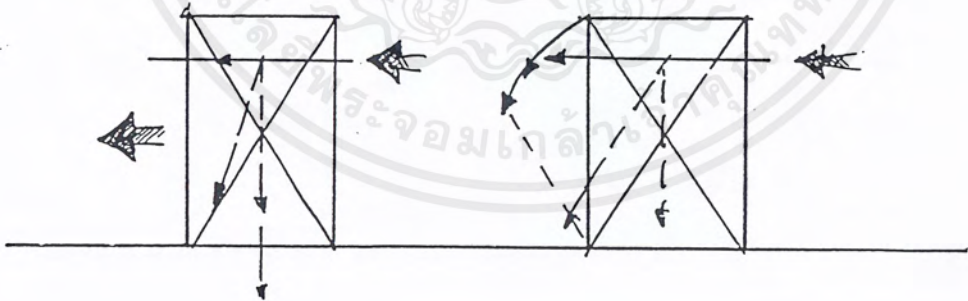
ภาพที่ 2.155 เป็นการอธิบายเรื่องความสำคัญของจุด CG สังเกต วัตถุที่มี CG สูงกว่าด้านขวาจะมีโอกาสล้มได้ง่ายกว่า วัตถุที่มี CG ต่ำกว่าด้านซ้าย วัตถุที่มี CG สูงกว่ามีความเสถียรน้อยกว่า 258



- การออกแบบเก้าอี้จำเป็นต้องมีการป้องกันการพลิกตัว หมุน โยกขึ้นของเก้าอี้ หลักการที่เกี่ยวข้องในการคำนวณคือ หลักโมเมนต์ MOMENT โดยแรงที่มากกระทำด้านใดด้านหนึ่งจะมีแรงตรงข้ามค้ำยันกันเสมอ เมื่อแรงกดมีมากกว่าแรงต้านจึงเริ่มการหมุนกระดกของวัตถุ
- การออกแบบเก้าอี้จำเป็นต้องมีการคิดเมื่อแรงดันทางด้านข้าง ซึ่งจะเกิด ปฏิกริยาได้ 3 แบบ คือ 1. การเลื่อนตัว 2. การกระดก ฐาน ด้านหนึ่ง และ 3. การพลิกล้ม

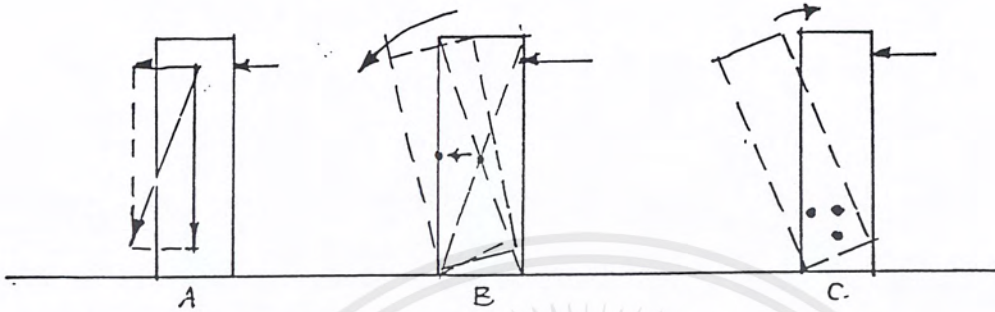
ภาพที่ 2.156

ระยะเลื่อนตัว จะเกิดเมื่อ แรงที่มากกระทำ ไม่ได้ย้ายจุด CG ออกนอกฐานตั้ง และยังคงอยู่ที่ตำแหน่ง CG เดิม



ระยะ กระดก ฐานด้านหนึ่ง จะเกิดเมื่อจุด CG ไม่โดนย้ายออกนอกฐานตั้ง แต่เริ่มไม่ได้ อยู่เหนือตำแหน่งฐานเดิม เริ่มมีการหมุนของเส้นแรง แต่ยังไม่เกิน จุด POINT OF NO RETURN 259

ภาพที่ 2.157



ระยะ พลิกล้ม จะเกิดเมื่อจุด CG ย้ายที่ออกไปเลย จุด POINT OF NO RETURN ทำให้การไม่สามารถกลับไป สถานะเดิมได้

ภาพอธิบายแผนภาพแนวแรงที่กระทำวัตถุ เกิดแนวแรงรวม หากเส้นแนวแรงรวมยังอยู่ในส่วนฐานวัตถุ วัตถุจะไม่ล้ม หาก เส้นเลยออกนอกส่วนฐาน วัตถุจะเริ่มการกระดก



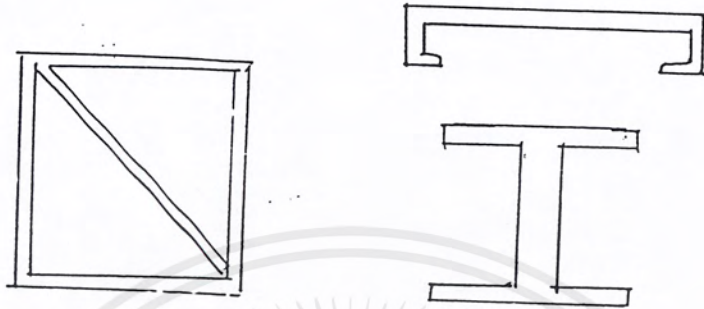
ภาพที่ 2.158

ส่วนฐานของเก้อจำเป็นต้องคลุมเนื้อที่รอบจุด CG เพื่อเนื้อที่ LOAD ที่ลงมา และ ต้องสามารถป้องกันการกระดกของเก้อด้วย

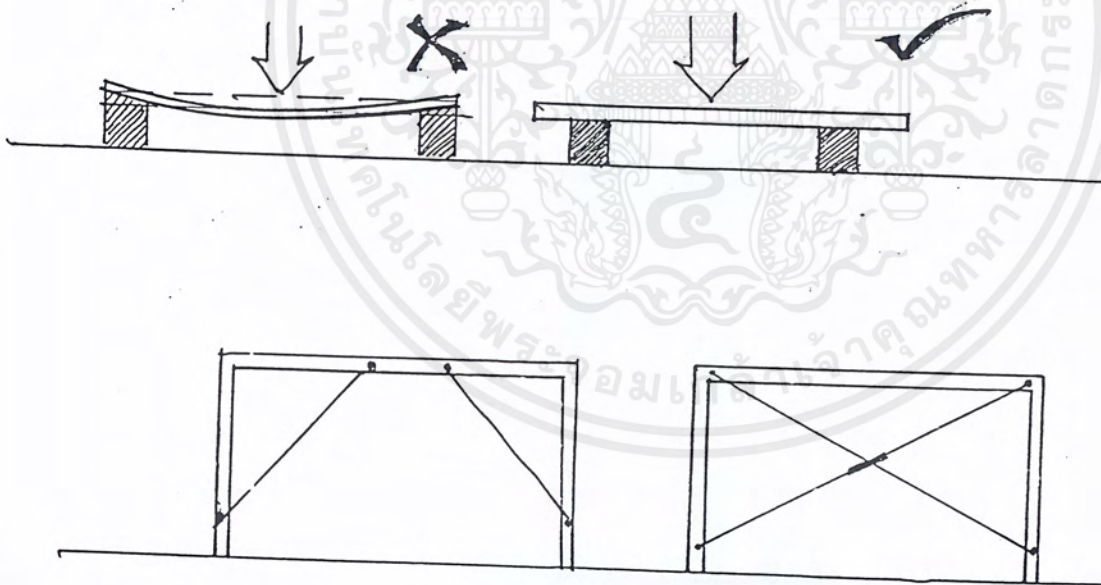
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการพิจารณาเรื่องความแข็งแรงนั้น ต้องเกี่ยวข้องกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต  
ความแข็งแรงทางโครงสร้างจะมีความแตกต่างกันแล้วแต่การเลือกใช้  
ภาพแสดงการลจทอนเนื้อที่ของวัสดุ ตามแนวแรง โครงสร้างแบบ I BEAM จะมั่นคงกว่า

ภาพที่ 2.159



เช่นเดียวกับงานสถาปัตยกรรม ความแข็งแรงทางโครงสร้างของเก้าอี้ จำเป็นต้องมีชิ้นส่วน คาน  
มาค้ำยันรับน้ำหนักเพื่อป้องกันการโก่ง และบิดตัวของโครงเก้าอี้เช่นกัน  
ภาพแสดงขาค้ำยันของเฟอร์นิเจอร์



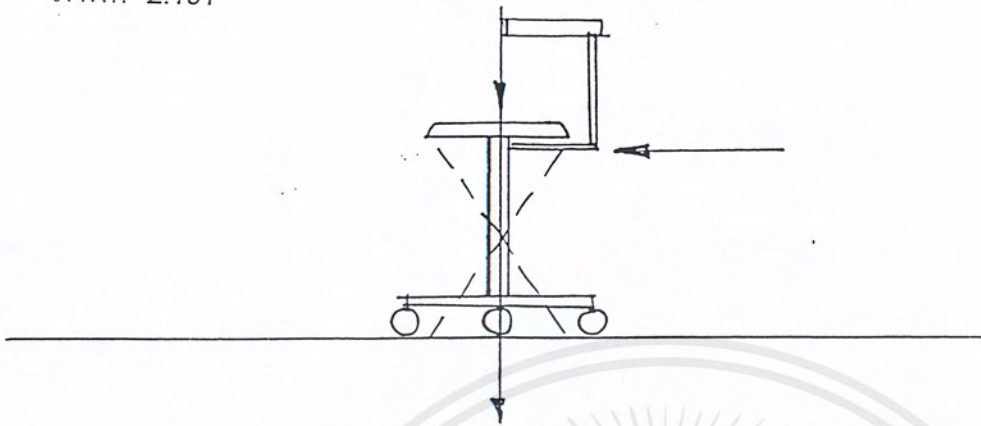
ภาพที่ 2.160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่กล่าวมาพอสรุปแนวแรงที่กระทำกับชุดเก้าอี้ได้ดังนี้

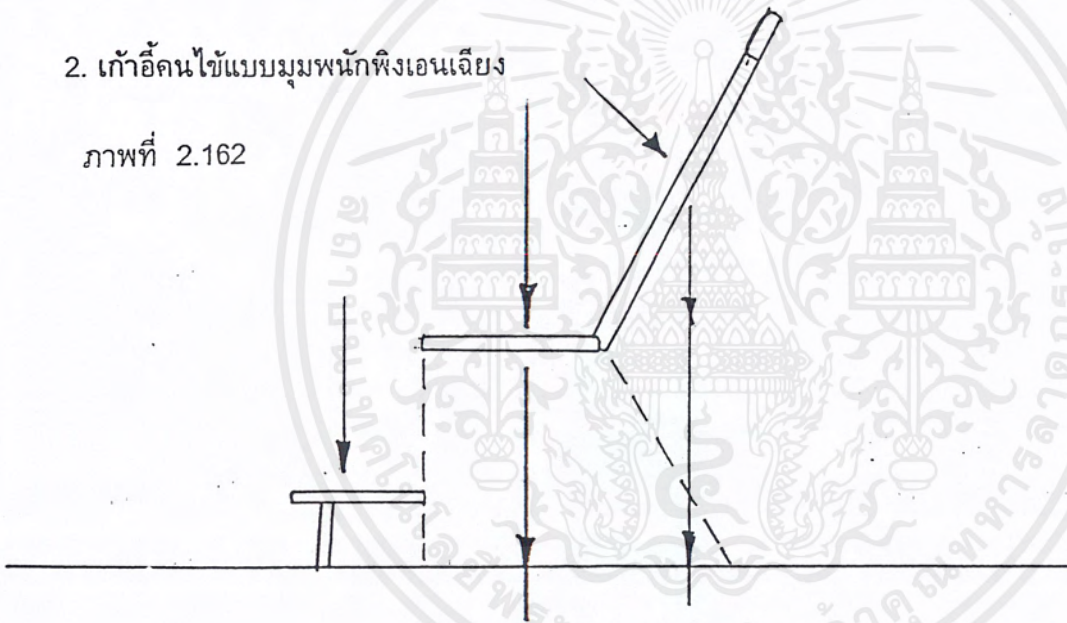
1. เก้าอี้ทึ้นดแพทย

ภาพที่ 2.161



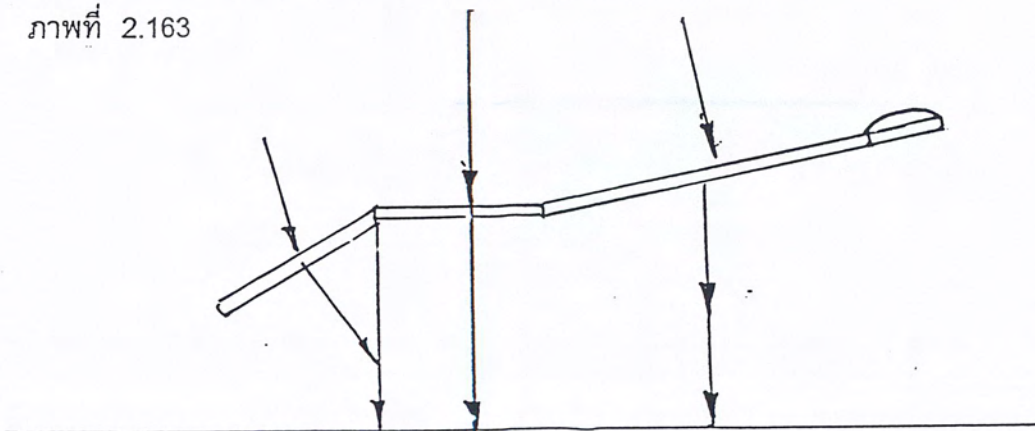
2. เก้าอี้คนไข้แบบมุมพนักพิงเอนเฉียง

ภาพที่ 2.162



3. เก้าอี้คนไข้แบบมุมพนักพิงนอนกึ่งราบ

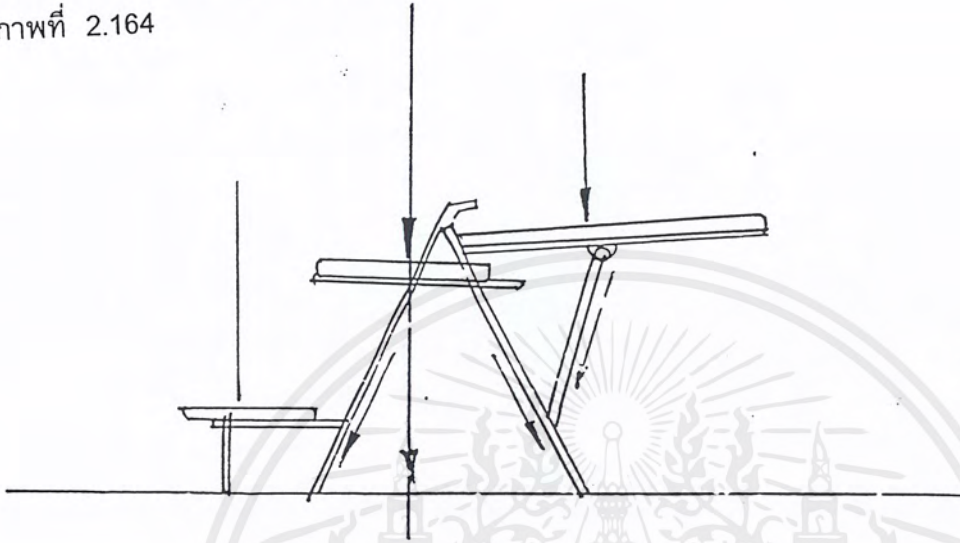
ภาพที่ 2.163



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. แนวแรงที่กระทำกับชุดเก๊าอีแบบเก่า

ภาพที่ 2.164



-ความแข็งแรง STRENGTH เป็นลักษณะของวัตถุที่สามารถคงทนรูปร่างและต้านทานแรงต่างๆ ที่มากกระทำได้ ในการออกแบบจะต้องคำนึงถึงความแข็งแรง ของชิ้นส่วนต่างๆ ความแข็งแรง ของชิ้นส่วนข้อพับ ข้อต่อ ความแข็งแรง ของเก๊าอีทั้งชิ้น แรงที่มากกระทำกับความแข็งแรงจะมีชนิดต่างๆ ได้แก่

- แรงบีบอัด COMPRESSIVE
- แรงยืด TENSILE
- แรงดัดงอ BENDING
- แรงเฉือน SHEAR
- แรงบิด TORSION

แรงดัด สามารถแยกออกเป็นแรงดึงและแรงอัดได้ และแรงบิดสามารถแยกออกเป็นแรงเฉือนได้ ดังนั้นถ้า พิจารณาแต่ละส่วน ในเนื้อวัสดุโครงสร้าง จะมีแรงให้พิจารณาอยู่เพียงแรงดึง แรงอัด และแรงเฉือนเท่านั้น ซึ่งเมื่อเราสามารถระบุขนาดของแรงที่เกิดขึ้นและผลเนื่องจากการกระทำของแรง ก็จะสามารถกะขนาดหน้าตัดของวัสดุ โครงสร้างและรูปร่างได้ โดยหาขนาดของแรงและความเข้มของแรง ซึ่งมีค่าเท่ากับแรงที่เกิดขึ้นหารด้วยเนื้อที่หน้าตัดของวัสดุที่ใช้รับความเข้มของแรงนี้เรียกว่า ความเค้น (Stress) มีหน่วยเป็นน้ำหนักต่อพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางโครงสร้างของรูปทรงเบื้องต้นต่าง ๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันเด่นชัด และเพื่อพิจารณาคุณสมบัติในการรับแรงเฉพะของรูปนั้น ๆ อาจจัดแบ่งรูปทรงเบื้องต้นได้เป็นประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.50

รูปทรงเบื้องต้นที่เห็น	มิติทางเลขาคณิต	ประเภทมีความหลวมหย่อนได้	ประเภทมีความแข็งดิ่งก้ำกึ่ง
จุด (Point)	0	เม็ด	ก้อน
ชีดยาว (Length)	1	เส้นเอ็น	ท่อน
พื้นที่ (Area)	2	ผืน	แผ่น
เนื้อที่ (space)	3	กล่อง	กล่องคั่น

หมายเหตุ เม็ด (Particle) ไม่มีคุณสมบัติในการรับแรง  
เส้นเอ็น (Tendon) มีคุณสมบัติในการรับแรงดึง

1. รับแรงดึงตายแนวเส้นได้
2. เกิดแรงโก่งเดาะ (Buckling) เมื่อรับแรงอัด
3. รับแรงคดแรงเฉือนไม่ได้

ในทางปฏิบัติ เมื่อขึงเส้นเอ็นพาดพ่วงจะบรรทุกน้ำหนักตลอดความยาวโดยวัสดุไม่เปลี่ยนรูป โดยทำเส้นเอ็นดังกล่าวให้มีความแข็งตัว ที่กลางความยาวช่วง โดยเพิ่มความโตให้มีความโตมากกว่าตอนปลายเส้น หรือทำการห้อยแหวนด้วยคาน (Stiffening Beam) ให้เส้นเอ็นมีความแข็งตัวตลอดความยาวของเส้น เมื่อใช้เส้นเอ็นจำนวนมากมามีรวมกัน จะทำให้เกิดมีความแข็งแรงซึ่งเกิดสลับทั้งแรงคดและแรงดึงได้ดีทั้ง 2 ชนิด

### โครงสร้างรองรับน้ำหนัก - ที่นั่ง

ผืน (Sheet) มีคุณสมบัติในการรับแรงดึงนี้

ผืนสามารถรับแรงได้ดีสำหรับแรงดึงในแนวขนานกับระนาบของผืน หรือเมื่อยึดรอบพื้นที่ผืนหรือเมื่อยึดปลายทั้งสองของผืน หรือยึดปลายหนึ่งของผืนไว้ ผืนควรมีคุณสมบัติทางแรงที่มีความเหนียว (Toughness) ผืนจะทำโค้งแนวเดียวได้ แต่จะทำโค้ง 2 แนว มิได้ถ้าไร้อัดประกบใหม่ ผืนมีโครงกรอบ (Framed sheet) จะรับแรงดึงแรงเฉือนและแรงอัดทะแยงได้ แต่จะหักเสียหายเมื่อแรงอัดทะแยงไปทำให้เกิดการโก่งเดาะตัว กรอบก้อน (Brick) มีคุณสมบัติต่างกันไปแล้วแต่คุณสมบัติวัสดุที่นำมาประกอบกันเป็นก้อน ก้อนรับแรงประเภทต่าง ๆ ได้ดี พวกกล่องคั่นคือก้อนขนาดโตขึ้นมีกำลังและความแข็งแรงมาก ท่อน (Rod) คือเส้นเอ็นขนาดใหญ่ขึ้นรับแรงดึง แรง

อัดแรงตัดและแรงบิดได้ดีถ้าใช้เป็นเสาสั้นรับแรงอัดได้ดีมาก ถ้ายาวมาอาจโก่งเดาะได้ต้องแก้ไข  
ความแข็งแรงมากขึ้น เช่น ใช้ตัวตั้งพื้นเป็นเกลียวรอบความยาว เมื่อใช้วัสดุรับแรงดึงดีเป็น  
ท่อนจะรับแรงได้ทุกประเภท เมื่อใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงเกร็ง จะรับแรงเอนและแรงอัด เมื่อเป็นท่อน  
ทำหน้าที่ คานได้ แผ่น (Plate, Panel) คือผืนที่มีความหนาเพิ่มขึ้น เมื่อยึดเป็นระยะตั้งฉากกับ  
ระนาบของตัวแผ่นแล้วจะรับแรงอัด แรงดึง แรงเฉือนขนานกับระนาบของตัวแผ่นได้

ในทางปฏิบัติทำได้โดยการเสริมครีบกึ่งเป็นระยะๆ ขนานกับทิศที่รับแรงอัด โดยการ  
เสริมกรอบรอบและกรอบตั้งขนานกับทิศรับแรงเฉือน หรือเสริมแผ่นหนาเป็นปีกรับแรงอัดบนผิว  
บนของตัวแผ่นได้รูปตันดังต้องการ เพราะต้องการประหยัดวัสดุ แต่ต้องการให้มีความแข็งแรง และ  
มีความแข็งแรงตามต้องการให้เพียงพอเท่านั้น จึงทำเป็นกล่องภายในกลวง หรือประกอบรูปทรง  
ให้ได้คุณสมบัติกล่องตัน

คานและแผ่นพาด (Beam and Planks) พวกคานใช้ผิวของด้านแคบรับน้ำหนัก  
บรรทุก คานรับแรงตัดในแนวตั้งกับระนาบคานได้ดี ที่ผิวบนรับแรงอัดนั้นอาจเสริมเนื้อให้แข็งตัว  
(Stiffener) ให้มีหน้าตัดมากขึ้น และอาจเสริมปล้องตันเป็นระยะ เพื่อช่วยรับแรงอัดแนวทะแยงซึ่ง  
เกิดจากแรงเฉือน หรือทำการเสริมผิวล่างให้หนาขึ้นเพื่อรับแรงดึง และแผ่นแกนตั้งรับแรงเฉือน ซึ่ง  
เกิดทั้งแรงอัดแนวทะแยง และแรงดึงด้วย

ส่วนแผ่นพาดมีความแตกต่างกับคาน ตรงที่ใช้ด้านแบนนอนรับน้ำหนักบรรทุกในทิศ  
ตั้งฉากกับแนวระนาบของแผ่นพาด

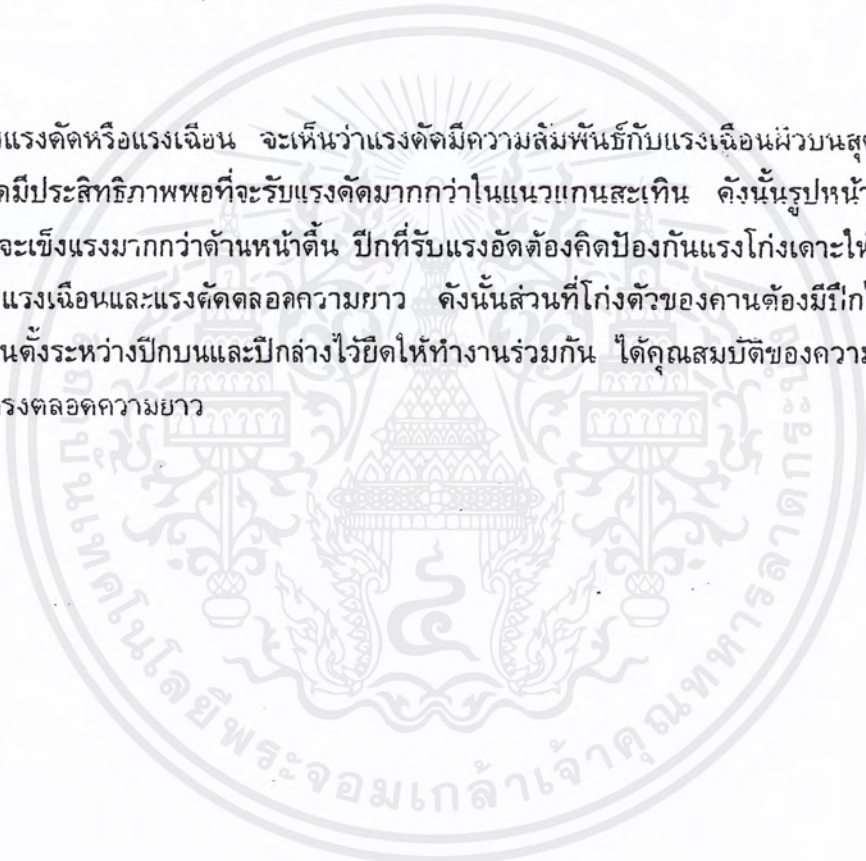
เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการรับแรงอัดของรูปหน้าตัด จะเห็นว่าใน  
กรณีที่ใช้พื้นที่หน้าตัดเท่าๆ กันแล้ว เมื่อพิจารณาแกนทั้ง 2 ในระนาบที่ทิศตั้งฉากกับแรงอัดเกิด  
ขึ้นแล้ว

- รูปจัตุรัส รับแรงโก่งเดาะได้ดีเท่ากันทั้งสองแกน
- รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จะเกิดแรงโก่งเดาะในแนวทิศตั้งฉากกับแกนยาว
- รูปฉาก ตรงมุมไม่โก่งเดาะ ตรงปลายฉากกำลังด้อย
- รูปกลวงต่างๆ เช่นรูป สี่เหลี่ยมกลวง รูปสามเหลี่ยมกลวง รูปกลมกลวง รับแรงอัดได้  
ดีมาก ทำให้เพิ่มความยาวของท่อนรับแรงอัดได้โดยยังไม่เกิดโก่งเดาะเสียหาย ดังนั้นมุมมีส่วนช่วย  
ไม่ให้โก่งเดาะได้ง่าย

1.เมื่อต้องการรับแรงดึง จะรับอย่างไรให้รับน้ำหนักที่ยิ่งข้างมากได้ ก็ให้รับที่ขอบที่มีผิวสัมผัสกับพื้นที่ หรือ เลือกรูปด้าน ทางแนวนอนที่มีความแข็งแรงแรงดึงมาก

2.เมื่อต้องการรับแรงอัด ต้องเลือกรูปหน้าตัดที่รับแรงโก่งเดาะได้ดี ทำการแผ่กระจาย พื้นที่ของรูปหน้าตัดให้เพิ่มความแข็งแรงแรงดึงในแนวนั้นๆ ผนังบางๆ ของรูปหน้าตัดจะมีกำลังมากขึ้นโดยการทำเป็นรูปมุมฉาก ทำรูปลอยลูกฟูก ทำความโค้งเพื่อเพิ่มกำลังขจัด ไม่ให้มีรูปหน้าตัดที่ปล่อยชาย (Free Edges) ซึ่งด้อยกำลังการรับแรงโก่งเดาะ การทำรูปหน้าตัดแบบเปิด (Open Sections) ทำได้โดยต้องมีการยึดระหว่างตัวมุมของหน้าตัดแบบเปิดดังกล่าว ให้หน้าตัดทั้งหมดทำงานร่วมกันอย่างดี

3.เมื่อต้องการรับแรงดัดหรือแรงเฉือน จะเห็นว่าแรงดัดมีความสัมพันธ์กับแรงเฉือนผิวนสุดและล่างสุดของหน้าตัดมีประสิทธิภาพพอที่จะรับแรงดัดมากกว่าในแนวแกนสะเทิน ดังนั้นรูปหน้าตัดที่มีหน้าลึกมากกว่าจะแข็งแรงมากกว่าด้านหน้าตื้น ปีกที่รับแรงอัดต้องค้ำป้องกันแรงโก่งเดาะให้ส่วนที่โก่งตัวจะรับทั้งแรงเฉือนและแรงดัดตลอดความยาว ดังนั้นส่วนที่โก่งตัวของคานต้องมีปีกไว้รับแรงดัด มีแผ่นแกนตั้งระหว่างปีกบนและปีกล่างไว้ยึดให้ทำงานร่วมกัน ได้คุณสมบัติของความเป็นแผ่นให้แก่ท่อนโครงตลอดความยาว



สิ่งสำคัญที่สุดของเฟอร์นิเจอร์คือโครงสร้าง ซึ่งทำหน้าที่รับส่วนต่างๆ ของเฟอร์นิเจอร์นั้นๆ รวมทั้งน้ำหนักซึ่งจะเกิดขึ้นจากวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตและน้ำหนักที่มาจากภาระกระทำภายนอก เช่น สิ่งของเครื่องใช้, คน ฯลฯ รูปแบบโครงสร้างในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์โครงสร้างมีส่วนสำคัญที่จะก่อให้เกิดความแข็งแรงและผลอดภัยต่อการใช้งานโดยมีส่วนอื่น ๆ เช่น ส่วนปิดหุ้มตกแต่งให้เกิดประโยชน์ใช้สอยและความสวยงาม

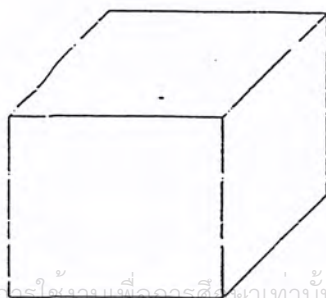
รูปแบบโครงสร้างที่นำมาพิจารณาในการออกแบบ

1. BOX SYSTEM เป็นระบบที่สามารถควบคุมคุณภาพให้อยู่ในระดับมาตรฐาน เพราะชิ้นส่วนและโครงสร้างประกอบเสร็จจากโรงงาน ติดตั้งง่ายและใช้เวลาในการติดตั้งน้อยแต่ขนส่งลำบาก ต้องใช้พื้นที่หน่วยมากน้ำหนักมากต้องใช้เครื่องมือแรงช่วยยก ค่าการผลิตต่อหน่วยมีราคาสูงถ้าผลิตน้อย

ลักษณะข้อดีและข้อเสียของโครงสร้างระบบ BOX SYSTEM

ข้อดี	ข้อเสีย
1. คุณภาพที่ได้มีมาตรฐานเพราะประกอบมาจากโรงงาน	1. ไม่สามารถประยุกต์ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับพื้นที่ได้มากนัก
2. การติดตั้งง่าย มีระบบที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน	2. ตั้งแสดงสินค้าได้น้อย
3. การติดตั้งทำได้รวดเร็ว เพราะเป็นลักษณะของกล่องสามารถนำไปเรียงต่อกันได้เลย	3. ขนส่งลำบากเพราะต้องยกไปเป็นกล่อง ๆ เปลืองเนื้อที่ในการบรรจุ
4. มีความแข็งแรง ทนทาน	4. เปลืองเนื้อที่ในการเก็บรักษา
	5. น้ำหนักในการเคลื่อนย้ายหรือขนส่งติดตั้งมีมากต้องใช้เครื่องมือช่วยผ่อนแรงหรือ คนงานในการยกมาก

ตารางที่ 2.51



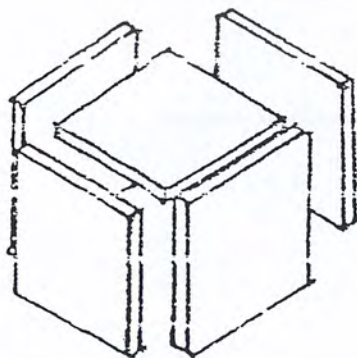
2. แบบ (PANEL SYSTEM) เป็นระบบประกอบกันเป็นยูนิตโดยวัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่น ฉ่ำพิจารณาแล้ว ระบบนี้คือ การแยกผนังกล่องออกเป็นส่วน ๆ โดยแบ่งออกเป็นพื้นที่และผนัง แต่ละแผ่นวางซ้อนกันและถ่ายน้ำหนักช่อกันลงสู่ฐาน

ระบบ PANEL SYSTEM วัสดุหลักจะมีลักษณะเป็นแผ่น บอร์ด (Board) ทำให้การขนย้ายได้สะดวก ดัดแปลงใช้กับงานประเภทต่าง ๆ ได้กว้างขวาง แต่มักจะมีปัญหาเทคนิคการติดตั้ง เพราะต้องใช้ช่างเทคนิคหรือผู้ชำนาญ หรือมีความรู้ทางช่าง และจำเป็นต้องใช้วัสดุที่แข็งแรง เพราะแผ่นวัสดุต้องรับแรงโดยตรงและระบบ PANEL SYSTEM ยังแบ่งประเภทย่อยตามลักษณะที่ทิศทางการจัดวางผนังและแนวทางถ่ายน้ำหนักของพื้นออกไปอีกหลายประเภท เพื่อให้ได้โครงสร้างที่เหมาะสมของงานด้วย

**ลักษณะข้อดีและข้อเสียของโครงสร้างระบบ PANEL SYSTEM**

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถผลิตได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องใช้ช่างผู้ชำนาญงานมาก	1. มีรูปแบบที่ค่อนข้างจำกัดแผนโครงสร้าง
2. เหมาะสมกับงานโครงสร้างที่ต้องการความมิดชิด เช่น ตู้ต่าง ๆ	2. ไม่เหมาะสมกับงานที่จะต้องมีการถ่ายเทน้ำหนักมาก ๆ เช่น งานที่ต้องรับแรงดึงจากจุดเดียวเช่น โครงสร้างที่เป็นคานยาว ๆ
3. ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่งในกรณีที่เกิดผลึกในระบบถอดประกอบ	3. มีความจำกัดในด้านวัสดุมากกว่าแบบอื่น ๆ
4. มีน้ำหนักเบาในกรณีที่เป็นโครงสร้างใหญ่ ๆ	4. มีความจำกัดในด้านวัสดุมากกว่าแบบอื่น ๆ
5. ต้นทุนในการผลิตต่ำ	
6. สามารถผลิตให้จำนวนมาก ๆ ในเวลาอันสั้น	5. ไม่เหมาะแก่งานที่มีโครงสร้างซับซ้อน

ตาราง ที่ 52



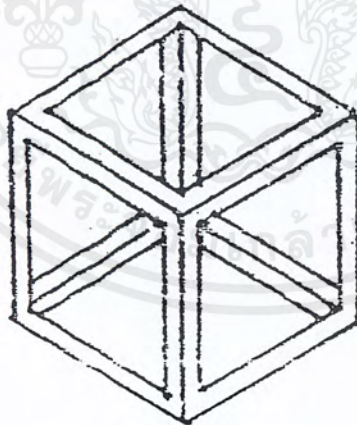
3. FRAME SYSTEM เป็นระบบที่แยกโครงสร้างออกมาในลักษณะของเสาและคานซึ่ง เสาและคานนี้จะเป็นตัวรับน้ำหนักโดยตรง สำหรับตัวผนังนั้นจะเป็นตัวปกปิดให้เกิดเนื้อที่ใส่สอย<sup>268</sup> ภายในโครงสร้างหรือเพื่อปกปิดโครงสร้างเท่านั้น มิให้มีการรับน้ำหนักแต่อย่างใด สำหรับเสาและคานที่ใช้เป็นตัวรับน้ำหนักจะสามารถลดขนาดของวัสดุที่ใช้ลงได้หากมีการพิจารณาโดยอาศัยการ แดกแรงและการกระจายน้ำหนักแต่จะมีรอยต่อของโครงสร้างมากขึ้น

ถ้าหากมีการเสียหายในบางส่วนของโครงสร้าง ก็สามารถซ่อมแซมในส่วนนั้นได้ทำให้ ประหยัดแต่สำหรับการประกอบนั้นต้องใช้เวลามาก และต้องใช้ฝีมือประกอบ เนื่องจากรอยต่อของ โครงสร้างมีผลต่อการรับแรง

### ลักษณะข้อดีข้อเสียของโครงสร้างระบบ FRAME SYSTEM

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความแข็งแรง และรับน้ำหนักได้ดี	1. ต้องใช้ผู้ชำนาญการในการผลิต
2. มีรูปแบบที่หลากหลายสามารถดัดแปลง รูปแบบได้มากมาย	2. ไม่เหมาะสมจะทำเฟอร์นิเจอร์จำพวกตู้ที่มี การปกปิดมิดชิด
3. สามารถผลิตเป็นระบบ Knock Down ได้	3. วัสดุที่ใช้ต้องมีความแข็งแรง อันเนื่องจาก การถ่ายแรง
	4. มีต้นทุนการผลิตที่สูงพอสมควร โดยมีผล มาจากรูปแบบและวัสดุที่จะนำมาใช้

ตารางที่ ๕๓

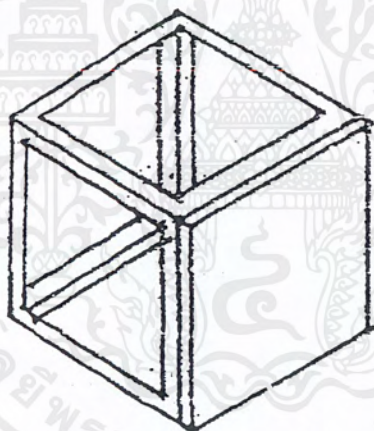


#### 4. ระบบผสม FRAME SYSTEM and PANEL SYSTEM

แบบผสมระหว่าง Frame กับ Panel เป็นระบบโครงสร้างที่ออกมาให้ใช้ลักษณะเสา คาน และผนังรับแรงร่วมกัน เพื่อให้ลดขนาดของโครงสร้างแต่ละระบบให้เลือกลง และช่วยเพิ่มความสวยงามทำให้ตัวเฟอร์นิเจอร์มีความหลากหลายด้านรูปแบบมากขึ้น จึงเป็นระบบที่นิยมใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์อเนกประสงค์ในปัจจุบัน

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความแข็งแรงและรับน้ำหนักได้ดี	1. การผลิตต้องใช้ช่างผู้มีความชำนาญและอุปกรณ์ที่ทันสมัย
2. ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่ง	2. วัสดุที่ใช้ต้องมีความแข็งแรง
3. สามารถผลิตในระบบดัดประกอบได้	3. ต้นทุนการผลิตสูงเพราะกรรมวิธีและการใช้วัสดุที่มีราคาสูง
4. มีความหลากหลายทางด้านรูปแบบ	
5. สามารถลดการใช้วัสดุลงได้ทำประหยัดวัสดุ	

ตารางที่ 2.54



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

พิจารณารูปแบบโครงสร้างแบบต่าง ๆ

1. แบบ PANEL STRUCTURE
2. แบบ FRAME STRUCTURE
3. แบบ MIXING STRUCTURE

ตารางที่ 2.55

รูปแบบทำนึ่งของคานซีในชั้น สุดท้าย	ข้อดี	ข้อเสีย
PANEL STRUCTURE	แข็งแรง ถ่ายเทแรงได้ดี	มีน้ำหนักมาก ขนย้ายไม่สะดวก
FRAME STRUCTURE	มีน้ำหนักเบากว่า พับเก็บง่าย	โครงสร้างใช้หลายชั้น
MIXING STRUCTURE	รวมความสามารถ 2 แบบเข้าด้วยกัน	ต้องใช้การผลิตคานซีทั้ง 2 แบบ ทำให้เวลาประกอบซับซ้อน

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาในการออกแบบ

1. น้ำหนักของระบบโครงสร้าง
2. ความสะดวกในการขนย้าย
3. ความแข็งแรงของโครงสร้าง
4. ความสะดวกในการผลิต

ตารางที่ 2.56

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	PANEL STRUCTURE	FRAME STRUCTURE	MIXING STRUCTURE
น้ำหนักของระบบโครงสร้าง	4	4	12	8
ความสะดวกในการขนย้าย	4	4	12	12
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4	8	4	8
ความสะดวกในการผลิต	3	9	6	6
รวม		25	34	34

สรุปผล รูปแบบโครงสร้าง ที่ใช้ในการออกแบบ คือแบบ FRAME STRUCTURE

หรือ แบบ MIXING STRUCTURE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9.2 โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์พับ

การพับเก็บเฟอร์นิเจอร์มีเพื่อแก้ไขปัญหาในการจัดเก็บ STORAGE ทั้งเพื่อการเก็บและการขนย้าย

### รูปแบบโครงสร้างเก้าอี้พับ

โครงสร้างพับของเก้าอี้พับ พอจะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

- 1 การพับในแนวหน้า – หลัง ซึ่งลักษณะการพับที่เสร็จแล้วเก้าอี้จะแบนราบ
- 2 การพับในแนวด้านข้าง ลักษณะการพับแบบนี้จะคล้ายกับแบบแรกแต่จะมีทิศทางพับตั้งฉากกัน
- 3 เป็นการพับแบบพิเศษ อาจเป็นลักษณะการพับที่แตกต่างไปจากแบบ 1, 2 อย่างชัดเจน ต้องการการออกแบบที่ซับซ้อน บางแบบก็เป็นการผสมกันระหว่างแบบ 1 และ 2 เข้าด้วยกัน

พิจารณารูปแบบโครงสร้างเก้าอี้พับเก็บ

1. รูปแบบแผ่นระนาบแนวตั้ง
2. รูปแบบแผ่นระนาบแนวนอน
3. รูปแบบพับเป็นเส้น ไม่เป็นระนาบ

ตารางที่ 2.57

รูปแบบโครงสร้างเก้าอี้พับ	ข้อดี	ข้อเสีย
รูปแบบแผ่นระนาบแนวตั้ง	สอดหลังระบบพับเก็บแบบเดิม ขนย้ายง่าย	มีขนาดพับมาก กางออกลำบาก
รูปแบบแผ่นระนาบแนวนอน	ซ้อนได้ง่าย ยกขนย้ายง่าย กางออกง่าย	ซ้อนเก็บจำนวนมากไม่ได้ เพราะต้องใช้พื้นที่หน้ากว้างมาก
รูปแบบพับเป็นเส้น ไม่เป็นระนาบ	ขนส่งง่าย ประหยัดพื้นที่เก็บมาก	จุดหมุนเยอะ ไม่แข็งแรง ซึ้นส่วนหลุดหายได้

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาในการออกแบบ

1. ความสะดวกในการขนย้าย
2. ขนาดพื้นที่ใช้เก็บ
3. ขั้นตอนการกางออก – การเก็บ
4. ความสะดวกในการยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จำนวนข้อพับของระบบ
6. ขั้นตอนในการผลิตโครงแบบพับ
7. น้ำหนัก - จำนวนชั้นโครงสร้าง
8. ความมั่นคงในการรับน้ำหนักมาก ๆ

ตารางที่ 2.58

เงื่อนไข	ค่า ความ สำคัญ	แผ่นระนาบ แนวตั้ง	แผ่นระนาบ แนวนอน	พับเป็นเส้น ไม่ เป็นระนาบ
1. ความสะดวกในการขนย้าย	4	8	12	12
2. ขนาดพื้นที่ใช้เก็บ	4	8	8	12
3. ขั้นตอนการกางออก - การเก็บ	4	8	12	4
4. ความสะดวกในการยก	4	4	8	12
5. จำนวนข้อพับของระบบ	2	4	4	2
6. ขั้นตอนในการผลิตโครงแบบพับ	3	9	6	3
7. น้ำหนัก - จำนวนชั้นโครงสร้าง	4	4	8	12
8. ความมั่นคงในการรับน้ำหนักมาก ๆ	4	12	12	8
รวม		61	70	64

สรุปผล รูปแบบโครงสร้างเก้าอี้พับ ในการพับเก็บที่ใช้ในการออกแบบ คือ แผ่นระนาบนอน

หมายเหตุ 3 - ดีมาก

2 - ดี

1 - พอใช้

ค่าความสำคัญ 4 - สำคัญมากที่สุด

3 - สำคัญมาก

2 - สำคัญ

1 - สำคัญน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติ - ประโยชน์ใช้สอยของระบบโครงสร้างที่ต้องการ

เงื่อนไขที่พิจารณาความเหมาะสมของโครงสร้าง

จากการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ และเปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างแบบต่าง ๆ นำมา กำหนดหาลักษณะโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุด คือ

1. น้ำหนักของชุด แก้อั้วควรมีการนำพา-การยกขนย้าย สะดวก มีความเบา ใช้คนยกได้
2. ความแข็งแรง เนื่องจาก คุณสมบัติข้อนี้ผู้บริโภคส่วนใหญ่จะพิจารณาเป็นอันดับแรก ส่วน โครงสร้างต้องสามารถรับน้ำหนักผู้ใช้ได้ทนแรงกระแทกและแรงบิดต่าง ๆ เนื่องจาก การใช้งานต้องมีการเดินท่างในภูมิประเทศแบบต่าง ๆ
3. การผลิต โครงสร้างที่ดี จะต้องมีการผลิตได้ง่าย มีชิ้นส่วนไม่มากเกินไป ไม่เป็นผล ให้ต้นทุนการผลิตสูง การผลิตมีข้อจำกัดต้องประหยัด ค่าใช้จ่าย
4. ความสะดวกในการใช้งาน จากพฤติกรรมผู้ใช้ทำให้ทราบว่าโครงสร้างแก้อั้วจะต้องปรับ กางออก -พับเก็บได้ง่าย ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อนเกินไป การเก็บได้สะดวก
5. การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ คือ แก้อั้วสามารถจะมีการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยในการใช้งาน เพิ่มเติม จากการนั่งเพียงอย่างเดียว
6. การรับน้ำหนัก โครงสร้างที่ดีต้องรับน้ำหนักได้ตามต้องการ ทั้ง Dead Load และ Live Load ได้พอเพียงในการใช้
7. โครงสร้างมีความสะอาด - การบำรุงรักษา เนื่องจากการทำงานต้องการความสะอาด มาก โครงสร้างที่ดีต้องง่ายต่อการบำรุงรักษา เพื่อความสะดวกผู้ใช้และ
8. ราคาประหยัด โครงสร้างที่ดีควรคำนึงถึงต้นทุนการผลิต โดยผ่านการออกแบบ
9. ขนาดของชุดเมื่อพับใช้พื้นที่น้อย การเก็บของในรถต้องใช้เนื้อที่น้อยแต่เก็บได้จำนวนมาก
10. ขั้นตอนในการพับ

ขั้นตอนในการพับโครงสร้างแก้อั้วแก้อั้วทันตกรรมสนาม

ตารางที่ 2.59

ขั้นตอนในการพับ			
1 ครั้ง	เหมาะสมที่สุด		
2 ครั้ง		ยอมรับได้	
3 ครั้ง			
มากกว่า 3 ครั้ง			ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โครงสร้างเก้าอี้พับ

ลักษณะของเก้าอี้พับที่นำมาพิจารณา เลือกใช้ลักษณะทำนั่งแบบเก้าอี้พับผอน ( easy chair ) โครงสร้างต้องสามารถรับน้ำหนักมากได้ มีการเคลื่อนย้ายที่น้อย การพับติดตั้งต้องรวดเร็วและมีน้ำหนักโครงสร้างที่เบา รูปแบบการพับของเก้าอี้ มีหลายรูปแบบตามความเหมาะสมของการใช้งานในลักษณะต่างๆ

### 1. การพับในระนาบเดียว พับในแนวด้านใดด้านหนึ่ง

โดยสามารถแบ่งแนวการพับออกเป็น 3 แบบ คือ

#### 1.1 การพับในแนวหน้า – หลัง ระนาบแกน Z

การพับแบบนี้จะใช้การพับส่วนพนักพิงและที่รองนั่งเข้าหากัน เมื่อพับเสร็จจะแบนราบ อาจใช้ 1 เฟรม ถึง 2 เฟรม

โครงแกนโครงลวดที่ใช้ มีรูปแบบต่างๆกัน

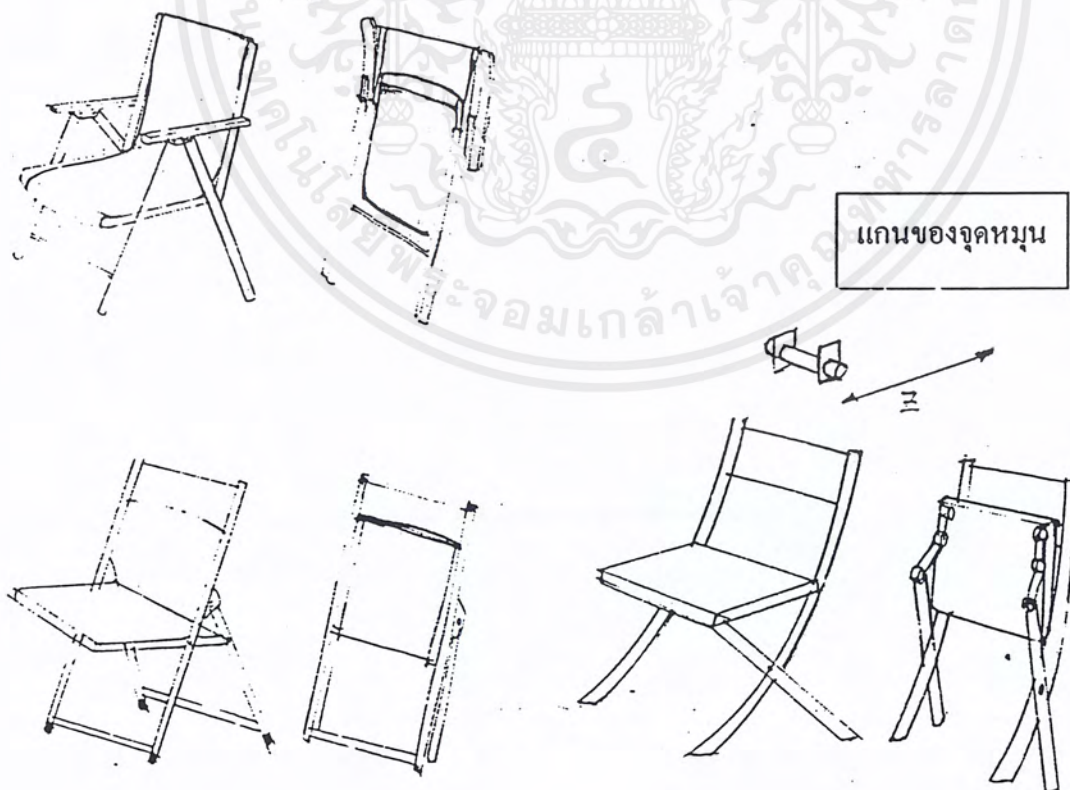
โครงแบบตัว A

โครงแบบตัว X

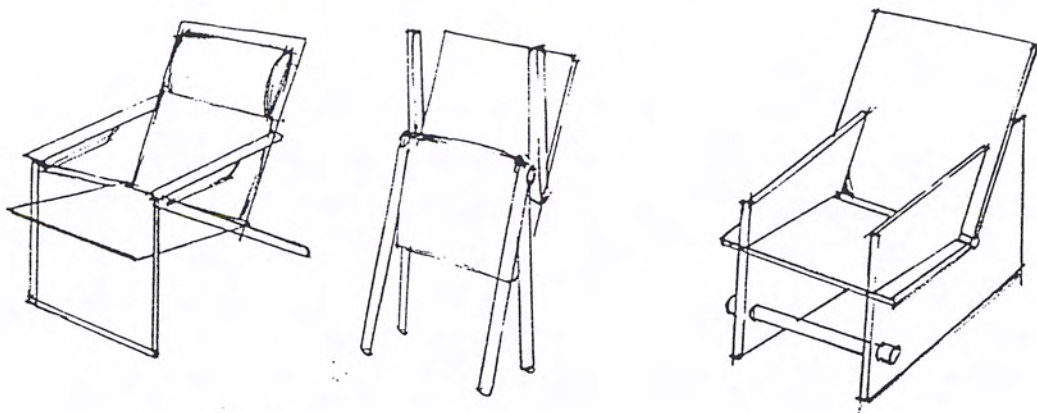
โครงแบบตัว N

โครงแบบตัว V อาศัยระบบโครงสร้าง PANEL เข้าช่วย

ภาพที่ 2.165 แสดงโครงสร้างการพับในแนวด้านหน้า – หลัง ระนาบแกน Z



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



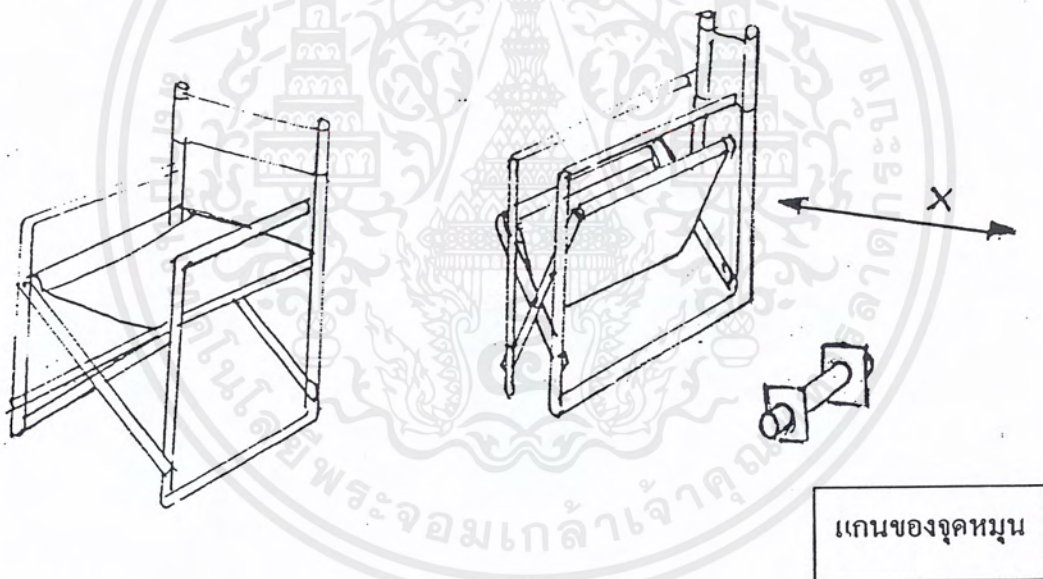
ภาพที่ 2.166

ผลของการพับจะได้แผ่นแนวตั้ง ซึ่งสามารถยก - ขนย้ายได้ง่าย

1.2 การพับในแนวด้านข้าง ระบายแกน X

เป็นการพับระหว่างด้านข้างของเก้าอี้เข้าด้วยกัน ส่วนมากจะใช้โครงสร้าง X FRAME ใช้ 2 เฟรม หรือแกน รูปตัว W

ภาพที่ แสดงโครงสร้างการพับในแนวด้านข้าง ระบายแกน X



ภาพที่ 2.167

ผลของการพับจะได้แผ่นแนวตั้ง ซึ่งสามารถยก - ขนย้ายได้ง่ายเช่นเดียวกับการพับในแนวด้านหน้า – หลัง การจัดเก็บจะเป็นแนวแถว ยาว ใน แกน X

### 1.3 การพับในแนวนอน ระนาบแกน Y

เป็นการพับจากระดับด้านบนของเก้าอี้ ขั้นตอนการพับต้องมีการยกโครงเก้าอี้ขึ้นทั้งตัว ส่วนใหญ่ใช้ 2 เฟรม โครงแกน X โครงแบบตัว รูปตัว U คว่ำ

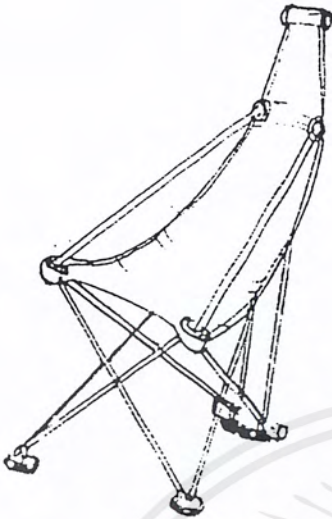
ภาพที่ 2.168 แสดงโครงสร้างการพับในแนวนอน ระนาบแกน Y



ผลของการพับจะได้แผ่นแนวนอนซึ่ง ยก - ขนย้ายได้ลำบากที่สุด แต่มีผลดีในการเก็บแบบวางซ้อนเป็นตั้งในแกน Y

2. การพับแบบหลายระนาบ พับในแนวมากกว่าด้านใดด้านหนึ่ง มีจุดหมุนที่ซับซ้อนกว่าแบบแรก โดยอาศัยจุดเด่นของการพับแบบแรกในแนวต่างๆมารวมกัน จึงไม่มีโครงสร้างแบบ เฟรม แต่จะใช้โครงสร้างเป็นเส้น ส่วนใหญ่นิยมใช้โครงสร้าง แบบแกน X มาใช้ในหลายด้าน

ภาพที่ 2.169 แสดงโครงสร้างการพับเป็นเส้น



ลักษณะผลของการพับได้เป็นเส้น – กลุ่มชิ้นงานที่มีขนาดเนื้อที่น้อย ใช้เก็บได้จำนวนมาก น้ำหนักโครงสร้างจะเบามาก ขนย้ายง่ายมาก

### พิจารณาโครงแบบเก่า

1. ใช้เฟรม รูปตัว A พับเก็บในแนวแกน Y

การพับทำได้ลำบากเนื่องจากต้องยกโครงเก้าขึ้นแล้วค่อยกาง โครงตัว A ซึ่งถึงแม้การพับจะใช้ขั้นตอนแค่ครั้งเดียว แต่ก็ยังมีขั้นตอนการยกโครงเก้าขึ้นนั่งอีกที

2. แบบโครงเฟรม รูปตัว U คว่ำ พับในระนาบแกน Y

การพับทำได้ลำบากเนื่องจากต้องยกโครงเก้าขึ้นแล้วค่อยกาง ใช้ขั้นตอนการพับ 2 ครั้ง

### การเลือกโครงเก้า

คำนึงถึงความรวดเร็วในการกางและความแข็งแรงในรับน้ำหนักในทำนั่งพัก จะใช้โครงเฟรมแบบแผ่นเพื่อ  
ความแข็งแรง ในการออกแบบ

นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาการพับส่วนพนักพิงและที่รองนั่งด้วยเพื่อคูแนวทางเก็บเก้าให้ เทียบกับของเดิม

การพับส่วนพนักพิงและที่รองนั่ง	ข้อดี	ข้อเสีย
พับเข้าหากัน	ลดเนื้อที่เก็บยาวลงมาก	ความหนาเพิ่มขึ้นเก็บได้น้อยลง
พับวางเป็นแผ่น	ความหนาในการเก็บเท่าเดิม	มีเนื้อที่ความยาวมาก

เนื่องจากเนื้อที่ความยาวในการเก็บแบบเดิมมีระยะแค่ 100 เมตร เมื่อเทียบขนาดของเก้าอี้ที่จะออกแบบซึ่งมีส่วนประกอบมากขึ้น การพับส่วนพนักพิงและที่รองนั่งแบบพับเข้าหากัน จะประหยัดเนื้อที่ได้มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปแนวทางการพับส่วนพับพืดและที่รองนั่ง ใช้แบบพับเข้าหากัน  
รูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบ  
ตารางที่ 2.60

รูปแบบโครงสร้าง	ขั้นตอนการพับ	ข้อดี	ข้อเสีย
โครงเฟรม แกนรูปตัว X - พับในด้านข้าง แกน X	1	ใช้เก็บวางซ้อนแนวตั้ง การกางพับเร็ว	ใช้เก็บวางซ้อนแนวตั้ง ซึ่งไม่มีพื้นที่พอในรถกระบะ
โครงเฟรม แกนรูปตัว X - พับในด้านข้าง แกน Y	2-3	ใช้เก็บวางซ้อนแนวนอนได้	ต้องยกโครงเก้าอี้ขึ้นแล้วค่อยกาง ใช้แรงเยอะ
โครงเฟรม รูปตัว U กว้าง พับในระนาบแกน Y	2-3	ใช้เนื้อที่ความยาวน้อย	ขั้นตอนการพับ 2 ครั้ง ต้องยกโครงเก้าอี้ขึ้นแล้วค่อยกาง
โครงเฟรม รูปตัว A พับในระนาบแกน Z	1	พับส่วนพับพืดและที่รองนั่งเข้าหากัน	มีความหนามกขึ้น
แบบเก้าอี้เฟรม รูปตัว A พับเก็บในแนวแกน Y	2-3	พับวางเป็นแผ่น	ใช้เนื้อที่ความยาวมาก ต้องยกโครงเก้าอี้ขึ้นแล้วค่อยกาง

#### สรุปรูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบ

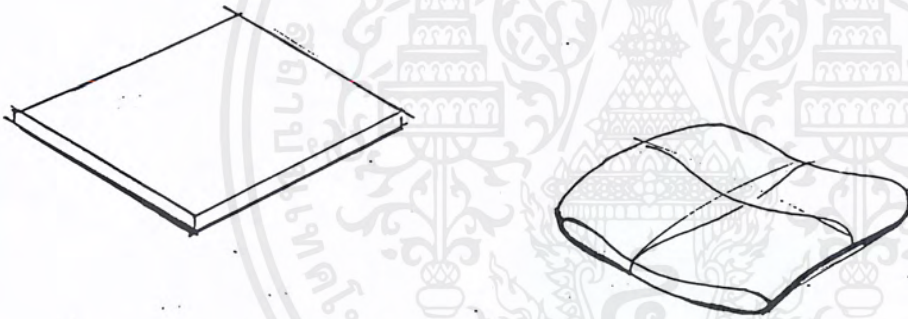
1. โครงเฟรม แกนรูปตัว X พับในด้านข้าง แกน Y พับส่วนพับพืดและที่รองนั่งแบบพับเข้าหากัน
2. โครงเฟรม รูปตัว A พับในระนาบแกน Z พับส่วนพับพืดและที่รองนั่งแบบพับเข้าหากัน
3. แบบเก้าอี้เฟรม รูปตัว A พับเก็บในแนวแกน Y กางส่วนพับพืดและที่รองนั่งแบบวางเป็นแผ่น

#### โครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบต้องคำนึงถึง

1. การถอดประกอบ เพื่อแยกชิ้นส่วนในระนาบต่างๆ ออกจากกันเวลาขนย้าย นำมาประกอบอีกทีเมื่อกางติดตั้ง ข้อดีคือมีความสะดวกสบายในการเก็บใช้เนื้อที่น้อย แยกชิ้นเล็กๆ ได้ ซึ่งมีข้อเสีย ทำให้สูญหายได้ง่าย และใช้เวลาประกอบ: เเทน ต้องมีระบบยึดที่มั่นคง การเลือกชิ้นส่วนที่จะถอดประกอบ ควรใช้ชิ้นขนาดใหญ่เท่านั้น
2. การวางซ้อน ( STACKING ) เพื่อประหยัดเนื้อที่จัดเก็บ การออกแบบการพับควรคำนึงถึงการออกแบบร่องซ้อนระหว่างชิ้นงาน เพื่อเรียงต่อได้จำนวนมากโดยมั่นคงไม่ล้มเอน

1 แบบพนักงานเรียบ	2 แบบพนักงานโค้งเว้า
1. ใช้ความหยุ่นตัวของวัสดุรองรับที่จะรับกับส่วนหลังของร่างกาย	1. ใช้การออกแบบให้รับกับสรีระของร่างกายเป็นส่วนเพิ่มความสะดวกสบาย และใช้ความหยุ่นตัวของวัสดุรองรับเพิ่มความสบายด้วย
2. ง่ายต่อการผลิต	2. ยากกว่า เพราะต้องมีส่วนโค้งเว้า
3. ความสวยงามขึ้นอยู่กับสีสรรของวัสดุที่ใช้บุ	3. สวยงามมากกว่า เพราะมีรูปทรงที่แปลกออกไป อีกทั้งสามารถใช้สีสรรของวัสดุที่แตกต่างกันออกไปได้
4. ค่าใช้จ่ายต่ำกว่า	4. ค่าใช้จ่ายสูงกว่า

ภาพที่ 2.170



การเลือกใช้งานจะอาศัยเงื่อนไขที่คนใช้ต้องการความสะดวกสบายที่สุดในขณะรับบริการ ดังนั้นการที่เก้าอี้มีส่วนโค้งรับกับสรีระ จะช่วยให้เกิดความสะดวกสบายมากกว่าในด้านราคา เมื่อใช้ในร้านที่มีอัตราค่าบริการสูงย่อมไม่ก่อให้เกิดปัญหา แบบที่ 2 จึงเหมาะสมที่สุด และจะนำไปศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะของการนั่ง เมื่อความเอนของพนักงานมากก็ควรจะทำให้ลำตัวสามารถเอนลงบนพนักงาน ได้เต็มแผ่นหลัง เพื่อให้สบายที่สุด

ส่วนของฐาน จะยึดติดกับส่วนเบาะนั่งโดย

โครงสร้างของที่นั่งและพนักพิงและกาวใช้วัสดุ

โดยทั่วไปแล้วโครงสร้างของเก้าอี้ในส่วนที่เป็นที่นั่งและพนักพิงจะมีลักษณะเป็นโครงกรอบ (Framework) ส่วนวัสดุที่ใช้ทำที่นั่งและพนักพิงนั้นก็วัสดุสมัยใหม่ และเทคนิคใหม่ ๆ หลากรูปแบบที่จะนำมาใช้แทนกันได้ตามความต้องการ และความคิดสร้างสรรค์ของนักออกแบบเอง แต่พอจะแยกความแตกต่างในด้านโครงสร้างและวัสดุหลักของเก้าอี้ได้ 11 แบบคือ

1. โครงสร้างแบบไม้จริง (Thick Solid Wood) คือที่นั่งหรือพนักพิงที่ทำด้วยไม้จริง โดยใช้เทคนิคแบบซุดเจาะ เชาะ ชัด ให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ
2. โครงสร้างแบบไม้อัด (Molded Ply-Wood) ลักษณะที่นั่งหรือพนักพิงที่ทำด้วยไม้อัด อาจจะเป็นลักษณะแผ่นตรง หรือใช้การอัดไม้ให้เป็นรูปโค้งเว้าต่าง ๆ ตามแบบหรือแม่พิมพ์แบบ การใช้โครงสร้างแบบนี้ทำให้สามารถออกแบบทางรูปทรง และโค้งเว้าได้สวยงามมากยิ่งขึ้น
3. โครงสร้างแบบใช้วัสดุผืน (Sheet Material) เช่น ผ้าใบ ผ้าไนลอน หนังเทียม โครงสร้างแบบนี้ต้องอาศัย โครงกรอบช่วย โดยใช้หนังหรือผ้าใบขึงบนกรอบ ซึ่งเทคนิคแบบนี้ในสมัยโบราณนิยมใช้กันมาก เช่น ในสมัยเริ่มแรกของอีอีปด์ ซึ่งจะใช้หนังขึงบนเอ็กซ์เชอร์ (X-Chair)
4. โครงสร้างแบบยางฟองน้ำหรือโฟม (Foamed Rubber) คือโครงสร้างที่ต้องการความนุ่มนวลในการนั่งและพิงหลัง มักจะใช้วัสดุฟองน้ำ ฟองยาง นุ่มหรือพวกเส้นใยต่าง ๆ ประกอบ
5. โครงสร้างแบบดัก (Rope, Staw, Plastic) โครงสร้างแบบนี้เป็นการนำเชือกชนิดต่าง ๆ เช่น เชือกป่านเจือ ฟาง พลาสติก ยาง นำมาดัก เป็นรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสามารถแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ในการดัก และเป็นการส่งเสริมความงามให้กับเก้าอี้เพิ่มมากขึ้นอีก
6. โครงสร้างแบบการสาน (Webbing) โครงสร้างของที่นั่งและพนักพิง เก้าอี้แบบนี้เป็นการนำเส้นใย เช่น พวกลาย ผ้า ไม้ไผ่ หวาย พลาสติก มาสานเข้าด้วยกันเป็นแบบลายซัด ลายสองหรือลายสาม เป็นต้น
7. โครงสร้างแบบสปริงลูกคลื่น (Wave Spring) เป็นโครงของที่นั่งเก้าอี้ที่ค่อนข้างเก่า น้อยมักจะใช้กับที่นั่งหรือพนักพิงที่ต้องการควบคุมนุ่มในการนั่งมาก ๆ ลักษณะจะเป็นสปริงที่ถูกเกี่ยวโยง ติดต่อกันตลอดโครงแล้วด้วยวัสดุที่นุ่ม เช่น ฟองน้ำ หรือใยเมพราวในส่วนบน ข้อดีของสปริงแบบนี้คือ ให้ความนุ่มได้มากกว่าแบบที่ไค้กล่าวมาข้างต้นและความหนาของที่นั่งก็ไม่มาก
8. โครงสร้างแบบสปริงขด (Coil Spring) เป็นโครงสร้างแบบเก่าแก่เลยทีเดียวน มีลักษณะการใช้งานเหมือนกับแบบที่ 7 แต่ให้ความนุ่มได้มากกว่าและต้องการด้าน

ความหนาของที่นั่งและพนักพิงมากกว่า ลักษณะของสปริงจะเป็นขดกลม โครงสร้างของที่นั่งและพนักพิงแบบนี้นิยมใช้กับเก้าอี้แบบเป็นทางการ และแบบห้องเรียน เช่น เก้าอี้ที่รูปที่ 14 - 15 - 16 เป็นต้น ลักษณะโครงสร้างข้างล่างที่ซับซ้อนในการทำเดะนั้น โครงแบบนี้จึงมีราคาแพงกว่าทุกแบบ

9. โครงสร้างแบบไฟเบอร์กลาส (Fiber Glass) นับว่าเป็นวัสดุใหม่ที่สามารถนำใช้งานนอกแบบเฟอร์นิเจอร์ได้ มีความแข็งแรง ทนทาน รับแรงได้ดี สามารถออกแบบรูปทรงเป็นส่วนโค้งได้ดี
10. โครงสร้างแบบพลาสติก (Plastics) เป็นวัสดุสมัยใหม่อีกแบบหนึ่ง ที่นำมาใช้งานนอกแบบเฟอร์นิเจอร์ปัจจุบันมีความแข็งแรงปานกลาง แต่น้ำหนักเบา ราคาไม่แพง
11. โครงสร้างโลหะแผ่น (Metal Plates) โดยนำโลหะแผ่น เช่น แบบเจาะรูกลม แบบแผ่นทึบ เป็นต้น มารวมในงานออกแบบเก้าอี้ มักเป็นเก้าอี้ที่ต้องการความแข็งแรงทนทานมากหรือต้องการความสวยงามแปลกออกไป แต่น้ำหนักจะค่อนข้างมากทีเดียว

#### โครงสร้างแบบต่าง ๆ ของที่นั่งและพนักพิงที่มีความเหมาะสมในการออกแบบ

วัสดุในการใช้ที่เหมาะสมกับลักษณะการพับได้และการใช้งาน คือ

1. โครงสร้างแบบวัสดุผืน (Sheet Material)
2. โครงสร้างแบบยางฟองน้ำ (Foamed Rubber)
3. โครงสร้างแบบถัก (Rope, Straw, Plastic)
4. โครงสร้างแบบการสาน (Webbing)
5. โครงสร้างแบบไฟเบอร์กลาส (Fiber Glass)
6. โครงสร้างแบบพลาสติก (Plastics)

เงื่อนไขที่พิจารณาความเหมาะสมการใช้วัสดุโครงสร้างที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้พับ

จากการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้และลักษณะการใช้งานของผู้ใช้ ทำให้ทราบเงื่อนไขที่จะมากำหนดและหาวัสดุโครงที่นั่งและพนักพิงที่เหมาะสมที่สุด คือ

1. ความสะดวกในการขนย้าย ต้องเป็นวัสดุที่กินพื้นที่ในการพับน้อยที่สุด เนื่องจากต้องใช้ในการเดินทาง
2. น้ำหนักวัสดุ ควรเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา
3. การรับน้ำหนัก ควรรับน้ำหนักผู้ใช้ที่นั่งและพิงได้เพียงพอ
4. การผลิต วัสดุที่ดีจะต้องง่ายต่อการผลิตระบบอุตสาหกรรมซึ่งจะมีผลต่อต้นทุนการผลิต
5. ราคาวัสดุ วัสดุที่ดีจะต้องมีราคาไม่แพงมาก เพราะจะทำให้ต้นทุนสูงราคาจำหน่ายสูง ซึ่งมีผลต่อตลาดผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การบำรุงรักษา วัสดุที่ดีจะต้องเหมาะสมกับสภาพการใช้งานที่ต้องการการบำรุงรักษาทำความสะอาดได้ เมื่อใช้กับสภาวะที่มีฝุ่นละออง สิ่งสกปรก

7. ความสะอาดของพื้นผิว การทำงานของพื้นผิวแพทย์ต้องการความสะอาดมาก วัสดุที่ดีจะต้องมีพื้นผิวเรียบ ไม่มีส่วนร่องเก็บสิ่งสกปรกและเชื้อโรค กับสภาพการใช้งาน เช็ดทำความสะอาดได้ง่าย

### วิเคราะห์การเลือกใช้โครงสร้างของที่นั่งและพนักพิงชั้นต้น

ในการพิจารณาโครงสร้างที่จะนำมาใช้ในการออกแบบเก้าอี้สำหรับคนไข้นั่งรับการรักษา ฟันนั้น สามารถพิจารณาโดยอาศัยเงื่อนไขจากข้อมูลในตอนต้น ซึ่งสามารถสรุปเงื่อนไขได้ดังนี้คือ

1. มีรูปทรงที่คงตัว แต่มีความอ่อนนุ่ม
2. สามารถรับน้ำหนักได้ดี
1. ใช้ประกอบกับโครงสร้างอื่นได้ เช่น ที่พักแขน
2. ความโค้ง ความเรียบของพื้นผิว
3. นั่งสบายกระชับตัวดี

จากเงื่อนไขข้างต้นและจากข้อมูลในด้านความเป็นไปได้ จะสามารถพิจารณาโครงสร้างที่สามารถนำมาใช้งานได้ 2 ลักษณะ คือ

โครงสร้างแบบแผ่นแข็ง

โครงสร้างแบบใช้ผืนหนังหรือผ้าใบ

โครงสร้างแบบพองยางหรือโฟม

จากแบบที่สามารถเลือกนำมาใช้งาน 2 แบบนี้ นำมาพิจารณาโดยละเอียดอีกครั้ง สามารถสรุปเงื่อนไขในการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. มีความอ่อนนุ่ม เพื่อให้คนไข้ เกิดความสบายในการนั่งทำงาน
2. มีโครงสร้างที่ไม่สลับซับซ้อน ซึ่งจะมีผลต่อการบำรุงรักษา ซ่อมแซมและผลิตง่าย
4. มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักได้ดีในทุก ๆ ส่วน
5. ความโค้ง ความเรียบของพื้นผิว
6. เนื้อที่ ในการ เก็บขนย้าย
4. มีน้ำหนักเบา สามารถรับเพื่อการใช้งานได้โดยสะดวก
5. ใช้งานร่วมกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสะดวก เช่น การติดตั้งที่พักแขน
7. มีราคาที่ไม่สูงจนเกินไป
8. ความสะดวกในการพกพา
9. การผลิตง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์โครงสร้างของที่นั่ง และพนักงาน  
ตารางที่ 2.62

เงื่อนไข	ค่าความ สำคัญ	โครงสร้างแบบ		
		<u>แผ่นแข็ง</u>	<u>แบบใช้พื้นหนัง หรือผ้าใบ</u>	<u>โครงสร้างแบบ พองยางหรือโฟม</u>
ความอ่อนนุ่ม	3	3	6	9
โครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน	3	9	3	3
ความแข็งแรงในการ รับน้ำหนัก	4	12	8	8
ความตึงผิว ความ เรียบของพื้นผิว	4	12	4	4
เนื้อที่ในการเก็บขน ย้าย	4	8	12	8
น้ำหนักเบา	4	8	12	8
ราคาไม่แพง	2	3	9	3
ความสะดวกในการพก พา	4	8	12	8
การผลิตง่าย	3	3	6	6
		66	72	57

สรุปผลการวิเคราะห์ เลือกโครงสร้างแบบใช้พื้นหนังหรือผ้าใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างแบบถอดประกอบไม่ได้แบ่งตามลักษณะ การเก็บได้และการขนย้ายได้ 3 ลักษณะ คือ

- แบบตายตัว
- แบบซ่อนเก็บได้
- แบบพับเก็บ

วิเคราะห์โครงสร้างมีนำมาใช้ในการออกแบบ

1. โครงสร้างแบบถอดประกอบได้
2. โครงสร้างแบบถอดประกอบไม่ได้

โครงสร้างแบบถอดประกอบได้		โครงสร้างแบบถอดประกอบไม่ได้	
ข้อดี	1. ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่ง	ข้อดี	1. ใช้กับงานรับน้ำหนักได้ดี
ข้อเสีย	1. โครงสร้างไม่แข็งแรง 2. รับน้ำหนักได้ไม่ดี 3. การติดตั้งยุ่งยาก	ข้อเสีย	1. กิ่งเนื้อที่ในการเก็บ 2. การขนส่งไม่สะดวก

ตารางที่ 2.63

ความต้องการ	ค่าความสำคัญ	ถอดประกอบ	ถอดประกอบไม่ได้
แข็งแรง	3	2	3
การรับน้ำหนัก	3	1	3
ประหยัดเนื้อที่	2	3	1
อายุการใช้งาน	3	1	3
รวม		18	19

3 ดีมาก

2 ดี

1 พอใช้

สรุป โครงสร้างเป็นแบบ ถอดประกอบได้ บางส่วน

ฐานเป็นส่วนสำคัญในการช่วยรักษาความสมดุลของเก้าอี้ เป็นส่วนรองรับตัวพนักพิงและเบาะ รวมทั้งเป็นส่วนที่ใช้ในการติดตั้งระบบปรับสูงต่ำ ฐานจึงมีความสำคัญในการที่จะทำให้เก้าอี้คงอยู่ได้ โครงสร้างฐานจึงต้องมีน้ำหนักมากพอที่จะรักษาความสมดุลในขณะที่ปรับเอนได้ด้วย ซึ่งจะสรุปความต้องการในการออกแบบส่วนฐานได้ดังนี้

1. มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักของผู้ใช้บริการ เก้าอี้ (เบาะและพนักพิง) รวมถึงน้ำหนักอื่น ๆ ที่ต้องเผื่อสำหรับการรับน้ำหนักด้วย
2. มีน้ำหนักมากพอที่จะรักษาสมดุลในขณะที่ปรับเอนได้ ซึ่งอาจทำได้ด้วยการ ออกแบบ
3. จะต้องเป็นส่วนที่รอบหรือประกอปกกับกลไกในการปรับสูงต่ำ
4. ไม่มีติดกับพื้น แต่วางตั้งอยู่บนพื้นปกติ

การรักษาความสมดุลของฐานจะสัมพันธ์กับการปรับเอนของพนักพิง ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการออกแบบ

วิธีการรักษาสมดุลขณะปรับเอน สามารถกระทำได้ 3 วิธีคือ

1. การเปลี่ยนจุด C.G. เป็นการย้ายน้ำหนักที่ตกลงบนพื้น ให้ตกลงที่จุดรับน้ำหนักอย่างคงที่ เช่น การเลื่อนตำแหน่งของเก้าอี้, การเลื่อนตำแหน่งของเบาะนั่ง วิธีนี้ที่ใช้อยู่ได้แก่เก้าอี้พับนอน
2. การขยายส่วนฐาน เป็นการเพิ่มขนาดของฐานให้มีขนาดใหญ่พอที่จะกระจายการถ่ายเทน้ำหนักที่ตกลงมา
3. การเพิ่มน้ำหนักที่ฐาน เคยทำให้ฐานมีน้ำหนักมากเพื่อให้สามารถรักษาสมดุลโดยไม่ล้ม

เงื่อนไขในการพิจารณาโครงสร้างฐาน

การพิจารณาออกแบบโครงสร้างฐานสามารถพิจารณาได้ดังนี้

1. สามารถรับน้ำหนักได้ดี โดยตีดน้ำหนักจากคน (ผู้ให้บริการ) และน้ำหนักที่นั่งและพนักพิงด้วย
2. มีความแข็งแรง
3. มีขนาดที่ไม่ใหญ่โตจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้ที่ให้บริการทำงานไม่สะดวก
4. สามารถพับเก็บได้โดยใช้น้อย

จากเงื่อนไขข้างต้นนำมาพิจารณาได้ดังนี้

286

- การเปลี่ยนจุด วิธีนี้ค่อนข้างจะยุ่งยากมาก เพราะจะต้องย้ายเก้าอี้ให้มีการเคลื่อนที่ทำให้ต้องอาศัยระบบที่ซับซ้อน เช่น ระบบข้อเหวี่ยงเข้าเฝ้าช่วยยั้งก็กินพื้นที่มาก
- การขยายส่วนฐาน อาจทำได้แต่ต้องไม่มากนัก เพราะจะเป็นการเกาะเกาะต่อผู้ให้บริการ การเพิ่มขยายส่วนฐานควรให้อยู่จำกัดเฉพาะใต้เก้าอี้เท่านั้น
- การเพิ่มน้ำหนักที่ฐาน วิธีนี้มีข้อเสียที่น้ำหนักที่มาก แต่ขนาดและความยุ่งยากต่าง ๆ จะไม่มี ทั้งนี้อาศัยการออกแบบด้วย

จากข้างต้น วิธีการรักษาสมดุลที่จะนำมาใช้ คือ การเพิ่มน้ำหนักที่ฐาน โดยจะนำการขยายส่วนฐานมาช่วยด้วยในการออกแบบให้เหมาะสม

### โครงสร้างขาเก้าอี้

ขาเก้าอี้เป็นส่วนสำคัญในการช่วยรักษาความสมดุลของเก้าอี้ เป็นส่วนรองรับตัวพนักพิงและเบาะนั่ง รวมทั้งเป็นส่วนที่ใช้ในการติดตั้งระบบปรับระบบสูง-ต่ำ ขาเก้าอี้จึงมีความสำคัญในการที่จะทำให้เก้าอี้ทรงตัวได้ดี

ความต้องการในการออกแบบส่วนขาเก้าอี้

1. มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักของผู้นั่ง รวมทั้งโครงสร้างและระบบอื่น ๆ ที่ประกอบของเก้าอี้
2. มีการทรงตัวที่ดี ในกรณีที่มีการปรับระดับความสูงของเก้าอี้ในตำแหน่งสูงสุด และการบังคับเคลื่อนที่ของเก้าอี้
3. จะต้องมีส่วนใช้ยึดกับระบบกลไกในการปรับสูง-ต่ำ
4. ขาเก้าอี้จะต้องไม่เกาะหรือไม่โดนส่วนขาของทันตแพทย์ โดยป้องกันการเตะไปโดน

เงื่อนไขในการพิจารณาโครงสร้างขาเก้าอี้

1. การรับแรง สามารถรับน้ำหนักได้ดี โดยคิดจากน้ำหนักผู้นั่ง น้ำหนักส่วนประกอบอื่น ๆ ของเก้าอี้
  2. การทรงตัวของเก้าอี้ ที่ระดับสูง มาก จะไม่มีการล้มคว่ำได้
  3. การทรงตัวของเก้าอี้เมื่อคนไข้ปรับลุกออกจากเก้าอี้
  4. การทรงตัวของเก้าอี้เมื่อปรับทำนอนของคนไข้เป็นทำนั่งกึ่งนอน
  5. ความปลอดภัย มีขนาดขาเก้าอี้ไม่ใหญ่โตจนเกินไป จะทำให้ขาของทันตแพทย์ชนกระแทกถูกขาฐานของเก้าอี้หรือถูกชนโดยขาของคนไข้ที่เดินผ่านไปมา
- ลักษณะของขาเก้าอี้ที่นำมาพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณารูปแบบของส่วนขาเก้าอี้

1. ขาเก้าอี้เป็นเส้นระนาบยาว 2 ระนาบ ปิดด้วยแผ่นยาง
  2. ขาเก้าอี้เป็นแกนขาจุดเดี่ยว 4 ขา ปิดด้วยปุ่มยาง
  3. ขาเก้าอี้เป็นแกนขาจุดเดี่ยว 4 ขา แกนเป็นเกลียว หมุนปรับระดับปุ่มยางได้
- ตารางที่ 2.64

รูปแบบของส่วนขาเก้าอี้	ข้อดี	ข้อเสีย
เส้นระนาบยาวปิดด้วยแผ่นยาง	มั่นคงแข็งแรง ผลิตง่าย	ปรับความสูงของขาไม่ได้ ในพื้นที่ขรุขระเก้าอี้จะโยก
แกนขาจุดเดี่ยวปิดด้วยปุ่มยาง	มั่นคงแข็งแรง	ปรับความสูงของขาไม่ได้ ในพื้นที่ขรุขระเก้าอี้จะโยก
แกนขาจุดเดี่ยว แกนเป็นเกลียว หมุนปรับระดับปุ่มยางได้	มั่นคงแข็งแรงปรับความสูงของขาได้ ใช้ในพื้นที่ขรุขระได้เก้าอี้ไม่โยก	มีความซับซ้อนกว่าแบบอื่นๆ

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาในการออกแบบ

1. ความมั่นคงแข็งแรงบนพื้นที่ภาคสนาม
2. ความสะดวกในการผลิต
3. ความซับซ้อนของระบบกลไก

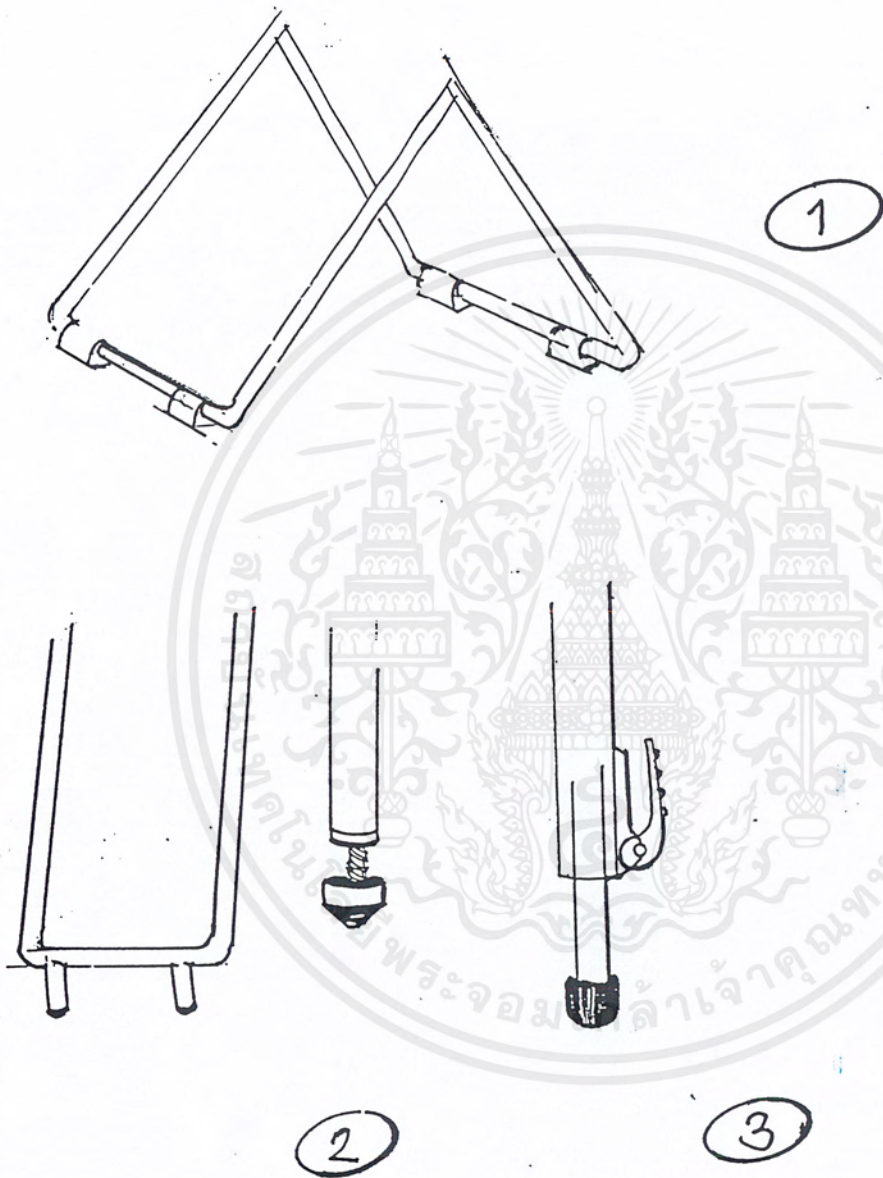
ตารางที่ 2.65

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	เส้นระนาบยาวปิดด้วยแผ่นยาง	แกนขาจุดเดี่ยวปิดด้วยปุ่มยาง	แกนขาจุดเดี่ยวแกนเป็นเกลียว หมุนปรับระดับปุ่มยางได้
ความมั่นคงแข็งแรงบนพื้นที่ภาคสนาม	4	4	8	12
ความสะดวกในการผลิต	4	4	12	8
ความซับซ้อนของระบบกลไก	2	6	4	4
รวม		14	24	24

สรุปผล รูปแบบของส่วนขาเก้าอี้ ที่ใช้ในการออกแบบ คือ ขาเก้าอี้เป็นแกนขาจุดเดี่ยว แกนเป็นเกลียว หมุนปรับระดับปุ่มยางได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.171 แสดงลักษณะของ ฐานแบบต่างๆที่เลือกใช้ในโครงสร้างแบบ เฟรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.10 ข้อมูลระบบต่างๆ

### 2.10.1 ระบบการปรับมุมเอนพนัก

ช่วงมุมเอนที่ได้จากการวิเคราะห์พื้นที่ทำงาน

110 มุมนั่งเริ่มแบบธรรมดา

132-149-164 ระยะมุมนั่งของเด็ก 6 ปี ตามความสูงระยะทำงาน ทพ.

155-162-173 ระยะมุมนั่งของชายไทย มาตรฐานตามความสูงระยะทำงาน ทพ.

ช่วงมุมแรก 110 ช่วงมุมสุดท้าย 173

### 2.10.2 ระบบการปรับยึดมุมของเก้าอี้

#### 1) ประเภทใช้แกนเลื่อนลิ้นคในลักษณะเส้นตรง

การปรับเอียงประเภทนี้ก็จะประกอบด้วยแกนสองแกน แต่เป็นแกนยันพนักกับแกนหลัก ซึ่งจะ FIX อยู่ที่มีแกนหลักหรือแกนยันอาจมีลักษณะเป็นช่องหรือเป็นฟันในแนวเส้นตรงห่างกัน สำหรับเกี่ยวเพื่อยึดพนักพิง สามารถถอดแบบให้แกนพับเป็นฟันเกี่ยวหรือแกนหลักเป็นฝักเกี่ยวก็ได้ การลิ้นคและกลายกลิ้งต้องอาศัยแกนเพื่อลดตำแหน่งใหม่ทำให้เอียงหรือเอียงขึ้นได้ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

ประเภทค้ำยันด้านหน้า ได้แก่ เก้าอี้ตัดผมทั่วไป เก้าอี้หักผ่อน ส่วนใหญ่จะใช้ที่เท้าแขนเป็นแกนค้ำยัน

ประเภทค้ำยันหลัง ได้แก่ เก้าอี้หักผ่อนบางชนิด ใช้เป็นลักษณะ แกนเกี่ยวยันตามตำแหน่งความสูงต่างๆสามารถปรับระดับต่างๆได้ในลักษณะยกขึ้น ตัวเลื่อนสามารถออกแบบให้อยู่ในแกนยันหรือแกนหลักก็ได้

วิเคราะห์ระบบตัวจัดการปรับมุมนอนที่เหมาะสม

- แบบแกนหมุนลิ้นควงกลม
- แบบแกนเลื่อนลิ้นค

เงื่อนไขในการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	แบบแกนหมุนลิ้นควงกลม	แบบแกนเลื่อนลิ้นค
การรับน้ำหนัก	3	2	3
ความสะดวกในการปรับ	3	3	2
ความซับซ้อนของกลไก	2	2	3
ความยากง่ายในการผลิต	2	2	3
อายุการใช้งาน	2	2	3
		27	33

3 ดีมาก      2 ดี      1 พอใช้

สรุป - ระบบปรับนอนหรือปรับนั่งควรใช้ระบบปรับแบบแกนเลื่อนลิ้นคเพราะผลิตง่ายแข็งแรง และรับน้ำหนักได้ดี

## การวิเคราะห์ ระบบการปรับแบบแกนเลื่อนลิคที่เหมาะสม

เงื่อนไขในการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	แกนหมุนลิค	แกนหมุนลิค
ความแข็งแรง	3	2	3
การรับน้ำหนัก	3	2	3
ความสะดวกในการปรับ	2	2	3
อายุการใช้งาน	2	2	3
ตารางที่ 2.67		20	30

3 ดีมาก

2 ดี

1 พอใช้

## สรุป

ระบบปรับมุมเอนระบบการปรับมุมเอะพนัก

จากการวิเคราะห์หาระบบที่หนึ่ง ที่ใช้ในภาคสนาม เป็นระบบยึดตายตัว ทำให้การทำงานรักษาของ  
 ทันดแพทย์ต้องอาศัยการปรับมุมเอนมาก คุณสมบัติของระบบปรับมุมเอนที่ต้องการ คือ

1. มีความสะดวกในการปรับ ออกแรงน้อย
2. ปรับขนาดมุมเอนได้มาก ช่วง 100 – 173 องศา มุมมีความละเอียดสูง
3. ระบบทำความสะอาดง่าย
4. น้ำหนักเบา
5. ผลิตง่าย ราคาถูก สามารถหาอะไหล่ได้

## พิจารณารูปแบบระบบการปรับมุมเอนเบาะแบบต่างๆ

1. แบบค้ำยัน ยึดด้านหลังเบาะ
2. แบบใช้ชั้นลิคของขดลวดสปริง
3. แบบใช้แรงหมุนบิดเกลียว
4. แบบค้ำยัน มีเขี้ยวลิค ยึดด้านข้างที่วางแขน
5. แบบมุมเอนด้วยขดสปริง ด้านข้าง เบาะที่หนึ่ง
6. แบบใช้ระบบหมุนเฟืองคู่
7. แบบค้ำยัน ยึดด้านหลังเบาะ แขนที่ใช้ค้ำติดขดลวดสปริง
8. แบบใช้แรงบิดของลวดเบรกรถจักรยาน
9. แบบระบบไฮดรอลิก

รูปแบบระบบการปรับมุมเอนเบาะ	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบค้ำยัน ยึดด้านหลังเบาะ	ผลิตง่าย ปรับได้ง่าย ใช้น้ำหนัก มากๆ ได้	มุมยังไม่ละเอียด หนักพับเก็บ ลำบาก
แบบใช้ชั้นล็อกของขดลวดสปริง	ปรับง่าย ผลิตง่าย	ใช้น้ำหนักมากๆ ไม่ได้
แบบใช้แรงหมุนบิดเกลียว	ปรับมุมเอนได้ตามต้องการผลิต ง่าย	ใช้น้ำหนักมากๆ ไม่ได้
แบบค้ำยัน มีเขี้ยวล็อก ยึดด้านข้างที่ วางแขน	ใช้น้ำหนักมากๆ ได้ปรับ ได้ง่าย	การพับเก็บลำบาก มีข้อจำกัด เรื่องโครงสร้างทำให้ปรับเอนราบ ไม่ได้
แบบมุมเอนด้วยขดลวดสปริง ด้านข้างเบาะที่นั่ง	ใช้น้ำหนักมากๆ ได้	พับเก็บไม่ได้ มีน้ำหนักมาก ขน ย้ายลำบาก
แบบ ใช้ระบบหมุนเฟืองคู่	ใช้พื้นที่น้อย มุมละเอียด	ปรับยาก ไม่เที่ยงตรง
แบบค้ำยัน ยึดด้านหลังเบาะ แขนที่ ใช้ค้ำติดขดลวดสปริง	พับเก็บได้ การปรับง่าย ใช้น้ำ หนักมากๆ ได้	มุมยังไม่ละเอียด หนัก
แบบใช้แรงบีบขดลวดเบรก จักรยาน	ปรับมุมเอนได้ตามต้องการ ผลิต ง่าย เก็บพับได้	มีขนาดใหญ่ ต้องมีที่จับแบบ จักรยาน ใช้น้ำหนักมากๆ ไม่ได้
แบบระบบไฮดรอลิก	ระบบใช้ อุปกรณ์ขนาดเล็ก สะดวก สบายบังคับง่าย เบา แรง ปลอดภัย	เกิดการรั่วของน้ำมันได้ ราคา แพง ผลิตยาก ดูแลรักษายาก ต้องทำความสะอาดเสมอไวต่อ สิ่งสกปรก

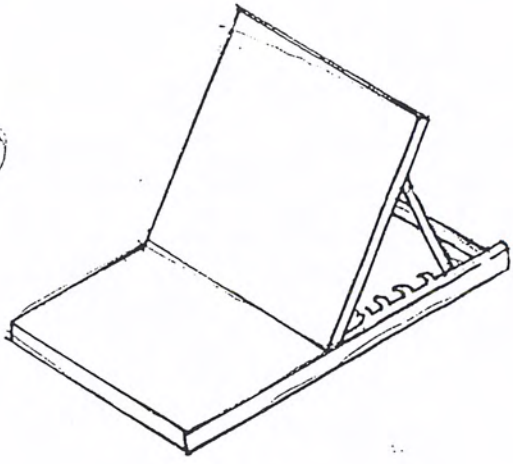
#### เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาในการออกแบบ

1. ความสะดวก – การออกแรงในการปรับออกแรงน้อย
2. ความสะดวกของระบบในการพับเก็บ
3. น้ำหนักของระบบ
4. ความสะดวกในการผลิต
5. ขนาดพื้นที่วางระบบ
6. ขนาดความละเอียดของมุมที่ปรับได้ ช่วง 100 – 173 องศา
7. ความมั่นคงในการรับน้ำหนัก
8. ความสะอาดของระบบ เวลาดูแลรักษา
9. ผลิตง่าย ราคาถูก สามารถหาอะไหล่ได้

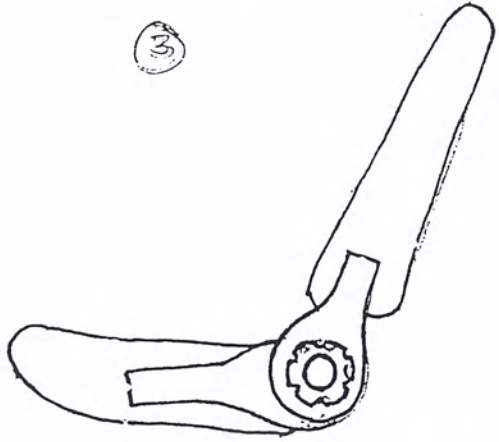
ภาพที่ 2.172

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

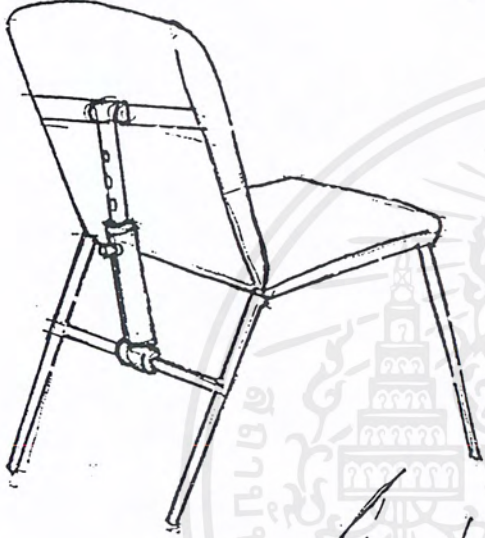
1



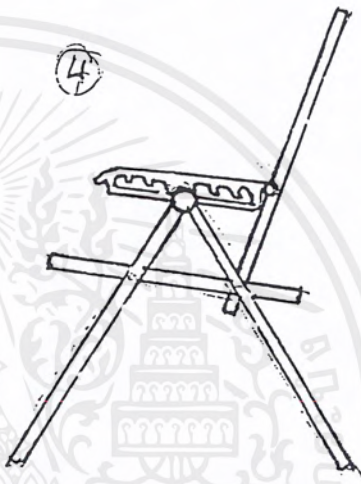
3



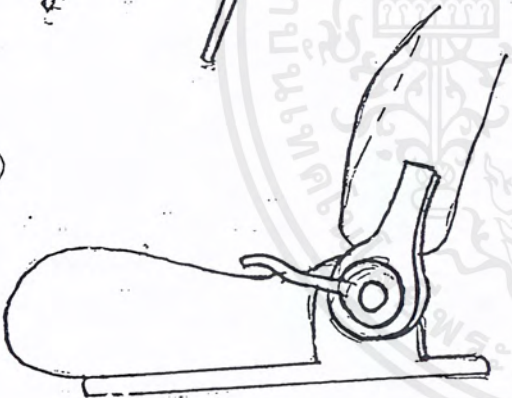
2



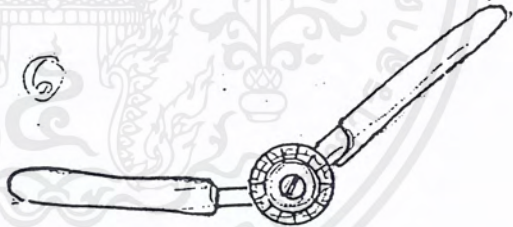
4



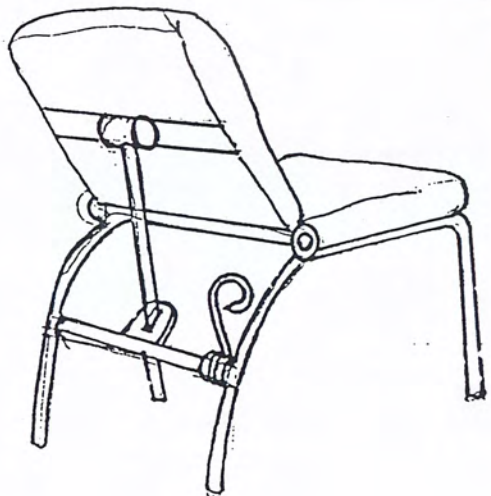
5



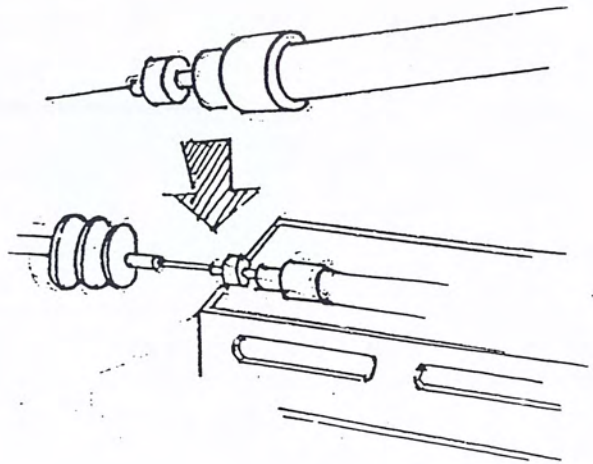
6



7



8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.68

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ความสะดวกในการปรับ	4	12	12	8	12	12	8	8	12	12
ความสะดวกของระบบในการพับเก็บ	4	8	4	4	12	4	12	12	8	12
น้ำหนักของระบบ	3	6	3	9	6	3	6	6	9	3
ความสะดวกในการผลิต	2	6	2	6	6	2	4	4	2	2
ขนาดพื้นที่วางระบบ	2	4	6	6	4	2	6	4	4	4
ขนาดความละเอียดของมุมที่ปรับได้	4	8	12	12	8	8	12	8	8	12
ความมั่นคงในการรับน้ำหนัก	4	8	3	4	8	12	8	12	4	12
ความสะดวกของระบบ เวลาดูแลรักษา	4	8	4	8	4	4	4	8	8	4
ผลิตง่าย ราคาถูก สามารถหาอะไหล่ได้	4	12	8	12	12	4	8	12	8	4
รวม		72	59	69	42	51	68	80	63	69

สรุปผล ระบบการปรับมุมเอนเบาะที่ใช้ในการออกแบบคือ แบบ ค้ำยัน ยึดด้านหลังเบาะ แทนที่ใช้ค้ำติดขดลวดสปริง

หมายเหตุ 3 - ดีมาก  
2 - ดี  
1 - พอใช้

ค่าความสำคัญ 4 - สำคัญมากที่สุด  
3 - สำคัญมาก  
2 - สำคัญ  
1 - สำคัญน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.10.3 ระบบการปรับพนักพิงศีรษะ

การปรับพนักพิงศีรษะเพื่อการใช้งานและในขณะไม่ใช้งานนั้น มี 3 วิธีคือ

1. แบบติดกับพนักพิง เป็นการออกแบบให้ส่วนพนักพิงศีรษะเป็นส่วนเดียวกับพนักพิงโดยสามารถปรับขึ้นลงได้ มีร่องระดับเป็นตัวกำหนดระยะ สามารถปรับได้ในแนวดิ่ง
2. แบบพับไว้หลังพนักพิง แบบนี้เป็นการพับพนักพิงศีรษะโดยมีจุดหมุนอยู่ บริเวณด้านบนพนักพิง เมื่อพับลงไปอยู่หลังพนักพิงจะมีลักษณะห้อยติดอยู่และเมื่อต้องการใช้งานก็พับขึ้นมาและมีตัวล็อกเป็นหมุดสปริง แต่แบบนี้ไม่สามารถปรับระดับได้
3. แบบถอดออกจากพนักพิง เป็นการแยกชิ้นส่วนของพนักพิงศีรษะและพนักพิงไว้ได้โดยสามารถถอดเก็บ และนำมาเสียบเมื่อต้องการใช้งาน สามารถปรับสูงต่ำได้

ตารางที่ 2.69 การวิเคราะห์ระบบปรับพนักพิงศีรษะ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบติดพนักพิง	แบบพับ	แบบถอดได้
ความสะดวกในการใช้งาน	4	4	3	2
การรบกวนผู้ใช้บริการ	3	3	4	2
ความสะดวกของผู้ใช้บริการ	3	4	3	2
ส่วนยุ่งยากซับซ้อนของระบบ	2	2	4	3
ความละเอียดในการปรับสูงต่ำ	2	4	-	4
ระยะในการปรับ	2	3	-	3
ความเหมาะสมระหว่างไม่ใช้งาน	3	3	2	2
รวม		64	47	46

ดังนั้น ระบบที่จะนำมาใช้ในการปรับพนักพิงศีรษะ คือ แบบติดกับพนักพิง

### 2.10.4 ระบบที่วางศีรษะ

การวางศีรษะจำเป็นต้องมีระบบปรับระยะความสูงของที่รอง ศีรษะและปรับมุมของที่รองศีรษะเพื่อช่วยให้การทำงานสะดวกขึ้น ตามการเปลี่ยนของสัดส่วนร่างกายคนใช้

รูปแบบที่รองศีรษะแบบต่าง ๆ

1. หมอนรองศีรษะติดผ้าตีนตุ๊กแก เป็นแบบประหยัดที่สุด หมอนยัดฟองน้ำ หุ้มบุหนังเทียม ยึดกับลำตัวพนักพิงด้วยผ้าตีนตุ๊กแก



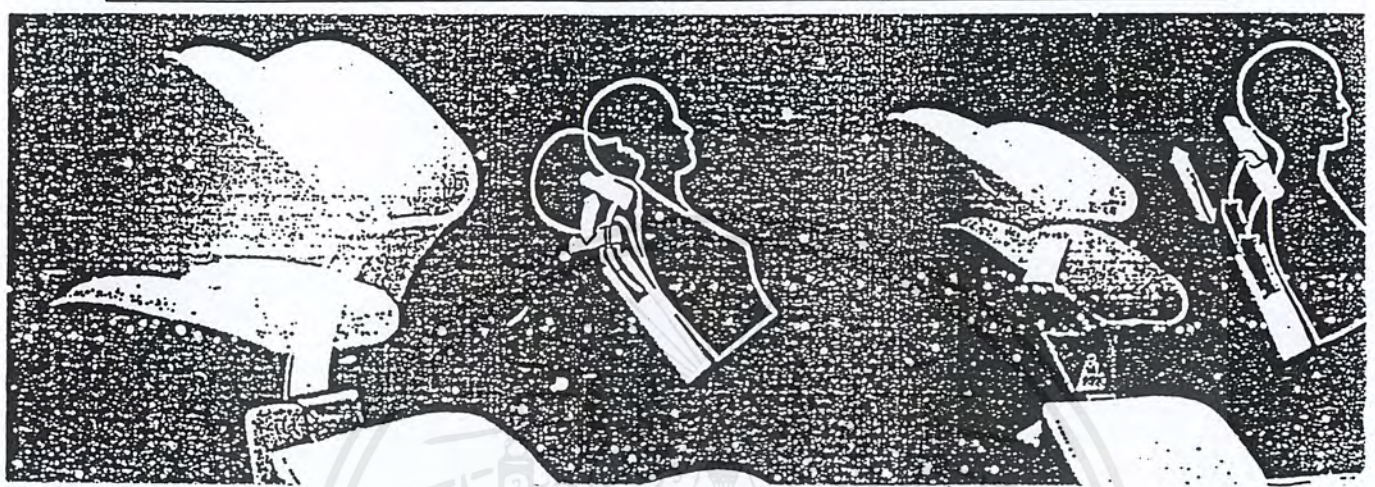
ภาพที่ 2.173 ขนาดกว้างผ้าตีนตุ๊กแก 1/2", 1", 2" 2 1/2", 3"

ข้อดี	ข้อเสีย
- ระบบราคาถูก	- หลุดง่าย
- ปรับได้ละเอียดมาก	- ยึดอยู่กับที่ไม่ได้ ห้อยเกะเกะ
- แข็งแรง	- ปรับมุมเอนศีรษะไม่ได้
- นิ่มสบาย	- ทำให้พนักพิงมีความยาวมากไป

2. แบบกลไกปรับมุมตามความโค้ง

เป็นแบบที่ใช้ระบบการลอคระยะปรับวงโค้ง ทำให้มุมเอนตรีชะเปลี่ยนที่ได้ ล็อคมุมด้วยสปริง 295

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ร่วมกับระบบปรับระดับความยาวพนักพิงได้</li> <li>- มุมมีความหลากหลายและกว้าง</li> <li>- ระบบสวยงาม น่าสนใจ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การยึดลอคมุมไม่ละเอียด</li> <li>- ต้องใช้แกนโลหะแบบโค้ง</li> <li>- ผลิตยาก</li> </ul>



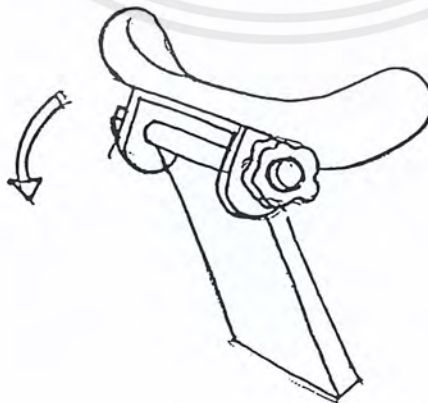
3. แบบกลไกปรับมุมด้วยลูกบิดหมุนเกลียว

ภาพที่ 2.174

เป็นแบบที่ปรับมาใช้จากระบบสปริงของเก้าอี้ในคลินิก ปรับที่จุดหมุนเดียวกัน

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ร่วมกับระบบปรับระดับความยาวพนักพิงได้</li> <li>- มุมมีความกว้าง</li> <li>- ผลิตง่าย</li> <li>- มีความแข็งแรงสูง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การยึดลอคมุมไม่ละเอียด</li> <li>- เพิ่มจุดหมุนบนเก้าอี้</li> <li>- ออกแรงมาก</li> </ul>

ภาพที่ 2.175



4. แบบใช้ล็อกเฟือง

เป็นระบบที่ใช้ชุดสปริงเข้าช่วย ปรับได้ง่าย ออกแรงน้อยกว่า

296

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ร่วมกับระบบปรับระดับความยาวพนักพิงได้</li> <li>- มุมมีความหลากหลายและความกว้าง</li> <li>- ระบบสวยงาม</li> <li>- ออกแรงน้อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การยึดล็อกมุมไม่ละเอียด</li> <li>- ผลิตยาก</li> </ul>

ภาพที่ 2.176

เงื่อนไขในการพิจารณา

ราคา

ความง่ายในการปรับ

การออกแรง

การผลิตง่าย

อายุการใช้งาน

ตารางที่ 2.70

	ค่าความสำคัญ	ติดผ้า ตีนตุ๊กแก	ปรับมุมตาม ความโค้ง	ลูกบิดหมุน เกลียว	ใช้ล็อกเฟือง
ราคา	2	6	2	4	2
ความง่ายในการปรับ ระดับล็อกมุม	3	3	6	9	9
การออกแรง	3	6	6	3	6
การผลิตง่าย	3	9	3	9	6
อายุการใช้งาน	4	4	8	12	8
รวม		28	25	37	31

สรุปเลือกแบบที่ใช้ แบบลูกบิดหมุนเกลียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.10.5 ระบบการเลื่อนระยะวางศีรษะ

พิจารณารูปแบบที่วางศีรษะ

297

1. ระบบยึดหมอนด้วยผ้าติดตุ๊กแก
2. ระบบปรับแบบกลไกแก้อ้าที่ทันตกรรมในคลินิก
3. ระบบปรับโดยใช้ที่ยึดหมอนบิดเกลียว

รูปแบบทำนั่งของคนไข้ในขั้นสุดท้าย		ข้อดี	ข้อเสีย
ระบบยึดหมอนด้วยผ้าติดตุ๊กแก		ขยับย้ายที่ง่าย ผลิดง่ายราคาถูก	หล่นหายง่าย ไม่มั่นคง ปรับมุมเงยปากไม่ได้
ระบบปรับแบบกลไกแก้อ้าที่ทันตกรรมในคลินิก	ทันต	มั่นคง ปรับมุมต่างๆ ได้ถูกต้องปรับมุมเงยปากได้	ใช้ระบบกลไก เพิ่มจุดหมุนอาจมีน้ำหนัก
ระบบปรับโดย ใช้ที่ยึดหมอนบิดเกลียว	บิด	ขยับย้ายที่ง่าย ระบบไม่ซับซ้อน มั่นคง ปรับมุมต่างๆ ได้ถูกต้อง	เลื่อนได้แค่ระนาบเดียว ขึ้น-ลงปรับมุมเงยปากไม่ได้

ภาพที่ 2.177



ตารางที่ 2.71

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาในการออกแบบ

1. ความสะดวกในการผลิต
2. ความสะดวกในการปรับใช้
3. ความแข็งแรง, ความแม่นยำในการทำงาน
4. น้ำหนักของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

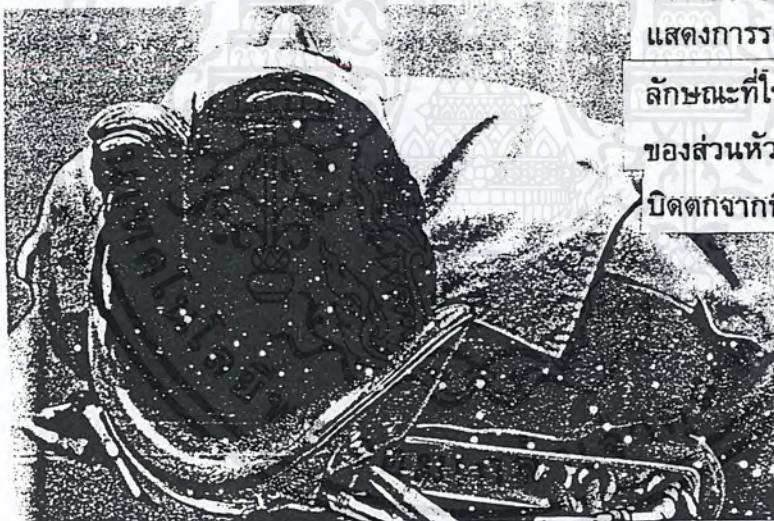
เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ระบบยึดหมอนด้วยผ้าตีนตุ๊กแก	ระบบแบบกลไกแก้อัตโนมัติกรรมคลินิก	ระบบปรับโดยโซ่ที่ยึดหมอนเกลียว
ความสะดวกในการผลิต	2	6	2	6
ความสะดวกในการปรับใช้	4	12	12	8
ความแข็งแรง, ความแม่นยำในการทำงาน	3	3	9	6
น้ำหนักของระบบ	4	12	4	8
รวม		31	27	28

สรุปผล ระบบที่วางศรีระที่ใช้ในการออกแบบ คือระบบ ผสมแบบเดิม และแบบระบบปรับโดยโซ่ที่ยึดหมอนบิดเกลียว

หมายเหตุ 3 - ดีมาก  
2 - ดี  
1 - พอใช้

ค่าความสำคัญ 4 - สำคัญมากที่สุด  
3 - สำคัญมาก  
2 - สำคัญ  
1 - สำคัญน้อย

ภาพที่ 2.178



แสดงการรองศรีระของที่รองศรีระลักษณะที่ใช้จะโอบรับกับขนาดความโค้งของส่วนหัวได้พอดี เพื่อป้องกันการหันบิดตกจากที่รอง



## 2.10.6 ระบบที่วางแขน

พิจารณารูปแบบที่ปักแขน

299

1. ระบบยึดติดตายตาย
2. ระบบปรับพับเก็บได้
3. ระบบปรับโดยสัมพันธ์กัน กับมุมเอนหลังและมุมที่รองขา

รูปแบบทำนั่งของคนไขในขั้นสุดท้าย	ข้อดี	ข้อเสีย
ระบบยึดติดตายตัว	มั่นคงแข็งแรง	พับเก็บไม่ได้
ระบบปรับพับเก็บได้	พับเก็บได้ ประหยัดพื้นที่	มีกลไกซับซ้อน อาจเพิ่มจุดหมุน
ระบบปรับโดยสัมพันธ์กัน กับมุมเอนหลังและมุมที่รองขา	มีความถูกต้องของทำนั่ง คนไข้พับเก็บได้	เพิ่มจุดหมุนบนเก้าอี้พับ

ภาพที่ 2.179



ตารางที่ 2.72

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาในการออกแบบ

1. สะดวกในการพับเก็บ
2. การผลิต , การประกอบ , จำนวนจุดหมุนที่ใช้
3. ความซับซ้อนของระบบกลไก
4. ความถูกต้องของทำนั่งคนไข้ในขั้นต่าง ๆ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ระบบยึดติดตายตัว	ระบบปรับพับเก็บได้	ระบบปรับโดยสัมพันธ์กันกับมุมเอนหลังและมุมที่รองขา
สะดวกในการพับเก็บ	3	3	9	6
การผลิต, จำนวนจุดหมุนที่ใช้	3	9	6	3
ความซับซ้อนของระบบกลไก	4	8	8	12
ความถูกต้องของทำนั่งคนไข้ในขั้นต่าง ๆ	3	9	6	9
รวม		29	29	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปโดยไม่ขออนุญาต การค้า  
 สรุปผล รูปแบบที่ปักแขนที่ใช้ในการออกแบบ คือ ระบบปรับที่วางแขนโดยสัมพันธ์กัน กับมุมเอนหลังและมุมที่รองขา  
 ไม้ว่าธุรกิจใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.10.7 ระบบการปรับมุมเอนที่วางเท้า

ระบบการปรับทำนั่ง – เอนนอน

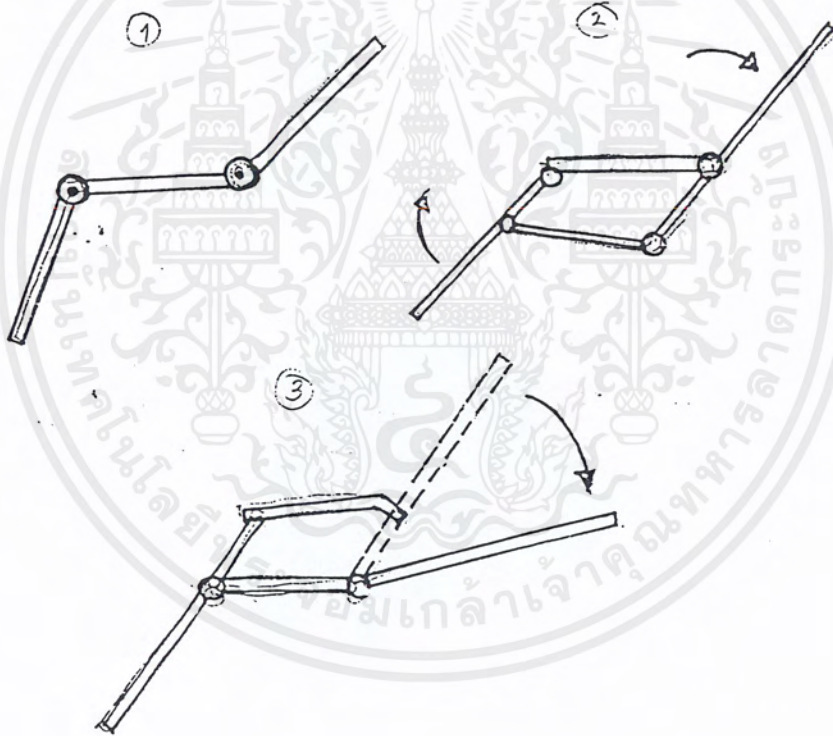
300

พิจารณารูปแบบการปรับเอนมุมหลังและที่รองขา

1. ระบบปรับมุมแยกชิ้นกัน
2. ระบบปรับโดยที่มุมหลังและมุมที่รองขาสัมพันธ์กันตลอด
3. ระบบปรับโดยมุมหลังและมุมที่รองขาสัมพันธ์กัน และสามารถแยกชิ้นกันได้

รูปแบบทำนั่งของคนใช้ในขั้นสุดท้าย	ข้อดี	ข้อเสีย
ระบบปรับมุมแยกชิ้นกัน	พับเก็บง่าย ระบบไม่ซับซ้อน	ขั้นตอนการปรับไม่สะดวก
ระบบปรับโดยที่มุมหลังและมุมที่รองขาสัมพันธ์กันตลอด	ขั้นตอนการปรับสะดวกรวดเร็ว	โครงสร้างไม่มั่นคง ระบบซับซ้อน พับเก็บยาก
ระบบปรับโดยมุมหลังและมุมที่รองขาสัมพันธ์กันจะสามารถแยกชิ้นกันได้	รวมความสามารถ 2 แบบเข้าด้วยกัน	ระบบซับซ้อน พับเก็บยากการปรับมีหลายขั้นตอน

ภาพที่ 2.180



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาในการออกแบบ

1. ความสะดวกในการพับเก็บ
2. ความสะดวกในการปรับมุมเอน
3. ความถูกต้องของทำนองคนใช้ในชั้นต่าง ๆ
4. ความซับซ้อนของระบบกลไก

ตารางที่ 2.73

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ระบบปรับมุมแยกชั้นกัน	มุมหลังและมุมที่รองขาสัมพันธ์กัน	มุมหลังและมุมที่รองขาสัมพันธ์กันและสามารถแยกชั้นกันได้
ความสะดวกในการพับ	4	12	4	4
ความสะดวกในการปรับมุมเอน	3	3	6	9
ความถูกต้องของทำนองคนใช้ในชั้นต่าง	4	4	12	12
ความซับซ้อนของระบบกลไก	2	6	4	2
รวม		25	26	27

สรุปผล ระบบที่การปรับเอนมุมหลังและที่รองขาที่ใช้ในการออกแบบ คือระบบปรับโดยมุมหลัง

หมายเหตุ	3	-	ดีมาก
	2	-	ดี
	1	-	พอใช้
ค่าความสำคัญ	4	-	สำคัญมากที่สุด
	3	-	สำคัญมาก
	2	-	สำคัญ
	1	-	สำคัญน้อย

พิจารณารูปแบบที่ที่วางขาคนใช้

1. ระบบพับส่วนขาออกทางที่ตำแหน่งเดียว
2. ระบบแกนลูกล้อเลื่อนออกมาจากส่วนเบาะนั่ง
3. ระบบปรับมุมของหัวเข้าได้ มีจุดหมุน

รูปแบบที่วางขาคนใช้	ข้อดี	ข้อเสีย
ระบบพับส่วนขาออกทางที่ตำแหน่งเดียว	ระบบผลิตได้ง่าย การใช้งานไม่ซับซ้อน รับน้ำหนักได้มากแข็งแรง	มีความสูงตายตัว คนใช้ลุกออกลำบาก มีจุดหมุนหลายจุด
ระบบแกนลูกล้อเลื่อนออกมาจากส่วนเบาะนั่ง	พับเก็บง่ายขนย้ายได้สะดวกไม่มีจุดหมุน	มีความสูงตายตัว คนใช้ลุกออกลำบาก ระบบซับซ้อนรับน้ำหนักได้ไม่มาก หักได้
ระบบปรับมุมของหัวเข้าได้	ปรับมุมความสูงช่วงขาได้ทำให้การลุกออกง่าย	ระบบซับซ้อน ต้องปรับทำนองหลายขั้นตอนเสียเวลา มีจุดหมุนหลายจุด รับน้ำหนักได้ไม่มาก

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาในการออกแบบ

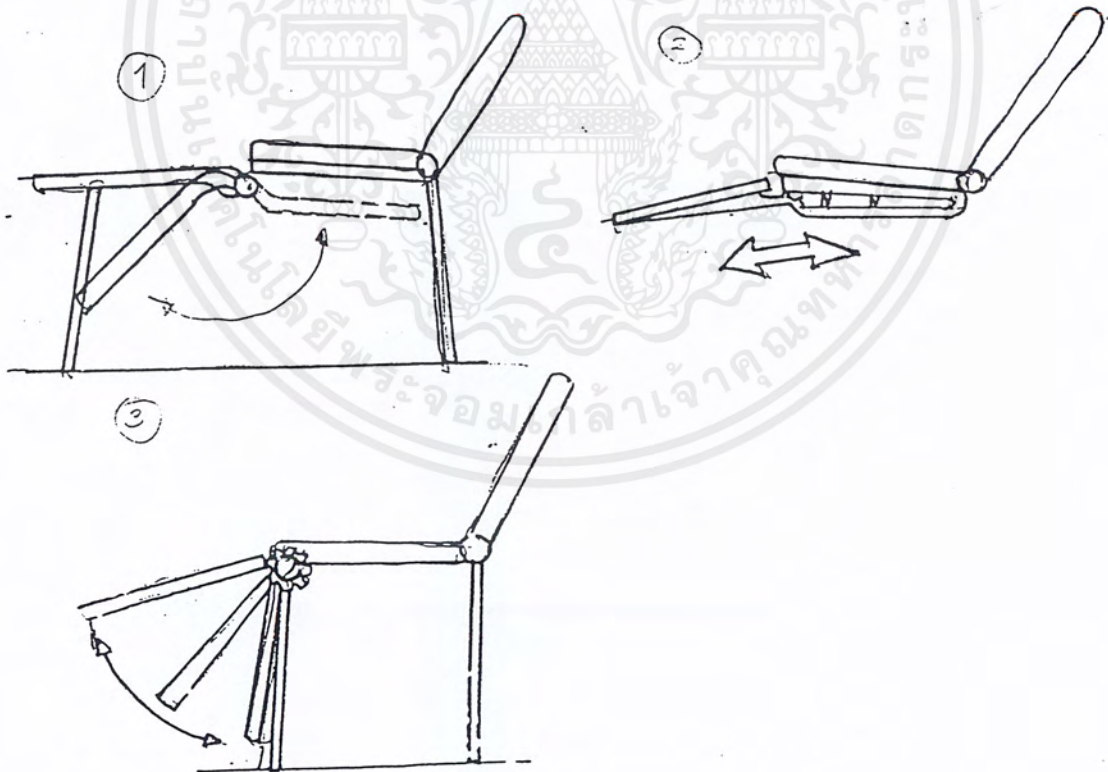
1. ความสะดวกในการพับเก็บ
2. ความสะดวกในการปรับมุมเอน
3. ความถูกต้องของทำนองคนไขในชั้นต่างๆ
4. ความซับซ้อนของระบบกลไก

ตารางที่ 2.74

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ระบบพับส่วนขาออกกางที่ตำแหน่งเดียว	ระบบแกนลูกล้อเลื่อนออกมาจากส่วนเบาะนั่ง	ระบบปรับมุมของหัวเข้าได้มีจุดหมุน
ความสามารถในการพับเก็บ	4	12	12	4
ความซับซ้อนของระบบ	3	9	6	6
ความรวดเร็วในการปรับ	4	12	12	4
ความแข็งแรงในการรับน้ำหนักส่วนขาคนไข้	4	12	4	8
รวม		45	34	22

สรุปผล ระบบที่วางขาคนไข้ที่ใช้ในการออกแบบ คือระบบพับส่วนขาออกกางที่ตำแหน่งเดียว

ภาพที่ 2.181



## 2.10.8 ระบบการถอดประกอบแขนต่ออุปกรณ์

เงื่อนไขในการออกแบบ

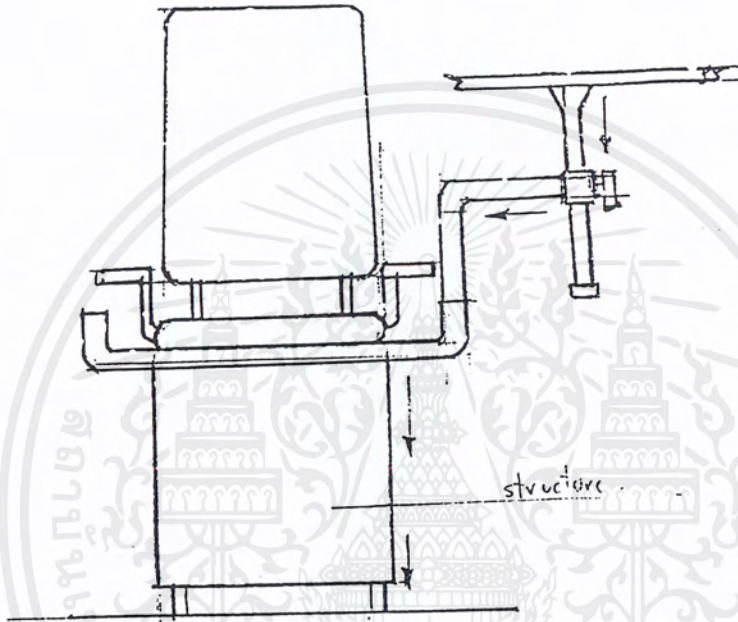
303

### 1. การรับน้ำหนักของแขน

- น้ำหนักที่กดลงมา = 1. น้ำหนักของเครื่องบนถาด + น้ำหนักของถาด + น้ำหนักของวัสดุแขน
2. น้ำหนักของโคมไฟ และสายไฟ
3. น้ำหนักของที่บัวปาก และแก้วน้ำ

แนวแรงที่กระทำและการถ่ายเทแรงลงพื้นของแขน

ภาพที่ 2.182



## 2.10.9 ระบบการเก็บเป็นชุด

พิจารณาการเก็บเพื่อการขนย้าย พบว่าได้เป็นชุดเดียว

1. แบบเก็บในถุงผ้าใบ
2. แบบเก็บในถุงหนังเทียม
3. แบบเก็บในถุงผ้าพลาสติกสังเคราะห์
4. แบบเก็บ เปิดโล่ง

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาในการออกแบบ

1. ความทนทานในการเก็บรักษาแก้ว
2. ความสะอาด
3. ความสะดวกในการเก็บ
4. ความสะดวกในการขนย้าย
5. การผลิตง่าย
6. ราคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	1	2	3	4
ความทนทานในการเก็บรักษาแก๊ส	4	8	12	12	4
ความสะอาด	4	4	8	4	4
ความสะดวกในการเก็บ	3	6	6	6	9
ความสะดวกในการขนย้าย	3	9	3	9	3
การผลิตง่าย	3	6	6	6	9
ราคาถูก	3	6	6	3	9
รวม		39	41	40	38

สรุปผล รูปแบบของการเก็บเป็นชุด ที่ใช้ในการออกแบบ คือ แบบเก็บในถุงหนังเทียม



ภาพที่ 2.183

**2.10.10 ระบบทิ้งขยะน้ำเสียชั่วคราว**  
พิจารณารูปแบบที่บ้วนน้ำลาย

1. แบบกรวยโลหะต่อสายยางลงถัง
2. แบบกรวยโลหะต่อถุงพลาสติก
3. แบบกรวยเซรามิกส์ ต่อสายยางลงถัง

รูปแบบการยึดตำแหน่งแขนต่อเครื่องมือ	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบกรวยโลหะต่อสายยางลงถัง	ต่อสายยางลงถังทำให้รับน้ำลายได้มาก สะดวกในการเก็บขนย้าย ทนทานในงานภาคสนาม	การล้างทำความสะอาดไม่สะดวก มีเชื้อโรคตกค้าง
แบบกรวยโลหะต่อถุงพลาสติก	ล้างทำความสะอาด ง่ายง่าย การเก็บขนย้าย น้ำหนักเบา ขนย้ายง่าย	ต้องมีตะขอเกี่ยวถุงพลาสติกไม่ทนทานในงานภาคสนามถุงวางในที่สูงขาดได้ - เก็บน้ำปริมาณมากไม่ได้
แบบกรวยเซรามิกส์ ต่อสายยางลงถัง	ต่อสายยางลงถังทำให้รับน้ำลายได้มาก ทนทานในงานภาคสนาม	การล้างทำความสะอาดไม่สะดวก มีเชื้อโรคตกค้าง

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาในการออกแบบ

1. ความสะอาดในการใช้งานของคนใช้และเจ้าหน้าที่
2. ความสะดวกในการล้างทำความสะอาด
3. ความสะดวกในการเก็บขนย้าย
4. ความเหมาะสมในงานภาคสนาม
5. น้ำหนักของที่บัวหน้าลาย

305

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบกรวยโลหะต่อสายยางลงถึง	แบบกรวยโลหะต่อถุงพลาสติก	แบบกรวยเซรามิกส์ต่อสายยางลงถึง
ความสะอาดในการใช้งานของคนใช้และเจ้าหน้าที่	4	4	8	4
ความสะดวกในการล้างทำความสะอาด	4	4	12	4
ความสะดวกในการเก็บขนย้าย	3	6	9	3
ความเหมาะสมในงานภาคสนาม	4	8	12	4
น้ำหนักของที่บัวหน้าลาย	3	6	9	3
รวม		28	50	18

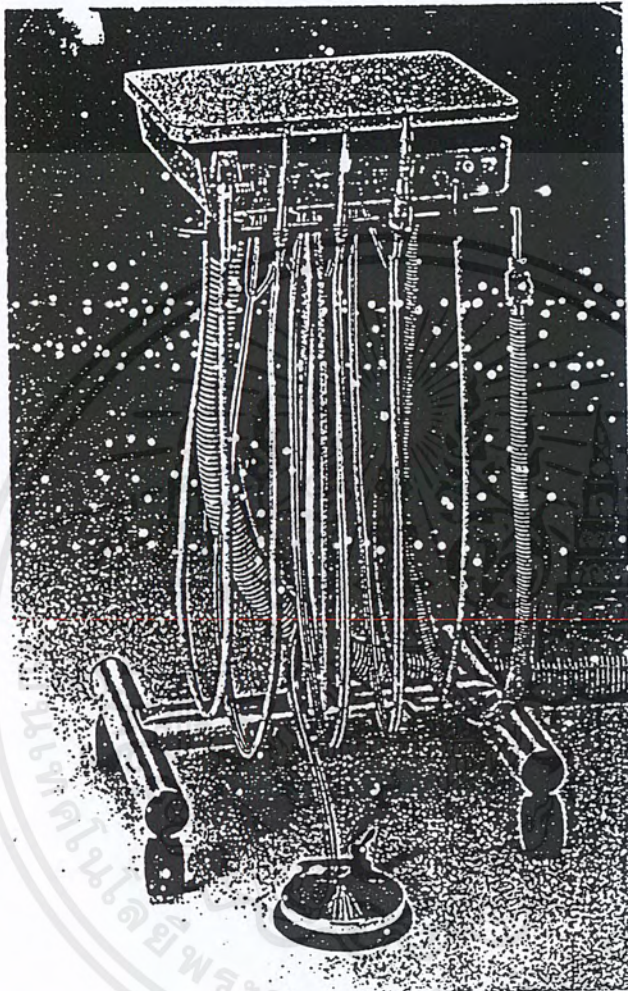
สรุปผล รูปแบบที่บัวหน้าลายที่ใช้ในการออกแบบ คือระบบ แบบกรวยโลหะต่อถุงพลาสติก

ตารางที่ 2.76

### 2.10.11 ระบบเก็บซ่อนสายไฟ

1. แบบสอดเก็บในท่อ

ภาพที่ 2.184



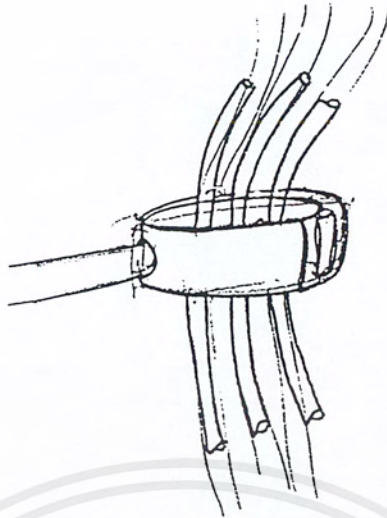
เงื่อนไขที่นำมาใช้ในการพิจารณา

1. ความเหมาะสมในงานภาคสนาม
2. ความสะดวกในการต่อเข้า - ออกสายไฟ
3. ความซับซ้อนในการผลิต
4. ประสิทธิภาพในการเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

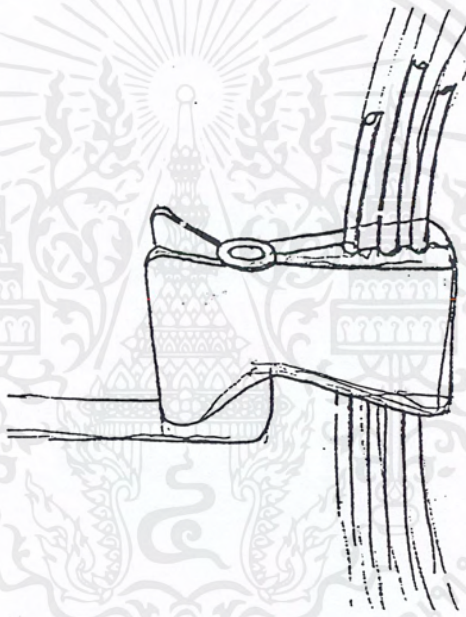
2. แบบลอดห่วง

ภาพที่ 2.185



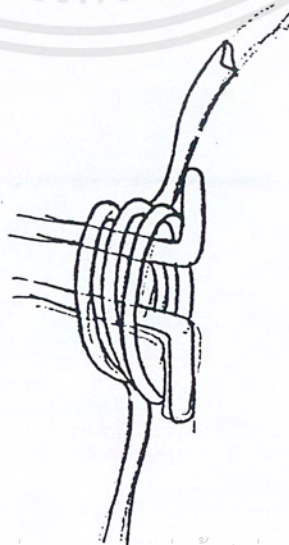
3. แบบหุ้มสปริง

ภาพที่ 2.186



4. แบบไข้เข้าม้วนเก็บ

ภาพที่ 2.187



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.10.12 ระบบแขนต่อภาคเครื่องมือ ทันตแพทย์

แนวทางที่เลือกนำมาใช้

308

1. แบบแขนท่อแสดนเลส ลักษณะผลิตภัณฑ์เดิม เสียบท่อลงที่โครงที่นั่ง
2. แบบแขน เป็นเหล็กเส้น เสียบต่อกับโครงส่วนเบาะพนักพิงบริเวณหน้าอก

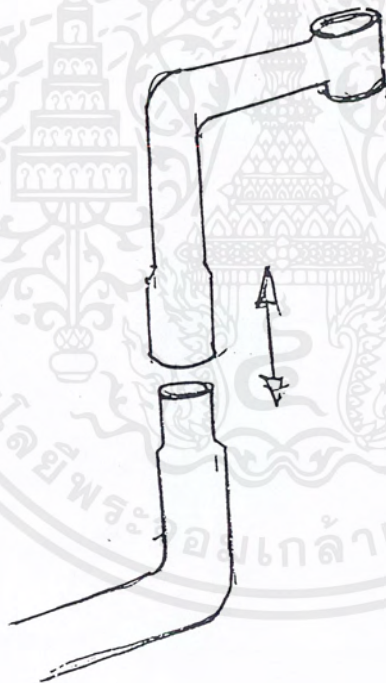
จากระยะในการใช้งาน วงกว้างในการหมุนของแขนต่ออุปกรณ์มีวงกว้าง มาก ทั้งยังต้องการการปรับระดับความสูงได้อีกด้วย

ความต้องการในการออกแบบ

- โครงสร้างที่แข็งแรงและรองรับน้ำหนักมากๆ ได้
- จุดหมุนในตำแหน่งที่ปรับระยะแขนได้จากส่วนบนศีรษะชนไขถึงพื้นที่ด้านข้างลำตัว
- หมุนได้กว้าง 180 องศา
- ถ่ายน้ำหนัก จากเครื่องมือ ลงตรงฐานโครงสร้าง

สรุปแบบที่เลือกใช้แบบแขนท่อแสดนเลส ลักษณะผลิตภัณฑ์เดิมเสียบท่อลงที่โครงที่นั่ง

ภาพที่ 2.188



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.10.13 ระบบการ ปรับระดับความสูงถาด

เงื่อนไขสำคัญที่ต้องพิจารณา คือ

309

1. มีขนาดเล็กกระทัดรัด และมีน้ำหนักเบา
2. มีความสะดวกในการใช้งาน
  - การปรับขึ้น – ลงในแนวตั้ง ที่פקแขนจะไม่มีอาการหมุนตาม
  - การปรับไม่ต้องออกแรงมาก
3. ความปลอดภัย
  - จะต้องมียระบบล็อคที่ดีไม่ลื่นหล่นลงมาได้
  - สามารถรับแรงกดจากแขน 2 ข้างได้ดี
4. ราคาถูก
5. กรรมวิธีการผลิตง่าย
6. การซ่อมบำรุงง่าย

ระบบปรับระดับที่นำมาพิจารณาในการเลือกแบบ

1. การใช้มือยกขึ้น – ลง ( ระบบข้อนิ้วลูกเบียร์ )

ระบบข้อนิ้วเป็นระบบปรับระดับ โดยใช้ลักษณะแกนเหล็กสวมอยู่ในท่อเหล็กอีกอันหนึ่ง ที่ปลายท่อเหล็กจะมีข้อนิ้วแบบลูกเบียร์ โดยใช้การขันน็อตบีบแกนเหล็กที่ติดกับที่פקแขนไว้ให้แน่นเมื่อโยกปรับแกนเหล็กที่פקแขนขึ้นสูงหรือต่ำตามต้องการแล้ว วิธีนี้ผู้ใช้มีมือยกที่פקแขน ขึ้น – ลง ตามความสูงที่ต้องการ แล้วจึงขันน็อตบีบไว้

2. ระบบสปริง

ระบบสปริงเป็นระบบปรับระดับ โดยใช้ลักษณะแกนเหล็กสวมอยู่ในท่อเหล็กอีกอันซึ่งภายในท่อเหล็กจะมีสปริงแบบขดอยู่ภายใน ที่ปลายท่อเหล็กจะมีข้อนิ้วโดยใช้การขันน็อตบีบแกนเหล็กที่ติดกับที่פקแขนให้แน่น การใช้งานการปรับระดับสูงขึ้น จะถูกพาสูงขึ้นโดยสปริงดันขึ้น การปรับระดับลงจะใช้น้ำหนักกดลงจากแขนของผู้นั่ง แล้วจึงขันน็อตบีบไว้ให้อยู่กับที่

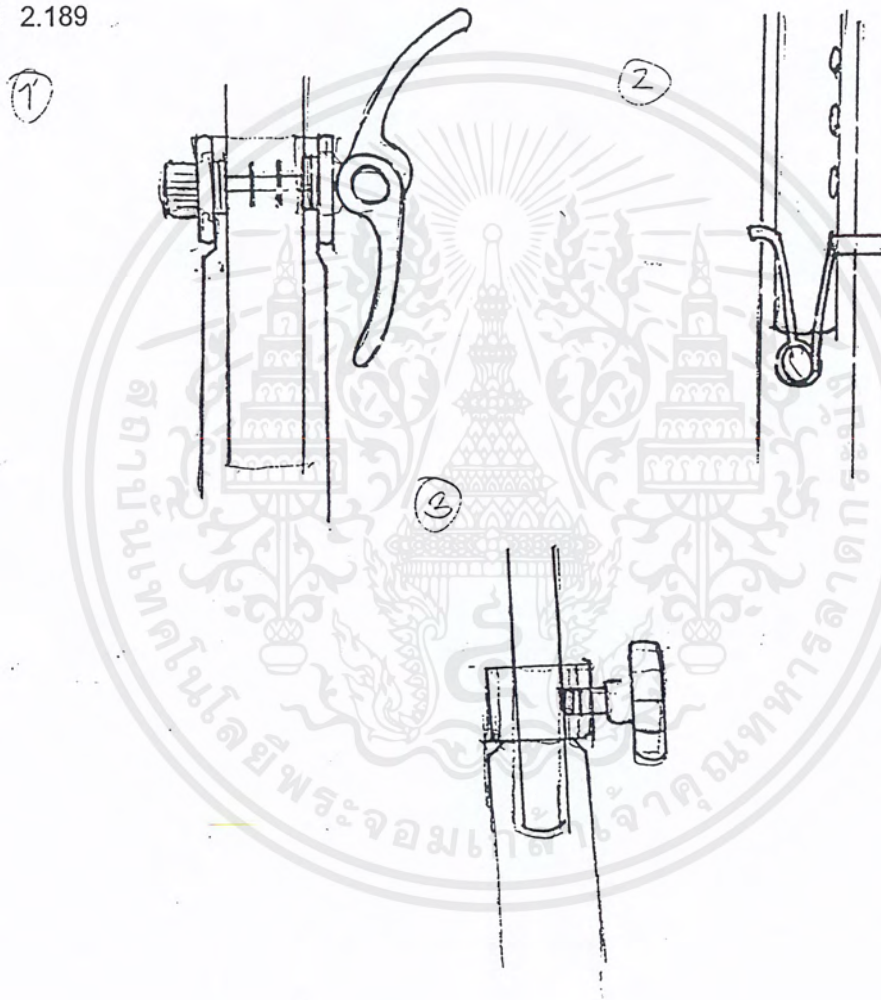
3. ระบบหมุนเกลียว

เป็นระยะที่มีลักษณะเป็นท่อกลมประกอบเกลียวและน็อต สวมกันอยู่ในเกลียวในลักษณะเกลียวชายหรือขวา ซึ่งถ้าเป็นเกลียวชายก็ต้องหมุนไปทางขวา และถ้าเป็นเกลียวขวาก็ต้องหมุนไปทางซ้าย

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ระบบสปริง	ระบบหมุนเกลียว	การใช้มือยกขึ้น - ลง
1. ความสะดวกในการใช้งาน	3	9	6	9
2. ความแข็งแรง	3	9	9	6
3. ราคาถูก	2	2	6	6
4. กรรมวิธีการผลิตง่าย	2	2	6	6
5. ความทนทาน - การซ่อมบำรุง	3	3	9	6
รวม		25	36	33

สรุปผลการวิเคราะห์ เลือกใช้ระบบหมุนเกลียว

ภาพที่ 2.189



**2.10.14 ระบบการยึดตำแหน่งส่วนต่างๆ**

พิจารณารูปแบบการยึดตำแหน่งแขนต่อเครื่องมือ

1. ระบบยึดโดยใช้การบิดหมุนเกลียว
2. ระบบปรับโดยใช้กดล็อกด้วยขดสปริง
3. ระบบปรับโดยใช้การบิดลูกยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการยึดตำแหน่งแขน ต่อเครื่องมือ	ข้อดี	ข้อเสีย
ระบบยึดโดยใช้การบิดหมุนเกลียว	ปรับง่าย ปรับระดับได้ละเอียด ผลิตง่ายราคาถูก	เกลียวหวานได้ ไม่แข็งแรงมากนัก
ระบบปรับโดยใช้การกดล็อก	ระบุระดับได้	ระบบกลไก ซับซ้อน ปรับระดับได้ละเอียด
ระบบปรับ โดยใช้การบิดลูกยาง	ปรับระดับได้ละเอียด ปรับง่ายระดับง่าย มั่นคง	ลูกยางมีความเสื่อมสภาพได้ ต้องมีการเปลี่ยนอะไหล่

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาในการออกแบบ

1. ความสะดวกในการผลิต
2. ความสะดวกในการปรับ
3. ความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก
4. ความเหมาะสมในการใช้งานภาคสนาม

ตารางที่ 2.78

เงื่อนไข	ค่าความ สำคัญ	ระบบสปริง	ระบบหมุน เกลียว	การใช้มือยกขึ้น - ลง
ความสะดวกในการผลิต	3	9	3	6
ความสะดวกในการปรับ	4	12	8	12
ความแข็งแรง ในการรับน้ำหนัก	4	8	12	12
ความเหมาะสมในการใช้งานภาค สนาม	3	9	3	6
รวม		38	26	36

สรุปผล ระบบการยึดตำแหน่งแขนต่อเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ คือระบบ ยึดโดยใช้การบิดหมุนเกลียว

การทำงานของมือ ( Function Anatomy of Hand )

ลักษณะของการจับถือสิ่งของ แบ่งการทำงาน Action Grip ของมือออกเป็นลักษณะใหญ่ๆ ได้ 2 ลักษณะ

1. Power Grip เป็นการจับสิ่งของในลักษณะที่มือ ใช้อุ้งมือเข้าช่วยในการจับสิ่งต่างๆ
2. Precision Grip เป็นการจับสิ่งของที่ใช้ เฉพาะปลายนิ้วเท่านั้น อุ้งมือไม่เกี่ยวข้อง

ลักษณะปุ่มหมุนที่ใช้จะเลือกใช้ แบบ 2 ( Precision Grip ) เพราะมีขนาดเล็กพอเหมาะในการใช้งาน และปุ่มหมุนที่ใช้เหมาะสมกับระบบ LOCK ที่ใช้คือ ระบบเกลียววน็อคยึด ซึ่งปุ่มหมุนที่ใช้นี้จะใช้กับตัวที่ฟักแซนในการปรับระดับซึ่งแรงบิดในการหมุนโดยใช้นิ้วนั้น มีเพียงพอในการบิด LOCK ได้สะดวก

สรุป

ปุ่มหมุนมีศูนย์กลางไม่เกิน 1 1/2 "

ภาพที่ 2.190



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบการขนย้ายเก้าอี้

การขนย้ายเก้าอี้จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับน้ำหนักรวมของชุดเก้าอี้เสมอ

- ชุดเก้าอี้น้ำหนักเบา สามารถขนย้ายได้ที่ละหลายๆ
- ชุดเก้าอี้น้ำหนัก มาก สามารถขนย้ายได้ที่ละตัวเดียว

รูปแบบการขนย้าย

1. แบบยกเก้าอี้ทั้งตัว ชุดเก้าอี้น้ำหนัก มาก สามารถขนย้ายได้ที่ละตัวเดียว
2. แบบยกแค่บางส่วน ชุดเก้าอี้น้ำหนัก มาก สามารถขนย้ายได้ที่ละตัวเดียว
3. แบบใช้พาหนะมีล้อเพื่อทุ่นแรง สามารถขนย้ายได้ที่ละหลายๆ ใช้การซ้อนกัน

ของเก้าอี้ ทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องน้ำหนัก แต่ต้องมีการผลิต – ออกแบบตัวเซ็นเพิ่ม ในการใช้งาน

พฤติกรรมกรรมการนำพาจะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. การนำพาขึ้น และลงจากยานพาหนะมาสถานที่ทำงานลักษณะการเดินทางของเจ้าหน้าที่ส่วนมากจะเดินทางโดยใช้รถกระบะมีหลังคาปิด หรือรถบัสขนาดใหญ่ ฯลฯ
2. การเคลื่อนย้ายจากรถออกมายังทำเลที่จะปฏิบัติงาน มักจะไม่ไกลจากรถประมาณ 200 เมตร การเคลื่อนย้ายจะเป็นการเดิน
3. น้ำหนักของเก้าอี้ในการเคลื่อนย้ายจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งในระยะทางที่ไม่ไกลมากนัก โดยใช้การเดิน

เงื่อนไขความต้องการ

- เนื่องจากระยะทางที่เคลื่อนย้ายไม่ไกล ดังนั้นลักษณะการนำพาเคลื่อนย้ายต้องมีความคล่องตัว
- ตารางที่ 2.79

ตารางแสดงความเหมาะสมของลักษณะการนำพา

พฤติกรรมกรรมการนำพา	วิธีการนำพา
1. การนำพาขึ้น – ลงจากยานพาหนะ	แบบถือ – หิ้ว แบบถืออุ้ม
2. การเคลื่อนย้ายจากรถมาทำเลที่จะนั่ง	แบบถือ – หิ้ว แบบถืออุ้ม , การถือ – หิ้ว
3. น้ำหนักของเก้าอี้ในการเคลื่อนย้าย	แบบถือ – หิ้ว แบบถือสะพายบ่า

วิธีการนำพาที่นำมาวิเคราะห์

1. สะพายหลังโดยใช้ไหลทั้ง 2 ข้างรับน้ำหนัก

วิธีนี้สามารถรับน้ำหนักได้มาก น้ำหนักจะสมดุลทั้งซ้ายและขวาทำให้ไม่เสียการทรงตัวในการเดินทำให้สามารถเดินได้นานและแขนทั้ง 2 ข้างเป็นอิสระ จะได้นำมาใช้งานไม่สะดวก

2. สะพายหลังโดยใช้ไหลข้างเดียว

วิธีนี้จะคล้ายกับวิธีแรก แต่รับน้ำหนักได้น้อยกว่า น้ำหนักไม่สมดุลซ้าย - ขวา ทำให้ต้องจับอยู่ตลอดเวลาเพื่อไม่ให้หล่น

3. สะพายข้าง

วิธีนี้จะรับน้ำหนักได้น้อยกว่า 2 วิธีแรก โอกาสจะเลื่อนหลุดได้ง่าย และจะเกะกะในการก้าวเท้า เดินเนื่องจากจะแกว่งไป - มา

4. สะพายเฉียงข้าง

วิธีนี้จะเช่นเดียวกับวิธีที่ 1 แล้ว แต่จะไม่เลื่อนหลุด และยังคงเกะกะในการเดินอยู่

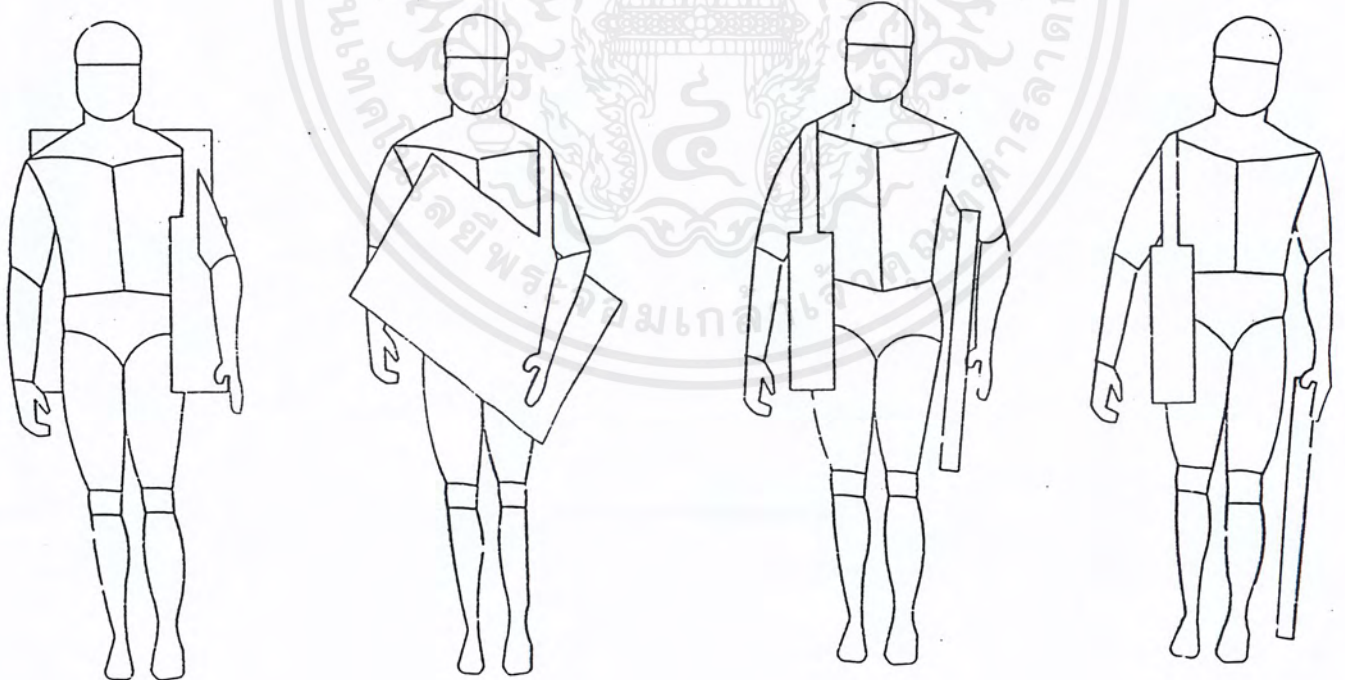
5. การถือ หรือหิ้ว

วิธีนี้จะรับน้ำหนักได้น้อย นิยมใช้ในระยะทางสั้นๆ แต่จะสะดวกในการเคลื่อนย้ายในแนวดิ่ง

6. การถือ - อุ้ม

วิธีนี้สามารถรับน้ำหนักได้มาก นิยมใช้กับของที่มีขนาดใหญ่และ เดินทางในระยะสั้น

ภาพที่ 2.191 ภาพลักษณะการนำพาเคลื่อนย้าย



## ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์ ( Force and Power Capacity of Human )

กำลังแข็งแรงของมนุษย์มีมากน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่างๆ หลายประการ เช่น อุณหภูมิ<sup>315</sup> นอก ร่างกาย สภาพจิตใจ และความแข็งแรงของร่างกายเอง เป็นต้น ดังนั้นการที่จะกำหนดให้แน่ชัดถึงค่าเฉลี่ยว่ากำลังแข็งแรงของมนุษย์เรามีมากน้อยเพียงใด นั้นย่อมทำได้ง่าย

การกำหนดโดยอาศัยค่าเฉลี่ยแสดงความแข็งแรงและกำลังของมนุษย์มีประโยชน์มากในการออกแบบเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องใช้แรงมนุษย์ จากการทดลองได้ข้อมูล เฉลี่ยคือ มนุษย์สามารถทำงานปกติได้ด้วยแรงประมาณ 75 วัตต์ หรือ 1.10 กำลังม้า ทั้งนี้ต้องประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด

ในการออกแรงทำงานเช่นยกน้ำหนัก หรือจุดจากของ ถ้าวัตถุนั้นมีขนาดใหญ่ก็ต้องใช้พลังงานมาก มนุษย์สามารถใช้พลังงานของคนในการบังคับจุดลาก หรือออกแรงกระทำใดๆ ก็ตามโดยอาศัยการสังเกตจากประสาททั้ง 5 แล้ว ประมาณว่าจะต้องใช้กำลังเวลาสั้นๆ หรือออกกำลังแต่น้อยในช่วงเวลายาวก็ได้ทั้งนี้ที่สุดแล้วแต่ละชนิดงานและการตัดสินใจของบุคคลแต่ถึงกระนั้นก็ยังมิชอบเขตขีดค้น งานหนักเกินกำลังมนุษย์ก็ไม่อาจทำได้โดยตรง

ภายใต้สภาพที่เหมาะสม เช่นอุณหภูมิ ที่พอเหมาะ บรรยากาศที่มีเพียงพอ มีความดันปรกติภายใต้แสงสว่างที่พอเหมาะ และภายในสภาพจิตใจปรกติ ร่างการปรกติ มนุษย์สามารถรวบรวมกำลังที่ออกแรงทำงานได้สูงที่สุดถึง 2 กำลังม้า ภายในเวลา 10 วินาที หรือภายใต้สภาพที่เหมาะสมแบบเช่นเดียวกันนี้มนุษย์สามารถออกแรงทำงานได้ 35 วัตต์ ติดต่อกันไปได้เป็นเวลา 1 นาที

นอกจากความสามารถในการออกแรงทำงานจะขึ้นกับสิ่งแวดล้อมดังกล่าวแล้วยังขึ้นกับสภาพร่างกายของตนเองอีกด้วยคนอ่อนแอเคลื่อนไหว ได้ช้ากว่าคนผอมเป็นธรรมดา คนสูงอาจทำงานชนิดใดชนิดหนึ่ง ได้ดีกว่าคนเตี้ย อย่างนี้เป็นต้น นอกจากสภาพร่างกายแล้วยังมีสภาพการออกแรง ที่มีส่วนสำคัญในความสามารถออกแรงมนุษย์อีกด้วย

โดยทั่วไปมีการแบ่งสภาพการออกแรงของมนุษย์ได้เป็น 4 ลักษณะ ด้วยกันคือ

1. ยก ( Lifting )
2. ผลัก ( Pushing )
3. ดึง ( Pulling )
4. หมุน ( Turning )

ในท่าทางจากลักษณะที่ออกแรงทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ใน 4 ลักษณะที่กล่าวมานี้ความสามารถ และแรงงานที่ได้จะไม่เท่ากัน บางคนอาจสามารถยกของหนักได้มาก ในขณะที่อีกคนสามารถออกแรงผลักของหนักได้ดีกว่า แต่ไม่สามารถแบกยกของหนักได้ อย่างนี้เป็นต้น

นอกจากเงื่อนไขต่างๆ ซึ่งมีผลต่อการออกแรง ดังได้ชี้แจงข้างต้นแล้วลักษณะท่าทางในการยกน้ำหนัก มิติของสิ่งที่จะยก ความสูงที่ยก และน้ำหนักของสิ่งของลงนั้นมีผลสัมพันธ์กันในการออกแรงยก ( Lifting ) ทั้งสิ้น

น้ำหนักของที่ยกได้ปรกติ ( กิโลกรัม )	ความสูงที่ยก ( เซนติเมตร )
14	152
19	122
32	91.5
57	61
66	30.5

ตารางที่ 2.80 ความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักของที่ยกได้โดยปกติของคนทั้งหญิง - ชายโดยเฉลี่ย / ระยะความสูงที่ยก

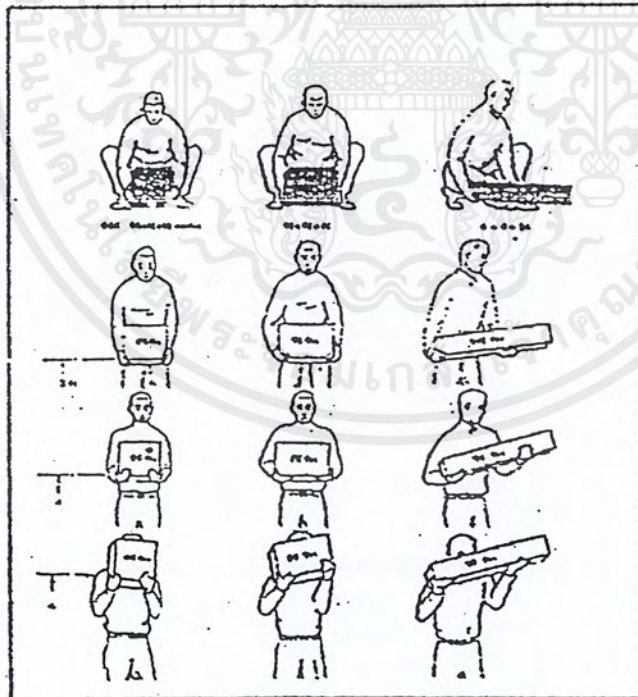
น้ำหนักโดยเฉลี่ยที่คนเราสามารถออกแรงยกได้โดยปกติด้วยมือข้างเดียว หรือมือ 2 ข้าง หรือแบกด้วยหลัง ด้วยทำการยกที่ถูกต้อง น้ำหนักเฉลี่ยที่สามารถทำได้จะอย่างปลอดภัย

ระดับอายุ	ชาย	หญิง
14 - 16	14.5	9.7
16 -18	18.4	11.4
18 - 20	22.4	13.6
20 - 35	24.2	14.5
35 - 50	20.2	12.8
มากกว่า 50 ปี	15.4	9.7

ตารางที่ 2.81 แสดงความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด ของชาย - หญิง

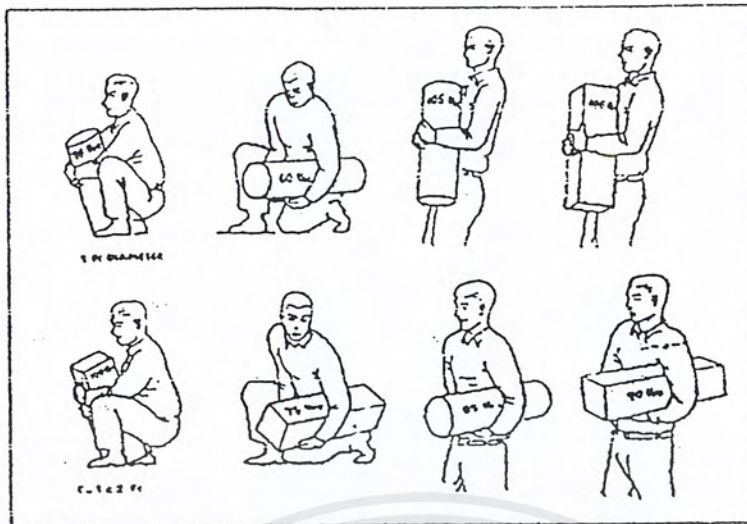
ที่มา : จากหนังสือ HUMAN FACTORS REFERENCE GUIDE FOR PROCESS PLANTS, โดย WESLEY E. WOODSON , McGRAW - HILL BOOK COMPANY

ความแข็งแรงของมือคนที่ทนต่อการยกของ ผู้ชายยกของ 2 มือ โดยของมีน้ำหนัก 59.3 ทนได้ 63.1 วินาที ส่วนผู้หญิงยกของ 2 มือ โดยของมีน้ำหนัก 35.5 กิโลกรัม ทนได้ 73.9 วินาที

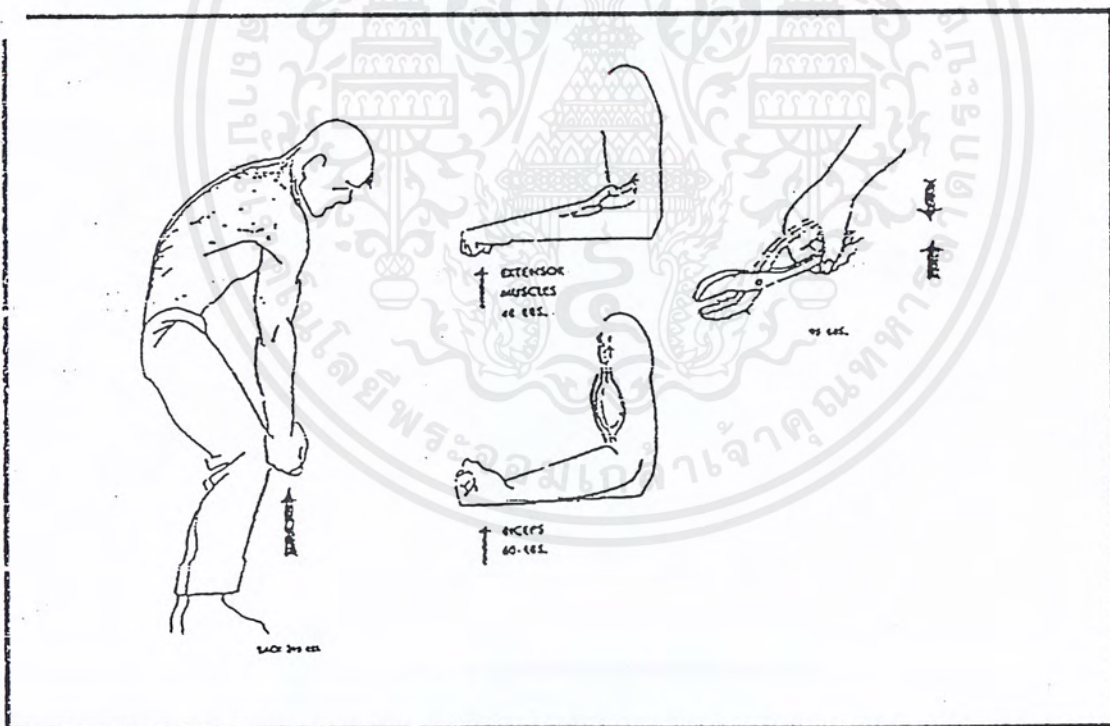


ภาพที่ 2.192 ภาพแสดงความสัมพันธ์ของการยกน้ำหนักของสิ่งของกับความสูงจากพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



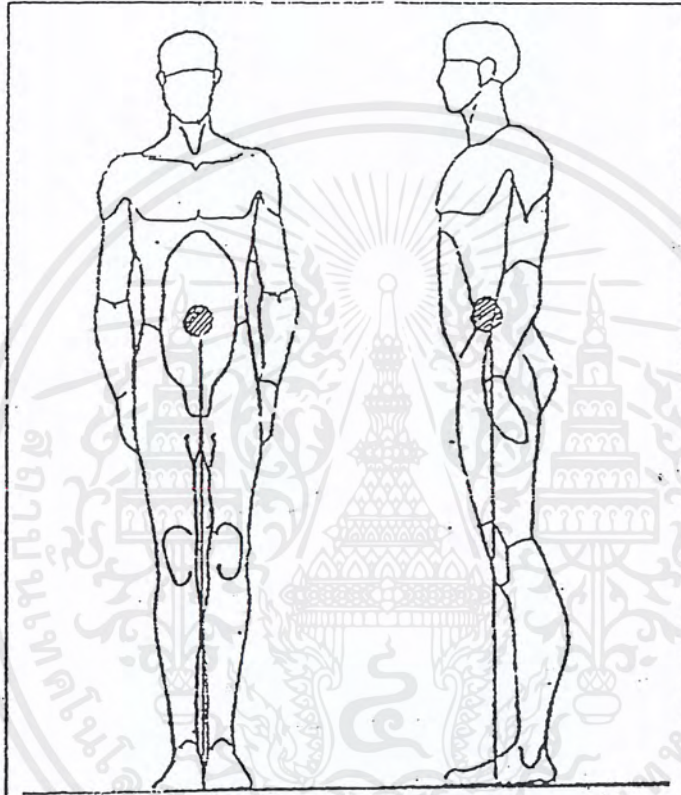
ภาพที่ 2.193 แสดงลักษณะการยกสัมพัทธ์กับรูปร่างสิ่งของ และน้ำหนัก  
ในการออกแรงยก ( Lifting ) โดยใช้เพียงกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่ง ( การยกเกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อ  
หลายส่วนได้แก่ Back Rest, Extensor muscles, Biceps, กล้ามเนื้อมือ ( แรงบีบมือ ) , กล้ามเนื้อขา ) แรง  
เหยียดขาสามารถยกน้ำหนักได้ไม่เท่ากัน ดังแสดงด้วยรูปภาพ



ภาพที่ 2.194 ภาพแสดงกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแรงยก  
ปกติคนมีแรง 75 วัตต์ หรือ 0.1 กำลังม้า  
แรงงานสูงสุด 2 กำลังม้าใน 10 วินาที  
350 วัตต์ ใน 1 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายคนจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างในทำยีน หรือจะกล่าวได้ว่า "จุดใดจุดหนึ่งในร่างกายที่ทำให้ส่วนอื่นๆ ทุกๆ ส่วนของร่างกายอยู่ในลักษณะสมดุลพอดี" สำหรับคนที่มีโครงสร้างปกติและยืนในท่าปกติ จุดศูนย์ถ่วงจะอยู่บริเวณอึ่งเชิงกรานด้านหน้าต่อกับกระดูกก้นกบ 2 หรือ กระดูสะโพก ( sacrum ) สำหรับผู้หญิง จุดดังกล่าวจะอยู่ต่ำกว่าผู้ชายเล็กน้อย เนื่องจากผู้หญิงมีสะโพกที่ผาย โคนขาใหญ่ และสั้นกว่าผู้ชาย จุดศูนย์ถ่วงของชายและหญิงสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ขึ้นอยู่กับขนาดรูปร่าง อริยาบทและการทรงตัว น้ำหนักของแต่ละคนในการขณะยืนในท่าธรรมชาติจะตกลงที่ฐานของฝ่าเท้าทั้งหมด จึงสมมติเส้นตรงเส้นหนึ่งตั้งลงจากศีรษะจนถึงฝ่าเท้า เป็นเส้นที่สมมุติค้ำของน้ำหนักโดยรวมที่ตกลงด้านล่างโดยผ่านจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ลักษณะเช่นนี้ ปลายเส้นจะตกบนกึ่งกลางฝ่าเท้าในทำยีนปกติ



ภาพที่ 2.195 ภาพแสดงจุดศูนย์ถ่วงของมนุษย์

( ข้อมูลจาก The Measure of man and woman , Human Factors in Design , Henry Dreyfuss และ Alvin R. Tilley , Henry Dreyfuss Associates New York )

**การทรงตัวเมื่อมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ( balancing in weight )**

ในการถือหรือยกของ ทำให้มีน้ำหนักส่วนเกินเพิ่มขึ้นมาบนร่างกายดังนั้นร่างกายจึงต้องออกแรงรับน้ำหนักดังกล่าว ซึ่งมีผลกระทบต่อจุดศูนย์ถ่วงร่างกาย ทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงจุดศูนย์ถ่วงให้เหมาะสมกับน้ำหนักรวม เกิดจุดศูนย์ถ่วงใหม่ที่เรียกว่า "จุดศูนย์ถ่วงสมดุล" ซึ่งจะอยู่ในตำแหน่งใดในร่างกายขึ้นอยู่กับลักษณะการถือหรือยก เช่น การยกของในลักษณะค้ำของอยู่ด้านหน้า จุดศูนย์ถ่วงของน้ำหนักโดยรวมจะตกออกไปด้านหน้า ร่างกายจึงต้องทำการปรับสมดุลโดยการเอนตัวไปด้านหลัง เพื่อให้จุดศูนย์ถ่วงใหม่ให้อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางฝ่าเท้าเหมือนทำยีนปกติ

ในการยกวัตถุจึงควรจัดร่างกายให้สมดุลกับน้ำหนัก ซึ่งจะทำให้ไม่ปวดกล้ามเนื้อโดยออกแรงที่จุดศูนย์ถ่วงของวัตถุในแนวตั้งขึ้นไปตรงๆ เพื่อต้านแรงดึงดูดของโลก และให้วัตถุอยู่ใกล้เส้นศูนย์ถ่วงของร่างกายให้มากที่สุด จนคานหรือแขนมีความต้านทานสั้นลงตามกฎเกี่ยวกับคาน ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญในการออกแรงทำงานเพราะน้ำหนักของวัตถุจะมีผลต่อร่างมากขึ้น เมื่อวัตถุนั้นถูกยกหรือถือไกลจากลำตัว

#### การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว

กล้ามเนื้อในส่วนที่ทำให้เกิดพลังงานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย และการเคลื่อนไหวที่ดีนั้นย่อมขึ้นอยู่กับภายใต้อิทธิพลของการทรงตัวไปพร้อมกัน ในขณะที่เดินท่าปกติ น้ำหนักทั้งหมด ของร่างกายจะถูกเฉลี่ยออกไปทั้งสองข้างซึ่งแกว่งไปทางด้านหน้าซึ่งอยู่ในด้านที่ตรงข้ามจะทำให้รับน้ำหนักเท่ากันพอดี

ในท่าเดินอย่างรวดเร็ว ลำตัวจะเอนมาด้านหน้า น้ำหนักส่วนบนจะเทไปทางด้านหน้าด้วยลักษณะเช่นนี้จะต้องก้าวขาให้ห่างกว่าปกติ และการก้าวขาที่มีช่วงกว้างกว่าเช่นกัน เพื่อจะได้เฉลี่ยน้ำหนักออกไปได้เร็วและแรงขึ้น

ในท่าเดินขึ้นบันได ลำตัวจะเอนไปด้านหน้า น้ำหนักของร่างกายส่วนบนตกลงฝ่าเท้าที่อยู่ชั้นบนสุดเสมอ การเอนตัวไปข้างหน้าเพื่อไม่ให้หงายหลังขณะยึดขาก้าวไปยังบันไดอีกชั้นที่ต่ำกว่า

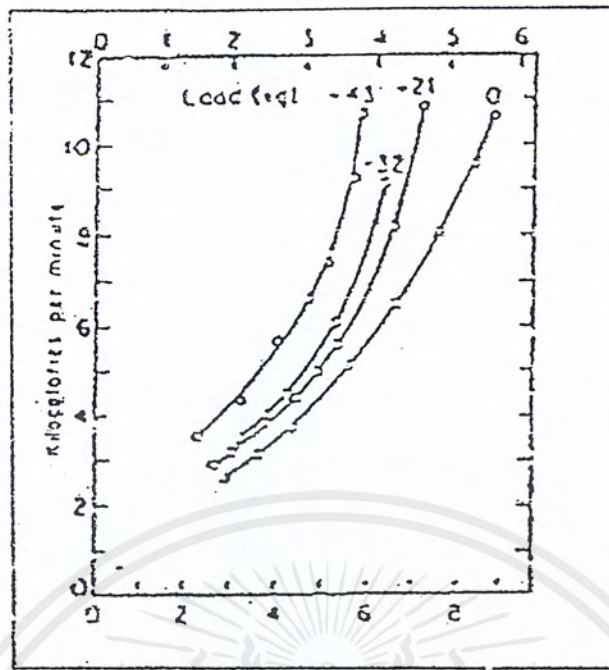
ท่าเดินลงบันได ลำตัวจะเอนไปข้างหลังเล็กน้อย เพื่อให้มีการเฉลี่ยน้ำหนักด้านหน้าที่ตกลงด้านล่างขณะก้าวเท้าเคลื่อนไหวลงให้น้ำหนักส่วนบนของร่างกายได้ถูกแบ่งไปด้านหลังเพื่อชดเชยกันและกัน ป้องกันการล้ม

สรุปแล้วการทรงตัวของมนุษย์นั้น ธรรมชาติจะปรับให้ร่างกายมาจากโครงสร้างกระดูกและกล้ามเนื้อทำงานสัมพันธ์กันโดยอัตโนมัติ โดยที่เราแทบไม่ต้องทำอะไรเลย ทั้งนี้เพราะในส่วนของหูชั้นในของมนุษย์อวัยวะพิเศษที่เป็นของเหลวกระเพื่อมไปมาได้ ตามการเคลื่อนไหวคุณสมบัติของน้ำนั้นจะขนาดเท่ากับพื้นตลอดเวลา หากร่างกายเอียงออกไปจากตำแหน่งเดิมเมื่อใด เราจะรู้สึกตัวและพยายามฝืนกลับทันทีโดยอัตโนมัติ

#### การศึกษาการใช้พลังงานในการออกแรงรับน้ำหนักในการนำพา

ความสัมพันธ์พลังงานในการทำงานของร่างกาย โดยการนั่ง ยืน เดิน ถือปกติ แต่เมื่อร่างกายของคนเราทำงานเปลี่ยนเป็นแบกรับน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นจากปกติ จุดสำคัญโดยเฉพาะเกี่ยวกับค่าของพลังงานในการออกแรงและระยะเวลาที่จะเปลี่ยนแปลงจากเดิมไปด้วย

ความสามารถในการแบกรับน้ำหนักและเดินไป ของแต่ละคนสามารถแบกรับน้ำหนักโดยเฉลี่ยสูงสุดแล้วประมาณ 35% ของน้ำหนักตัวของแต่ละคน และอัตราการนำพาไกลสุดได้ประมาณ เท่ากับ 25 - 95 หลา/นาทึ หรือประมาณ 76 - 5 - 85.5 เมตร/นาทึ ซึ่งสามารถวัดค่าพลังงานที่ใช้ในการออกแรงได้ ตามรูปข้างล่างนี้



ภาพที่ 2.196 กราฟแสดงการใช้พลังงานเมื่อมีการออกแรงยกน้ำหนักต่างๆ ( 43,32,21 และ 0 กก. ) ที่ความเร็วต่างๆ กัน

#### 2.11.14 ระบบการพกพา

##### เงื่อนไขการเลือกใช้

- ความสะดวกในการยกในระยะ 100 เมตร
- การกระจายแรง

ตารางที่ 2.82

เงื่อนไข	ความสำคัญ	การสะพายหลัง	การอุ้ม	การเลื่อนล้อ	การหิ้ว
การกระจายแรง	3	6	6	9	9
ระยะทางที่พกพา ( 100 เมตร )	1	2	1	3	3
ความคล่องตัว	2	6	3	5	2
ข้อดี		มือว่าง	คล่องตัว	ออกแรงลาง น้อย	คล่องตัว
ข้อเสีย		ไม่คล่องตัว	กระจายแรง มาก เมื่อ	ล้อสึกง่าย	พกพาระยะสั้น
รวม		14	9	18	14

จากสภาพพื้นที่ภาคสนามมีพื้นผิวขรุขระไม่เหมาะในการติดตั้งระบบล้อ  
รูปแบบที่เลือกใช้ คือ แบบการหิ้วสะพายปีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.83 แรงดึงและผลึกในแนวราบ ( เป็นครั้งคราวหรือระยะเวลาสั้น ๆ )

Horizontal force,* at least	Applied with :	Condition
		( $\mu$ is coefficient of friction )
110 = N push or pull	Both hands or one shoulder or the back	With low traction $0.2 < \mu < 0.3$
200 = N push or pull	Both hands or one shoulder or the back	With medium traction $\mu \sim 0.6$
240 = N push	One hand	If braced against a vertical wall 510 to 1520 mm from and parallel to the panel
310 = N push or pull	Both hands or one shoulder or the back	Or If anchoring the feet on a perfectly nonsolid ground ( like a footrest )
490 = N push or pull	Both hands or one shoulder or the back	If braced against a vertical wall 580 to 1090 mm from and parallel to the push panel
730 = N push	The back	Or If anchoring the feet on a perfectly nonsolid ground ( like a footrest )

\* May be doubled for two ( and tripled for three ) operators pushing simultaneously. For the fourth and each additional operator, not more than 75 percent of her or his push capability should be added.

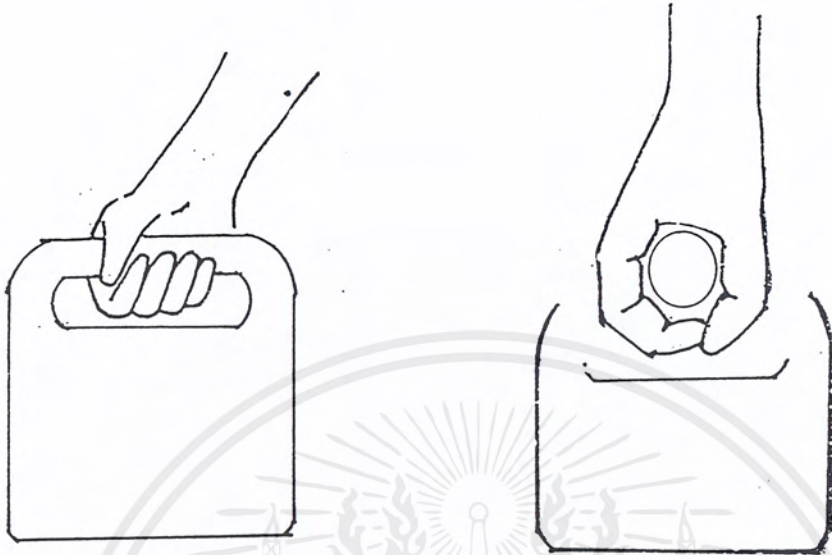
ตารางที่ 2.84 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขณะยกหนึ่ง

Strength measurements				
	5th percentile		95th percentile	
	Women	Men	Women	Men
A. Standing two – handed pull: 38 cm level				
Mean force	330.9	737.5	817.6	1354.5
Peak force	396.9	844.7	888.3	1437.2
B. Standing two – handed pull: 50 cm level				
Mean force	326.1	758.0	840.7	1341.6
Peak force	374.1	830.9	905.2	1441.7
C. Standing two – handed pull: 100 cm level				
Mean force	185.0	444.4	443.0	931.0
Peak force	218.0	504.0	493.3	998.4
D. Standing two – handed pull: 150 cm level				
Mean force	153.5	408.8	379.9	1016.9
Peak force	187.7	472.8	430.1	1094.3
E. Standing two – handed pull: 100 cm level				
Mean force	102.8	514.8	283.8	627.6
Peak force	131.7	258.9	322.5	724.2
F. Standing two – handed pull: centerline, 45 cm level				
Mean force	106.3	222.3	391.9	678.4
Peak force	127.2	273.1	450.6	758.4
G. Standing two – handed pull: side, 45 cm level				
Mean force				
Peak force	109.0	239.8	337.2	603.6
H. Standing two – handed pull: 38 cm level				
Mean force	134.3	272.7	394.6	658.8
Peak force	241.5	594.7	770.4	1221.0
I. Standing two – handed pull: 38 cm level				
Mean force	284.7	698.8	841.6	1324.2
Peak force	204.2	524.9	631.6	1052.0
	237.1	595.6	687.0	1189.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ERGONOMIC สำหรับหูหิ้ว

ลักษณะการจับหูหิ้ว จะมีลักษณะของการกำรอบด้วยมือ จากขนาดสัดส่วนของมือคน สามารถสรุป Dimension ได้ดังนี้



ภาพที่ 2.197 ภาพ ERGONOMIC สำหรับหูหิ้ว

ขนาดสัดส่วนที่มีความสำคัญต่อการออกแบบ	การนำไปใช้
1. ความกว้างของมือถือ	1. ความยาวของหูหิ้ว Min
2. ขนาดความกว้างของวัตถุที่มือกำได้ถนัด	2. ความกว้างของหูหิ้ว
3. ความหนาของมือ Max	3. ช่องว่างใต้หูหิ้ว Min
4. ความกว้างของมือขณะกำ	4. กำหนด space ด้านข้างของหูหิ้วในกรณีที่หูหิ้วจมอยู่ในผลิตภัณฑ์

สรุปข้อมูล ERGONOMIC สำหรับหูหิ้วได้ดังนี้

1. ความยาวของหูหิ้ว Min 11.18 cm.
2. ความกว้างของหูหิ้วที่สามารถกำได้ถนัด 2.513.97 cm.
3. ช่องว่างใต้หูหิ้ว Min  $3.30 + 2.50 = 5.80$  cm.
4. ช่องว่างรอบหูหิ้ว 9.25 11.25 cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากความสูงของที่เก็บของหลังรถ สูงประมาณ 110 – 120 cm ( ค่าสูงสุด ) จึงสามารถประมาณค่าน้ำหนักของแก้วซึ่งรวมถึงสัมภาระต่างๆ ได้คือ ควรจะไม่เกิน 20 – 32 kg.

จากพฤติกรรมการนำพาในลักษณะการเดินถือโดยการเดินเท้าด้วยความเร็วประมาณ 4 km/hr น้ำหนักของสิ่งของนั้นจะต้องไม่เกิน 30% ของน้ำหนักร่างกายคนปกติ ดังนั้นสามารถหาประมาณค่าน้ำหนัก

- น้ำหนักการถือของชาวไทย อายุระหว่าง 20 – 40 ปี สามารถถือของได้ระหว่าง 16.27 – 17.47 kg.

- น้ำหนักการถือของของหญิงไทย อายุระหว่าง 20 – 40 ปี สามารถถือของได้ระหว่าง 13.78 – 14.55 kg.

สรุปว่า น้ำหนักของชุดผลิตภัณฑ์มีค่าประมาณ 8 kg. ดังนั้นในการยก จะใช้ของลักษณะของการถือ

- หิ้ว เป็นหลัก มีลักษณะการถืออุ้มเสริม

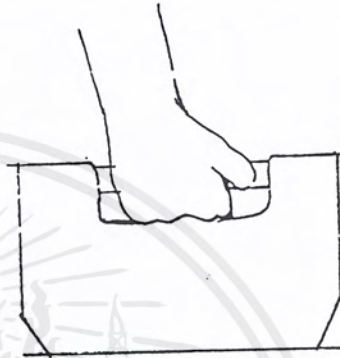
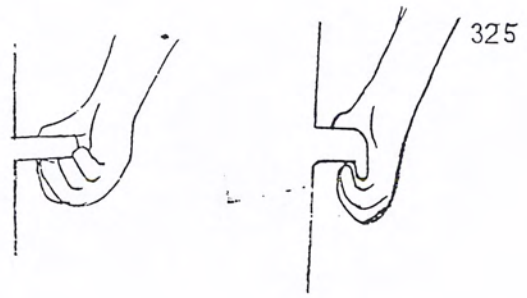
ตารางที่ 2.85 น้ำหนักสูงสุดในการยกของ

Type of handling	Height lifted, meters				
	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Lifting, *kg					
One person	38.6	36.3	29.5	22.7	15.9
Two persons	77.1	72.6	59.0	45.5	31.8
Carrying ( five steps or less ) , + kg					
One person	29.5				
Two persons	59.0				

\* These weight limits should be used as maximum values in establishing the weights of items that must be lifted. These limit apply to items up to 380 mm long and up to 305 mm high, with handles or grasp areas. These limits should not be used for larger items, or for items which must be lifted repetitively.

These weight limits should not be used if personnel must carry the item more than five steps.

Source : MIL – HDBK 759A , June 30, 1981.



ภาพที่ 2.198 ภาพ ERGONOMIC สำหรับหุ้หัวในลักษณะอุม

1. ความกว้างของมือ MAX.	1. ความยาวของที่จับ MIN.
2. ความยาวของนิ้ว MAX.	2. ความลึกของที่จับยก MIN.
3. ความหนาของนิ้วมือ MAX.	3. ระยะห่างสำหรับสอดมือ MIN.
4. ความหนาของนิ้วหัวแม่มือ MAX.	4. ความกว้างของที่จับยก MIN.

ขนาดสัดส่วนของหุ้หัวสำหรับอุม

1. ความกว้างของที่จับ 9.6 cm. MAX.
2. ความลึกของที่จับยก 3.0 cm. MAX.
3. ระยะห่างช่องสำหรับสอดนิ้ว 2.0 cm. MAX.
4. ความกว้างของที่จับยก 2.0 cm. MAX.

ตารางที่ 2.86 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของกับระยะยก

ระยะความสูง ( cm )	ความสามารถในการยก ( kg )
152.5	14
122.0	20
91.5	22
61.0	57
30.5	66

จะเห็นได้ว่า เมื่อระยะความสูงมากขึ้น ความสามารถในการยกจะลดลงเป็นสัดส่วนผกผันกัน

## 2.11.1 จิตวิทยาของสี ( COLOUR PSYCHOLOGY )

ทางด้านจิตวิทยาถือว่าสีเป็นสิ่งเร้า - ทำให้เกิดการตอบสนองขบวนการของสิ่งเร้าที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์มาก สามารถเปลี่ยนอารมณ์ นิสัยใจคอตลอดจนพฤติกรรมของมนุษย์ได้

สีเป็นสิ่งเร้าภายนอก External Stimulus มนุษย์รับรู้ได้ทางทักษะ และก่อให้เกิดการลงตาได้ ลักษณะเหล่านี้เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดขึ้นในความรู้สึกมามนุษย์ เช่น ทำให้รู้สึกตื่นเต้นหรือกระวนกระวาย สดชื่น เศร้าหมอง ฯลฯ สีที่เกี่ยวกับจิตวิทยาพอจะสรุปได้คือ

1. สีอ่อน ได้แก่ สีเหลือง สีแสด สีแดง ก่อให้เกิดความรู้สึกเป็นพิเศษ ถ้าาร้าวคึกคัก ก่อให้เกิดอารมณ์ตื่นเต้นอยู่เสมอ คือถ้าเปรียบเทียบกับสีเขียวจะก่อให้เกิดความรู้สึกเป็นปฏิเสฐ ความสันโดษ ความนิ่งเฉย และสงบเยียบ

2. คนส่วนใหญ่จะชอบสีแดง สีน้ำเงิน สีม่วง สีเขียว สีแสด และเหลือง

3. สีแดงเป็นสีที่ผู้หญิงส่วนใหญ่ชอบ สีน้ำเงินเป็นสีที่ผู้ชายส่วนใหญ่ชอบ

4. โดยทั่วไปแล้วผู้หญิงมีความรู้สึกต่อสีต่างๆ เร็วกว่าผู้ชาย คือมีลักษณะเป็นต่อสีต่างๆ ที่ได้พบเห็น

5. การให้สีร่วมกันนิยมใช้ลักษณะดังนี้ คือ

- การใช้สีที่ตัดกัน
- การใช้สีที่กลมกลืนกัน
- การใช้สีเดียวที่มีคุณค่า แตก อ่อนต่างกัน

## สีกับความสนใจของเด็ก

ในการมองเห็นของเด็ก สีจะเป็นสิ่งสำคัญมากเพราะ เป็นที่สิ่งกระตุ้นความรู้สึกและภาวะจิตใจให้สอดคล้องตาม เด็กเล็กๆจะมีความสนใจเรียนรู้สิ่งรอบตัว แสงสว่าง เงา จึงเป็นสิ่งที่เด็กสนใจ สีที่สดใสรุนแรงเช่น สีแดงสด สีเหลืองสด เมื่อเด็กโตขึ้นความรู้สึกจะเปลี่ยนไป เด็กจะเรียนรู้สีต่างๆ และความรู้สึกใหม่ๆได้ อารมณ์จะมีผลกระทบต่อสภาพจิตใจเด็ก เด็กจะเริ่มชอบและติดใจกลุ่มสีใดสีหนึ่งเพราะชอบความรู้สึกที่ได้จากสีนั้นๆ เกิดเป็นการตัดสินใจสั่งการของสมองในการเลือกว่าชอบหรือไม่

ประเด็นการมุ่งเน้นควรเลือกสีที่ช่วยเร่งเร้ากระตุ้นอารมณ์ให้เกิดความสนุกสนานเคลิบเคลิ้ม นำสนใจที่สุดเนื่องจากต้องการเปลี่ยนภาพพจน์และทัศนคติของเด็กที่มีต่อการรักษาฟัน ให้เกิดความฉิวฉวย

จึงควรเลือกใช้สีที่มีความสนุกสนาน อบอุ่นสบายใจ เป็นธรรมชาติ สะอาดตา

วิเคราะห์การเลือกใช้สีที่เหมาะสมกับเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม  
ต้องเป็นสีที่ทำให้เกิดความรู้สึก

- ปЛОดจกัย อบคุ่น สบายจิตใจ
- ผ่อนคลาย สงบนิ่ง
- สะอาดตา

สีที่สบายตา คือสีอ่อน สีที่ผสมขาว สีที่ไม่เป็นทางการ สีคล้ายสีในธรรมชาติ

ปЛОดจกัย คือสีที่ให้ความรู้สึกมั่นคง สงบ เช่นสีเขียว สีฟ้า

อบคุ่น คือสีที่ให้ความรู้สึกอบอุ่นมักเป็นสีในธรรมชาติ ที่สามารถพบเห็นได้ สีหลักของโทนนี้คือ สีงาช้าง (ivory) สีเบจ (beige) สีเขียวเหลือง

สงบ คือสีอ่อน สีผสมขาว เช่นสีเขียวอ่อน

ผ่อนคลายเป็นกันเอง คือสีที่ไม่เป็นทางการ สีที่ผสมขาว สีที่ให้ความรู้สึกตาม keywords และเหมาะสมกับการใช้งาน คือสีที่ให้ความรู้สึกอบอุ่นเป็นธรรมชาติ

#### การใช้สีภายในคลินิก

สีที่จะนำมาใช้ภายในคลินิกต้องคำนึงถึงผลที่มีต่อมนุษย์ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ โดยทั่วไปจะใช้สีอ่อน ๆ โทนเย็น เพื่อให้ผู้ป่วยมีความสงบเย็น ซึ่งมีผลทางด้านจิตใจของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยสงบเยือกเย็น ไม่ตื่นเต้นวิตกกังวล

นอกจากนี้ ปัจจัยสำคัญในการเลือกสี คือความสะอาดตา และความสะดวกในการดูแลทำความสะอาด

## 2.11.2 ข้อมูลจิตวิทยาของเด็กและผู้ใหญ่ ทุกช่วงวัย

(อ้างอิงจาก หนังสือจิตวิทยาพัฒนาการชีวิตทุกช่วงวัย (Lifespan Human Development) ของ ร.ศ. ดร. ศรี เรือน แก้วกัจจาล, พิมพ์ครั้งที่หก : กรกฎาคม 2538, ISBN : 974-87564-6-7)

### ช่วงวัยเด็กตอนกลาง (6-12 ปี)

วัยเด็กตอนกลางอยู่ในช่วงอายุประมาณ 6-12 ปี ซึ่งเมื่อประมาณ 30 ปีที่แล้ว ช่วงวัยเด็กตอนกลางเป็นช่วงที่เด็กเริ่มเข้าโรงเรียน แต่ในโลกสังคมเศรษฐกิจปัจจุบัน ช่วงวัยเด็กตอนกลางมักเป็นช่วงที่เด็กกำลังผ่านการเรียนนอกบ้านจากสถาบันการศึกษาแห่งใดแห่งหนึ่งมาบ้างแล้ว พัฒนาการทางกายของเด็กวัยนี้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น พัฒนาการทางสติปัญญา เจริญเติบโตไปอีกขั้นลำดับหนึ่ง พัฒนาการทางสังคมขยายขอบเขตกว้างขวาง เด็ก ๆ มักใช้เวลากับผู้ใหญ่

อื่น ๆ ที่ไม่ใช่พ่อ-แม่ หรือ บุคคลในบ้านยาวนานขึ้น รู้จักคบหากับเพื่อนร่วมรุ่น ลักษณะพัฒนาการที่สำคัญซึ่งควรบังเกิดขึ้นในช่วงนี้ คือ “การเตรียมตัว” เพื่อเป็นเด็กวัยรุ่นและผู้ใหญ่ที่สามารถรับผิดชอบได้ ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับตัวเด็กจะต้องช่วยเหลือเด็ก โดยการ

1. เปิดโอกาสให้เด็กเข้ากลุ่ม กลุ่มจะบีบบังคับให้เด็กเรียนรู้และปรับปรุงการควบคุมอารมณ์
2. ให้ได้เล่นออกกำลังกาย
3. ให้มีกิจกรรมสร้างสรรค์ต่าง ๆ เช่น วาดรูป เขียนเรื่อง

### พัฒนาการที่สำคัญของวัยเด็กตอนกลาง

- เพื่อนร่วมวัยมีความสำคัญ
- เริ่มคิดเป็นเหตุ - ผลได้ แต่ส่วนใหญ่เป็นด้านรูปธรรม
- การถือตนเป็นใหญ่เริ่มหายไป
- ความจำและความสามารถทางภาษาพัฒนา
- ความสามารถทางความคิด ทำให้เรียนวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียนได้
- พัฒนาความนึกคิดเกี่ยวกับตนเอง (การรู้จักตนเอง)
- การพัฒนาทางการค่อนข้างช้า
- พละกำลังเพิ่มขึ้น มีความสามารถทางการเล่นกีฬาต่าง ๆ

นอกจากนี้ผู้ปกครองควรระวังอารมณ์เครียดในวัยเด็กที่อาจก่อให้เกิดพฤติกรรมด้านลบหลายประการ ตัวแปรที่ทำให้เด็กในวัยนี้เกิดอารมณ์เครียดได้แก่

1. มีความรับผิดชอบมากเกินไป
2. มีการเปลี่ยนแปลงมากเกินไป
3. มีอารมณ์วุ่นวายมากเกินไป
4. มีเรื่องราวที่ต้องรู้มากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ต้องแข่งขันมากเกินไป
6. ต้องเร่งรีบมากเกินไป

### ช่วงวัย 12 –20 , 25 ปี

ช่วงความเป็นวัยรุ่นในทศวรรษที่ผ่านมาประมาณอายุตั้งแต่ 12-18 ปี แต่ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่า ช่วงความเป็นวัยรุ่นได้ขยายออกไปโดยประมาณตั้งแต่ 12-25 ปี เนื่องจากเด็กทุกวันนี้ต้องอยู่ในสถานับการศึกษา นานขึ้น การเป็นผู้ใหญ่ที่พึ่งตัวเองได้ทางเศรษฐกิจต้องยืระยะเวลาออกไป อีกทั้งรูปแบบสมัยใหม่ทำให้เด็กมี ภูมิภาคทางจิตใจชักว่าญุคสมัยที่ผ่านมา ในช่วงความเป็นวัยรุ่นอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ คือ อายุ 12-15 ปี เป็นช่วงวัยแรกรุ่น ยังมีพฤติกรรมค่อนข้างเด็กอยู่มาก ช่วงอายุ 16-17 ปี เป็นระยะวัยรุ่นตอนกลาง มี พฤติกรรมก้ำกึ่งระหว่างความเป็นเด็ก – ผู้ใหญ่ และช่วงอายุ 18-25 ปี เป็นระยะวัยรุ่นตอนปลาย กระบวน พฤติกรรมค่อนข้างผู้ใหญ่ พัฒนาการวัยรุ่นมีลักษณะเด่นด้านต่าง ๆ ทุกด้าน เช่น ทางกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา คำว่า “เด่น” ในที่นี้มีความหมายว่า มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วมาก

พัฒนาการทางกาย เป็นไปในแง่ของความงอกงาม เจริญเติบโตถึงขีดสมบูรณ์ ความเจริญ ส่วนภายนอกที่มองเห็นได้ง่าย คือ ส่วนสูง น้ำหนัก ส่วนลัดของร่างกาย ความเจริญส่วนภายใน เช่น การทำงานของ ต่อมบางชนิด โครงกระดูกที่แข็งแรงขึ้น นอกจากนี้ยังเกิดลักษณะหตุยภูมิทางเพศขึ้น ซึ่งคือ ลักษณะที่แบ่ง แยกความเป็นชายหนุ่ม – หญิงสาว ที่เพิ่งเริ่มเจริญเติบโต เช่น ขนาดของสะโพก ทรงอกของหญิง เสียงที่ แตกและการผลิตเซลล์สืบพันธุ์ของชาย ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลต่อแบบแผนอารมณ์ของวัยรุ่น ทำให้สับสน อ่อนไหว อารมณ์ไม่มั่นคง บุคคลต่างวัยจึงต้องใช้ความอดทนมากเพื่อที่จะเข้าใจและสร้างสัมพันธ์ กับพวกเขา

### พัฒนาการที่สำคัญของวัยรุ่น

- มีการเปลี่ยนแปลงทางกายที่รวดเร็ว และมีผลทางสังคม – จิตวิทยาต่อตัวเด็ก
- เริ่มวัยเจริญพันธุ์
- การค้นหาตัวเองเป็นแรงจูงใจที่สำคัญ
- เพื่อนร่วมวัยมีอิทธิพลต่อเด็กในด้านต่าง ๆ
- เริ่มคิดได้ในทุกรูปแบบของความคิด คิดเชิงนามธรรมและแบบวิทยาศาสตร์ได้กว้างและลึก
- ยังถือตนเองเป็นใหญ่ในบางแง่มุม
- อาจมีช่องว่างระหว่างวัยกับผู้ปกครอง

### ช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (20, 25-40 ปี)

ช่วงเวลาของวัยผู้ใหญ่ตอนต้นได้แก่บุคคลอายุราว 20-25 ปี ถึง 40 ปี พัฒนาทางกายเจริญเต็มที่และสมบูรณ์ อวัยวะทุกส่วนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปมักมีร่างกายแข็งแรง ในด้านอารมณ์นั้นสามารถควบคุม อารมณ์ได้ดีขึ้น มีความแน่ใจ มีความค้ำชองใจน้อยลง และมีความมั่นคงทางจิตใจดีกว่าวัยรุ่น ระยะนี้บุคคล

ช่วงวัยสูงอายุ ( 60 - 65 ปี ขึ้นไป)

ได้แก่บุคคลอายุราว ๆ 60-65 ปี ขึ้นไป วัยนี้ปรากฏความเสื่อมถอยทางร่างกาย ทางอารมณ์และจิตใจถึงเวลาที่จะได้รับการพักผ่อนหลังจากที่ได้เหน็ดเหนื่อยทำงานมานาน ได้ผ่านการเรียนรู้ชีวิต มีประสบการณ์ในแง่มุมต่าง ๆ มากมาย อย่างไรก็ตามความกังวลเกี่ยวกับความชรา, ความเสื่อมของร่างกาย, เกรงว่าจะต้องสูญเสียการยอมรับนับถือที่เคยได้รับ, เกรงว่าจะเป็นการแก่ลูกหลาน ดังนั้นการเตรียมตัวและการปรับตัวรับภาวะความเสื่อมถอยนี้เป็นเรื่องจำเป็นมาก

#### พัฒนาการที่สำคัญของวัยสูงอายุ

- สมรรถภาพทางกายเริ่มเสื่อมลงอย่างเห็นได้ชัดเจน
- สติปัญญาและความจำอาจเริ่มเสื่อม
- ภาวะเคลื่อนไหวช้าลง
- ต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวกับการสูญเสียต่าง ๆ
- รู้จักปรับตัวต่อการเกษียณอายุ

#### บันไดทองในการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุ

1. ไม่ทำตัวเป็นที่น่าเบื่อน่าย ไม่จุกจิกจู้จี้ขี้บ่น ควรจะต้องวางตัวให้เป็นที่เคารพรักสมกับเป็นปูชนียะบุคคลของลูกหลาน
2. จะต้องทำตัวให้เป็นคนทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ของโลก เพื่อลดช่องว่างกับลูกหลาน
3. ให้ความสำคัญกับลูกหลานตามกำลังเท่าที่จะทำได้
4. ไม่ควรยึดติดกับว่าลูกหลานเป็นของเรา จะต้องอยู่กับเราตลอดไป
5. รู้จักการให้ รู้จักการเสียสละ
6. เข้าวัดฟังธรรมทำสมาธิวิปัสสนา
7. หมั่นออกกำลังกายเป็นประจำเพื่อร่างกายที่แข็งแรง กระชุ่มกระชวยและจิตใจที่ปลอดโปร่ง
8. รักษาอารมณ์ให้ที่อยู่เสมอ ลดกิเลสตัณหา ไม่ฟุ้งซ่าน
9. เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อพบปะสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และทำประโยชน์ต่อสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ในการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบนี้ เป็นการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ปฏิบัติงานเพื่อการซ่อมแซมและเป็นแนวทางในการออกแบบบันไดข้าง โดยจะกล่าวถึง

- ข้อมูลเกี่ยวกับระบบประสานพิกัด
- การศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรักษา การขนส่ง และการติดตั้ง
- การกำหนดราคาเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรม
- ข้อมูลการเลือกใช้สีกับผลิตภัณฑ์

โดยในเรื่องของข้อมูลเกี่ยวกับระบบประสานพิกัดจะกล่าวถึง ข้อจำกัดในระบบของการใช้ระบบประสานพิกัดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ในเรื่องของการศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรักษา การขนส่งและการติดตั้งก็จะกล่าวถึงข้อมูลขนาดของรถที่ใช้ในการขนส่งในเรื่องของการกำหนดราคาเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรมนั้น กล่าวถึงราคาขาย ค่าบริการและค่าใช้จ่ายในโรงงาน ค่าวัสดุและค่าแรงงาน และในเรื่องของข้อมูลการเลือกใช้สีกับผลิตภัณฑ์นั้น กล่าวถึงการใช้สียากภายนอก การเลือกสีในทางอุตสาหกรรม เทคนิคการใช้สี การใช้สติกเกอร์ภายใน ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2.11.3 ข้อมูลระบบประสานพิกัด

ระบบประสานพิกัด เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่ช่วยกำหนดให้ส่วนประกอบอาคารมีความสัมพันธ์กันทางมิติ เพื่อจุดประสงค์ในการจัดส่วนต่างๆ ที่ประกอบเป็นตัวเฟอร์นิเจอร์ให้เข้ากันได้ง่ายและรวดเร็วในเวลาประกอบ โดยไม่ต้องตัดแต่งทำให้อาคารมีมาตรฐาน จากจำนวนชิ้นส่วนเพียงไม่กี่แบบก็สามารถนำไปสร้างได้หลายแบบ จึงเป็นเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในระบบอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

ความหมายของการออกแบบด้วยระบบประสานพิกัดอย่างสมบูรณ์ คือการจัดการประสานทางมิติของชิ้นส่วนวัสดุ ส่วนประกอบผลิตภัณฑ์และโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ให้ได้เป็นหน่วยพิกัด

อย่างไรก็ดี การทำงานในระบบพิกัดไม่ได้หมายความว่า จะหมดโอกาสใช้ชิ้นส่วนหรือวัสดุที่ไม่อยู่ในพิกัด ภายในตารางและโครงสร้างพิกัดเสียทีเดียว อาจมีการตัดหรือเสริมแต่งได้บ้าง ถ้าจำเป็นต้องใช้ชิ้นส่วนนั้น แต่ควรจะมีน้อยที่สุด โดยศึกษาถึงขนาดและระยะในขั้นตอนของการออกแบบอาคารอย่างถี่ถ้วน เพื่อให้มีปัญหาในการประกอบน้อยที่สุด ประโยชน์ของการใช้ระบบประสานพิกัดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

1. ทำให้มีมาตรฐานในการออกแบบ
2. สามารถวางแผนการทำงานเป็นขั้นตอนได้
3. สามารถออกแบบการถอดออกและประกอบเพื่อการขนย้ายที่สะดวก
4. เพื่อให้ประสานให้เกิดความเหมาะสมกับระบบประสานพิกัดของอาคาร
5. ประหยัดพลังงานและเศษวัสดุสูญเปล่า โดยที่แรงงานส่วนใหญ่จะใช้ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป
6. สามารถสับเปลี่ยนทดแทนชิ้นส่วนซึ่งกันและกันได้ ทำให้การผลิตแบบ MASS - PRODUCTION เป็นไปได้ เป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตและโรงงาน

ข้อจำกัดในระบบการใช้ระบบประสานพิกัดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากระบบประสานพิทักในประเทศเพิ่งเริ่มใช้ในช่วงระยะไม่นาน แต่ก็ยังไม่แพร่หลายประกอบกับผู้เกี่ยวข้องยังไม่สามารถมองเห็นถึงความจำเป็นในเรื่องนี้ ซึ่งข้อจำกัดที่เกิดขึ้นพอจะกล่าวเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. ข้อจำกัดในเรื่องของขนาดวัสดุที่นำมาใช้ ยังมีมาตรฐานที่ไม่ตรงกันระหว่างหน่วยขนาด
2. อุปกรณ์เครื่องมือการผลิตเฟอร์นิเจอร์ยังไม่สอดคล้องกับระบบหน่วยประสานพิทัก
3. ปัญหาในด้านอาคารสำนักงาน พบว่ายังขาดมาตรฐานซึ่งไม่เป็นในแนวทางเดียวกัน เช่น เส้นตารางพื้น (FLOOR GRID) ช่วงเสาอาคาร (SPAN)
4. ระบบประสานพิทักในบ้านเรานั้น ยังขาดนักวิชาการ นักปฏิบัติที่ขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้
5. การออกแบบต้องคิดระยะในเรื่อง การประสานทางมิติและรอยต่อซึ่งสภาพบ้านเรายังไม่พร้อมทั้งในด้านวัสดุและส่วนประกอบ ทำให้การทำงานไม่คุ้มกับการลงทุน ที่เป็นลักษณะอุตสาหกรรมขนาดที่มีกำลังผลิตน้อย

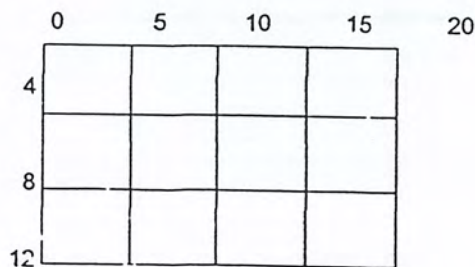
### ตารางพิทัก และหน่วยคูณพิทัก MODULAR GRID AND MODULAR COMPONENT

สำหรับแนวทางการคิดในเรื่องนี้นั้นได้ประมาณจากปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องนำมาสรุปเป็นข้อ ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางดังนี้คือ

1. ใช้วิธีการออกแบบตารางพิทักหน่วยมูลฐาน
2. ใช้วิธีการปรับในระบบสองทางระหว่างขนาดหน่วยเล็กกับขนาดหน่วยใหญ่
3. ใช้วิธีการศึกษาพฤติกรรม ทำทาง การทำงาน และการเคลื่อนไหวของคน
4. นำเอาระบบของเครื่องมือในโรงงานผลิตในระบบหน่วยพิทักมาใช้

### ลักษณะของตารางพิทัก

รูปแสดงต่อไปนี้จะเป็นการสรุปให้เห็นลักษณะของตารางพิทักหน่วยมูลฐาน



ภาพที่ 2.199

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เส้นตารางที่มีระยะเท่ากันในแต่ละทาง

	0	4	8	13	18	22
4						
8						
12						
16						

## เส้นตารางพิกัดแบบผสม

## การศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรักษา การขนส่ง และการติดตั้ง

ปัญหาของการเก็บรักษาและการขนส่งหามาแก้ปัญหาพบจะจำแนกได้ ดังนี้คือ

1. การเก็บชิ้นส่วนควรเก็บในลักษณะเป็นแผ่น (PANEL) จะประหยัดเนื้อที่ที่สุด
2. ชิ้นส่วนควรจะได้รับบริการออกแบบอย่างดี ให้ใช้รวมกันได้มากที่สุด ซึ่งผลอันนี้จะทำให้ลดชิ้นส่วนลงมาก
3. การใช้ระบบผนังรับแรงร่วม สำเร็จรูป (COMPLETE WALL SYSTEM) ก็คือ เทคนิคการใช้ชิ้นส่วนร่วมกันวิธีหนึ่ง ซึ่งจะลดชิ้นส่วนลงได้มากอันเป็นวิธีการประหยัดเนื้อที่วิธีหนึ่งที่ได้ดีดีมาก
4. ลดน้ำหนักของชิ้นส่วนลง จะทำให้สะดวกต่อการขนย้ายได้มาก ซึ่งการผลิตแบบที่มีชิ้นส่วนน้อยที่สุดและส่งออกเป็นแผ่น ๆ (PANEL) ก็จะทำให้ลดปัญหาลงได้

ส่วนปัญหาการติดตั้ง (INSTALLTION) นั้น ปัญหาเกิดจาก 3 กรณีด้วยกันคือ

1. ปัญหาจากตัวเฟอร์นิเจอร์เอง
2. ปัญหาจากสภาพที่ติดตั้ง
3. ปัญหาจากผู้ติดตั้ง

## 2.11.4 ข้อมูลการกำหนดราคาเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรม

ในด้านเศรษฐศาสตร์แล้ว เครื่องเรือนก็เหมือนผลิตภัณฑ์อื่น ๆ โดยทั่วไป คือต้องการผลิตให้สามารถจำหน่ายได้ในท้องตลาด ฉะนั้นการกำหนดราคาสินค้าก็จำเป็นจะต้องมีความเหมาะสมและสมเหตุสมผล ถ้าการกำหนดราคาที่ไม่เหมาะสมจะเกิดผลเสียคือ ไม่สามารถแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกับของบริษัทอื่น ฉะนั้นควรให้ต้นทุนบอกราคาขาย

$$\text{ราคาขาย} = \text{ต้นทุน} + \text{กำไร}$$

แง่สูตร ๆ นี้ไม่ได้หมายความว่า การที่จะทำให้ได้กำไรเท่าไรก็ได้ แต่หมายความว่า การกำไรควรจะเป็นสัดส่วน ก็เปอร์เซ็นต์กับราคาต้นทุนจึงจะเหมาะสม คือการที่กำไรมาก ๆ นั้นไม่ใช่เกิดขึ้นเพราะขายสินค้าจำนวนน้อย แต่ตั้งราคาสูง ๆ เพื่อคอยเฝ้าเอากำไรให้ได้มาก ๆ แต่เป็นการผลิตขายให้ได้จำนวนมาก ๆ ผลกำไรเอาแต่พอควร ก็จะได้กำไรมากได้เช่นกัน และจะเป็นวิธีการครองตลาดได้เป็นระยะเวลานาน เพราะราคาไม่แพงนัก ลูกค้าก็หันมานิยมซื้อเพิ่มขึ้น แต่เรื่องคุณภาพของสินค้านั้นก็ต้องพิจารณาจากระดับหรือกำลังการซื้อของลูกค้าแต่ละกลุ่มที่ต้องการจะขายเป็นสำคัญ ฉะนั้นในการแข่งขันกับด้านราคานั้น ไม่ควรใช้วิธีการว่าใครจะลดราคาสินค้าได้ถูกกว่ากัน วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ผิดของถูกไม่ใช่ว่าจะขายได้ดีเสมอไป หากคุณภาพไม่ดีเสียแล้วแต่ถ้าหากคุณภาพดีราคาอาจจะแพงขึ้นหน่อย ผู้ซื้อก็จะยอมจ่ายเงินเพิ่ม เพื่อได้ของมีคุณภาพไว้

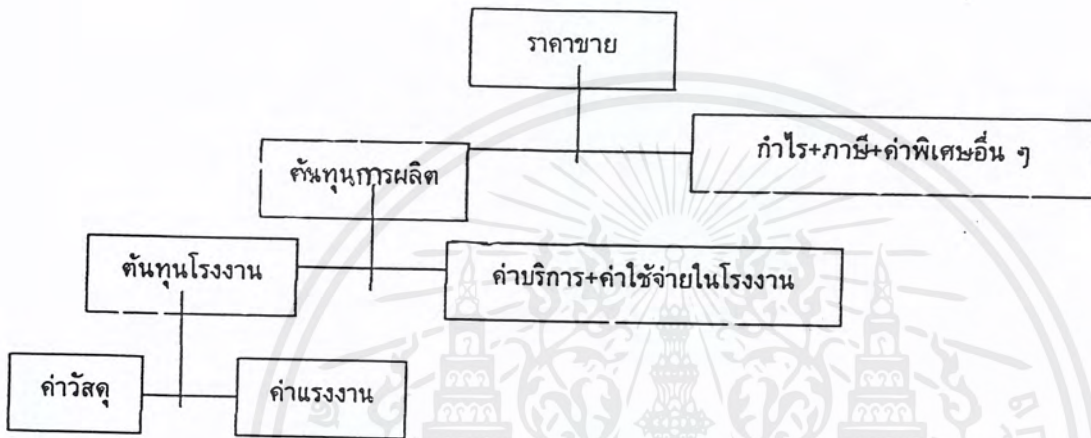
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ เป็นต้น ฉะนั้นวิธีการแข่งขันที่ถูกต้องคือพยายามสร้างคุณภาพให้ดีขึ้น เพื่อให้ลูกค้าได้เลือกแต่ราคาขายพยายามกำหนดให้อยู่คงเดิม หรือพยายามขึ้นให้น้อยที่สุด

ตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วนี้ ถ้าต้องการให้มีการผลิตสินค้าได้มาก ๆ และมีกำไรมากขึ้นนั้น ตามแนวทางการผลิตระบบอุตสาหกรรมต้องเน้นที่การลดต้นทุนการผลิตคือ

1. พยายามออกแบบโครงสร้างให้ง่ายขึ้น
2. ใช้วัสดุที่มีราคาต่ำ

อย่างไรก็ตาม ถ้าเน้นต้นทุนให้ต่ำมากเกินไป ปัญหาจะเกิดขึ้น คือคุณภาพสินค้าจะเลวลง เพราะใช้วัสดุเลวลง เทคนิคหยابเกินไป ฉะนั้นทางออกที่ดีที่สุดคือ ทำให้ราคาขายและคุณภาพพอไปด้วยกันได้ ฉะนั้นคำว่าสินค้าราคาแพงเกินไปจะไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน



ราคาขาย เท่ากับราคาต้นทุนผลิต บวก กำไร ภาษีและค่าพิเศษอื่น ๆ เกี่ยวกับการขายค่าภาษีนั้น เป็นไปตามกฎหมาย ส่วนกำไรนั้นเป็นไปตามนโยบายของโรงงานผู้ผลิต

ค่าบริการและค่าใช้จ่ายในโรงงาน เป็นค่าใช้จ่ายประจำโรงงานและสำนักงาน เช่น ค่าไฟฟ้า ประปา ค่าแบบ ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร และอื่น ๆ

ค่าวัสดุ เป็นค่าวัสดุที่ใช้จริง ๆ และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวกับวัสดุต่าง ๆ เกี่ยวกับวัสดุ เช่น ค่าเช่า่ง เป็นต้น

ค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับแรงงาน เช่น สวัสดิการ ค่าล่วงเวลา เป็นต้น สำหรับค่าแรงงานนั้นมีการคิดกัน 2 แบบ คือ ค่าแรงงานจ้างเหมาและค่าแรงงานจ้างเป็นรายชั่วโมงส่วนค่าแรงนั้นให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยค่าจ้างแรงงาน

ตารางที่ 2.87 ตัวอย่างการคิดราคาและกำหนดราคาขาย

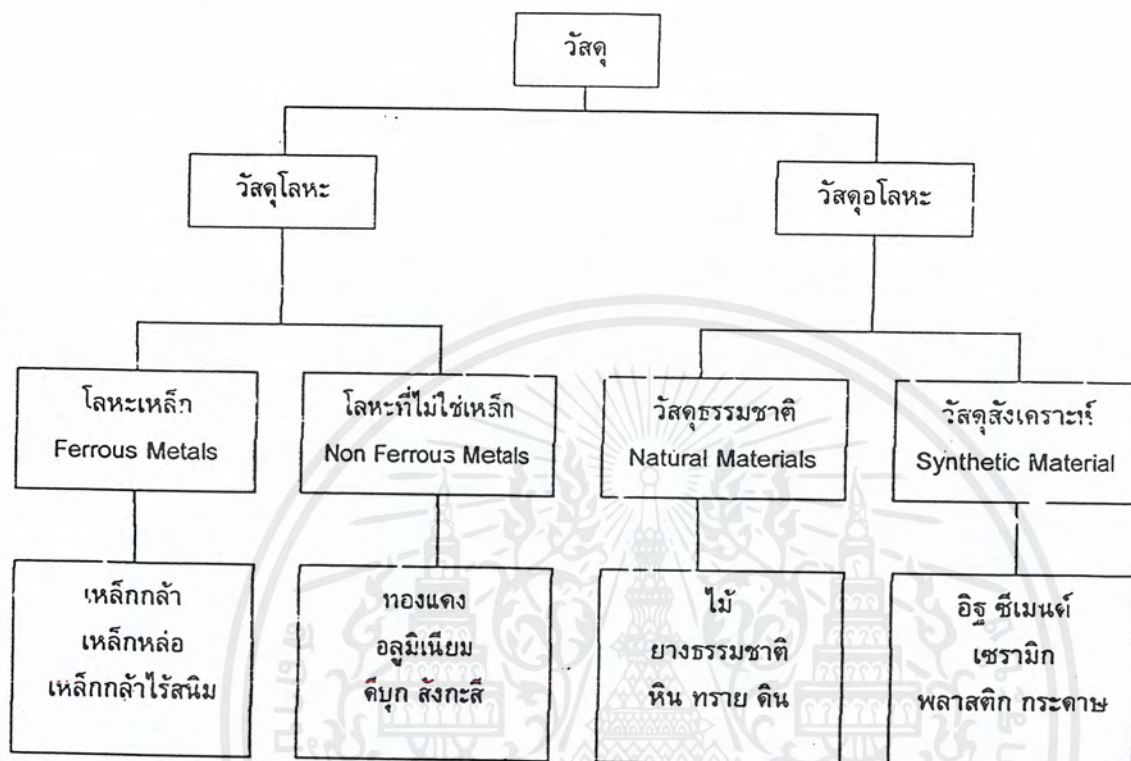
วัสดุ ขบวนการผลิต แรงงาน	= 42%
ภาษีและค่าพิเศษอื่น ๆ	= 30%
การบรรจุหีบห่อ การขนส่ง	= 4%
การโฆษณา	= 4%
ค่าฝากในคลังเก็บสินค้า	= 2%
สำหรับตัวแทนจำหน่าย	= 10%
กำไร	= 8%
<b>ราคาขาย</b>	<b>100%</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.12 ข้อมูลด้านวัสดุที่นำมาใช้ในงานออกแบบเฟอร์นิเจอร์

ประเภทของวัสดุที่นำมาใช้งาน สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ดังนี้

ภาพที่ 2.200



### 2.12.1 ข้อมูลของวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง

#### โลหะเหล็ก

เหล็กเหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศา เซลเซียสเท่ากับ 7.6 กรัม/ลบ.ซม. หลอมเหลวที่ 1539 องศาเซลเซียส และจะเดือดเป็นไอที่ 2450 องศาเซลเซียสความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลอรี/กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูง 768 องศาเซลเซียส แม้เหล็กจะจุดไม่ติด

แต่เหล็กมีข้อเสียอยู่อย่างหนึ่งคือ สามารถรวมกับออกซิเจนได้ดี จึง มีคุณสมบัติด้านการเป็นสนิม ชนิดของเหล็กที่ผลิตมาสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อ ได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา คุณสมบัติทั่วไปของเหล็กมีความแข็งแรงสูงมาก จนเปราะแตกง่าย และเหล็กหล่อเหนียวมาก เหล็กหล่อพิเศษจะมีความเหนียวสามารถรับแรงได้สูง

2. เหล็กอ่อนสามารถตีเป็นรูปได้ง่าย

3. เหล็กกล้ามี 3 ชนิด คือ

3.1 เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตัวถังรถยนต์

3.2 เหล็กกล้าปกติ ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักรรถแทรกเตอร์

3.3 เหล็กกล้าแข็ง ใช้มีดสิ่ว ตะไบ เหล็กสกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เหล็กคาร์บอนและเหล็กผสม มีความแข็งแรงมากน้อยแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น ผสม
- |          |                                |
|----------|--------------------------------|
| คาร์บอน  | - ทำให้แข็งแรง                 |
| นิกเกิล  | - ทำให้เหนียวแข็งทนความร้อน    |
| โครเมียม | - ช่วยป้องกันสนิม              |
| แมงกานีส | - ช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก |
| ทังสเทน  | - ช่วยให้แข็งในอุณหภูมิสูง     |

### รูปแบบของเหล็กที่ใช้กันอยู่ปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 6 เมตร
2. เหล็กแผ่นหนา 1/32 - 4 ขนาด 1.2 - 2.4 เมตร
3. เหล็กกลวง รูปสี่เหลี่ยมกว้าง 1/4 - 4.5 นิ้ว ยาว 6 เมตร
4. ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 - 3 นิ้ว ยาว 6 เมตร
5. เหล็กแบนหนา 1/8 - 1/4 นิ้ว กว้าง 0.75 - 4 นิ้ว ยาว 6 เมตร
6. เหล็กรูปตัว " ยู " และ " ซี "

### เหล็กท่อ

เหล็กท่อ (STEEL PIPE) เป็นเหล็กที่รีดเป็นแผ่นแล้วนำมาพับหรือม้วนเป็นท่อตามความต้องการในการใช้งาน เหล็กท่อกว้างสร้างให้มาใช้งานในคานเป็นโครงสร้าง ใช้เหล็กกล้าในการผลิตตามมาตรฐานของอังกฤษ เหล็กท่อใช้งานพิเศษอาจจะผสมธาตุอื่นเข้าไป เช่น เหล็ก ที่นำมาพิจารณาใช้ได้แก่

- ท่อเหล็กน๊อป (GALVANIZED STANDARD PIPE 1387-1967) ท่อเหล็กกล้าประเภทนี้ทำจากเหล็กกล้าตามมาตรฐานอังกฤษ 1387-1967 ที่มีความต้านทานต่อแรงดึง 33-47 กก. ตารางมิลลิเมตร และได้ตรวจสอบจากแรงดัดของเหลวโดยมีความต้านทาน 50 กก. ต่อตารางเซนติเมตร หรือ ประมาณ 700 ปอนด์ ต่อ ตารางนิ้ว ท่อเหล็กกล้าชนิดนี้มีทั้งชนิดชุบสังกะสี และมีชุบสังกะสี มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1/2 จนถึง 6 นิ้ว ทั้งชนิดธรรมดาและชนิดหนาพิเศษ มีความยาวท่อนละ 6 เมตร

- ท่อนเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์ (STEEL FURNITURE PIPE) ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ และงานโครงสร้างทั่วไป มีทั้งชนิดกลมและชนิดเหลี่ยมทำจากเหล็กรีดเย็นที่มีคุณภาพสูง ผิวท่อเรียบสวยงามมากทำให้สามารถชุบโครเมียมได้อย่างดีและง่ายต่อการติดตั้ง สามารถติดตั้งได้ตั้ง 90 องศา โดยไม่ทำให้ผิวนอกแตกเสียหาย จึงเหมาะสำหรับใช้งานเฟอร์นิเจอร์ และโครงสร้างทั่วไป ท่อชนิดนี้จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1/2 - 3 นิ้ว และหนา 0.9 มม. ถึง 3.2 มม.

โลหะท่อนั้นโดยปกติแล้วจะทำจากเหล็กแผ่นแล้วก็เชื่อมต่อแนวยาวตลอด ซึ่งแต่ละท่อนจะอยู่ในช่วงความยาว 6 เมตร สำหรับด้านคุณสมบัติมันก็จะเหมือนกับเหล็กแผ่นแต่จะต่างกันตรงที่ความแข็ง โดยขึ้นกับว่าจะมีหน้าตัดเป็นรูปทรงอย่างไร

โลหะท่อที่ใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์นั้นส่วนใหญ่ ได้แก่

1. ท่อโลหะกลม ขนาดท่อที่นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 1/2 จนถึง 3 นิ้ว มี 3 ชั้น คุณภาพ
2. ท่อโลหะเหลี่ยม สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ
  - ท่อรูปตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส (SQUARE TUBING) มี 2 ชั้น คุณภาพ คือ 41.50
  - ท่อรูปตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR TUBING) มี 2 ชั้น คุณภาพ คือ 41.50
3. ท่อโลหะรูปทรงพิเศษ เช่น เป็น O , หัว U เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อเปรียบเทียบของท่อโลหะกลมและเหลี่ยม

### ท่อโลหะกลม

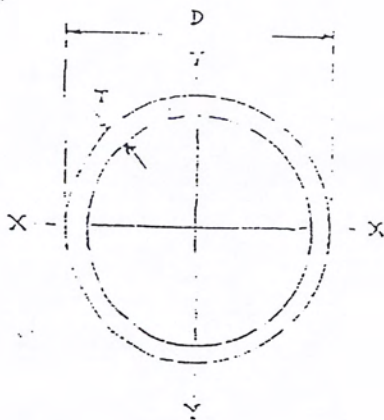
- สามารถติดตั้งงอได้สะดวกกว่าท่อเหลี่ยม
- สามารถต้านแรงกระแทกได้ดีกว่าท่อสี่เหลี่ยม เนื่องจากความกลมจะช่วยกระจายแรง
- ผิวสัมผัสของระหว่างท่อจะน้อยกว่า ทำให้ความแข็งแรงในทางโครงสร้างด้อยลงไป
- การเจาะตำแหน่งต่างๆ บนท่อกลมนั้นจะทำให้แม่นยำได้ยากได้ยาก และจะทำให้เสียประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง
- การเชื่อมตัดรอยต่อบริเวณหน้าตัด ซึ่งห้ามุมฉากกับท่อ ทำได้ยาก

### ท่อโลหะเหลี่ยม

- ไม่สามารถติดตั้งงอได้สะดวก อาจจะทำให้เกิดเป็นรอยยับยับตามผิว
- รับแรงกระแทกได้เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะแรงผิวหน้าที่ไม่ใช่ด้านสัน
- ผิวสัมผัสของระหว่างท่อจะมียากกว่าท่อกลม ทำให้ความแข็งแรงมากขึ้น
- การเจาะตำแหน่งต่างๆ บนท่อเหลี่ยมจะสะดวกและเที่ยงตรงกว่าท่อกลม ส่วนด้านที่เกี่ยวกับความแข็งแรงนั้นยังไม่ค่อยมีผลเท่าไร

### ลักษณะภายนอกและคุณสมบัติทางกายภาพ

1. ขนาดของท่อโลหะกลม ที่นิยมใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์นั้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 7/8 นิ้วขึ้นไปจนถึง 3 นิ้ว
2. ขนาดของท่อโลหะเหลี่ยมนั้นก็มียู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ
  - 2.1 ท่อโลหะสี่เหลี่ยมจัตุรัส
  - 2.2 ท่อโลหะสี่เหลี่ยมผืนผ้า



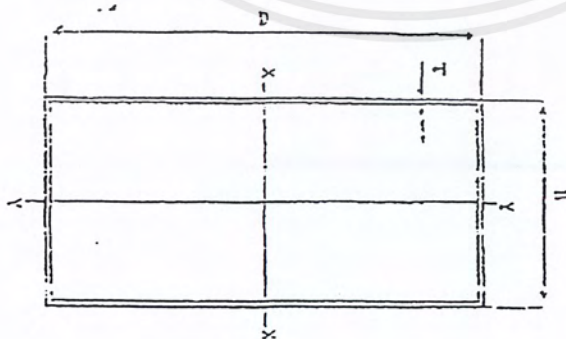
ภาพที่ 2.20 1 แสดงขนาดของเหล็กกลวง

ชื่อขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก (D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก/ม	พื้นที่ภาค ตัดขวาง (A)ตร.มม.
15	21.3	2	0.95	1.21
20	26.9	2.3	1.40	1.78
25	33.7	2.6	1.99	2.54
32	42.4	2.6	2.55	3.25
40	48.3	2.9	3.25	4.14
50	60.3	2.9	4.11	5.23
65	76.1	3.2	5.75	7.33
80	88.9	3.2	6.7	8.62
100	144.3	3.6	9.83	12.52
		4.5	12.19	15.52
125	139.7	4.0	13.52	17.05
		5.0	17.30	21.19
150	165.1	4.5	17.82	22.70
		6.0	25.05	30.0

ตารางที่ 2.88 แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด (DxD) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กกม/ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
25X25	1.6	1.12	1.433
38X38	1.6	1.78	2.264
50X50	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.34	4.252
60X60	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	5.172
75X75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90X90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100X100	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	12.127
125X125	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.148
150X150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
175X175	6.0	26.18	33.356
	8.0	31.11	39.633
200X200	6.0	35.82	45.633
	8.0	46.94	59.793
250X250	8.0	45.24	57.633
	6.0	59.50	75.973
300X300	8.0	54.66	69.633
	6.0		



ภาพที่ 2.202 แสดงขนาดของเหล็กวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตัดโค้งงอท่อโลหะ

การตัดโค้งงอท่อ คือ การเปลี่ยนแปลงรูปของชิ้นโลหะที่ไม่มีโลหะชั้นวัสดุที่ยึดติดได้ก็จะสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้โดยการดัดงอ ความยืดหยุ่นสูงขึ้น ถ้าส่วนผสมคาร์บอนยิ่งน้อยลงเหล็กที่มีส่วนผสมคาร์บอนสูง จะมีความยืดหยุ่นน้อย

ท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 10 มม. ขึ้นไป ส่วนมากจะถูกสอดไส้ก่อนตัดท่อที่สร้างขึ้นโดยการดึงยืดและถูกเผาให้อ่อนตัว ชนิดที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง ตลอดจนท่อที่ทำด้วยโลหะผสมของโลหะเบาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 16 มม. เวลาตัดมักใช้ขดลวดสปริงสอดเพื่อป้องกันไม่ให้ท่อถูกบีบตรงรอยตัด ขดลวดสปริงที่ใช้พันด้วยลวดซึ่งหนา 1-41.5 มม. ขนาดของขดลวดต้องให้พอเหมาะกับขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางภายในท่อ ก่อนบรรจุขดลวดเข้าภายในท่อต้องใช้น้ำมันจารบีทาที่ขดลวดก่อนหลังจากตัดขดลวดสปริง จะถูกดึงออกโดยการหมุนไปตามทิศทางที่ขด

ท่อตะกั่ว หรือท่ออลูมิเนียม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 40 มม. สามารถได้ตามขนาดความหนาของผนังก่อนในสภาพที่ยืด โดยใช้ขดลวดสปริงช่วยจะไม่เกิดการยุบตรงผิวท่อ

ท่อเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 16 มม. ขึ้นไป จะถูกบรรจุด้วยทรายหรือฉนวนที่ใช้ต้องแห้งสนิท และมีเม็ดละเอียดโดยประมาณ 0.5 มม. ขดลวดสปริงต้องใช้ไม้จิ้ม หรือ ด้ามค้อนเคาะระฆัง ด้านนอก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโพรงภายในท่อ การเคาะนี้จะทำให้ทรายอุดอยู่ในท่อจนเต็มแน่น หลังจากนั้นจึงอุปปลายท่อด้วยจุกไม้คอร์ก โดยการบีบปลายท่อเข้าหากัน โดยการเชื่อมหรือ ใช้ฝาเกลียวปิดสำหรับแก๊ส ท่อที่บรรจุทรายส่วนมากถูกตัดในสภาพที่พร้อม

ถ้าใช้ทรายเปียกชั้นบรรจุ เวลาเผาจะเกิดความร้อนภายในท่อ ในท่อเกิดความร้อนดินของไอน้ำ อาจสูงพอที่จะดันเอาฝาที่ปิดอยู่กระเด็นไปถูกผู้อื่นได้รับอันตราย สำหรับที่มีผนังบางที่ทำด้วยทองแดง ทองเหลือง อลูมิเนียม ก่อนดินจะถูกเผาให้อ่อนตัวซะก่อน ส่วนในของท่อจะถูกทำความสะอาด และบรรจุด้วยโคโลไฟเนียม ถ้าเติมน้ำมันหล่อลื่นลงไป 1-2 % จะทำให้เกิดความเหนียวขึ้น ตรงปลายท่อต้องปิดเช่นเดียวกับการบรรจุด้วยทราย

ท่อที่บรรจุด้วยโคโลไฟเนียม ต้องตัดในสภาพที่ยืดเท่านั้น หลังจากตัดผนังภายในท่อจะถูกเผาให้อ่อนเล็กน้อย เพื่อให้โคโลไฟเนียมไหลออก ส่วนที่เหลืออยู่ในท่อจะถูกล้างออกด้วยน้ำมันเบนซิน ในการตัดท่อโดยใช้บรรจุด้วยโคโลไฟเนียมจะได้รอยตัดที่สะอาดเรียบร้อย (โคโลไฟเนียม คือ ชั้นสนซึ่งเป็นส่วนเหลือจากการกลั่นน้ำมันสน)

## คุณสมบัติของอลูมิเนียม

คุณสมบัติของอลูมิเนียม คือ มีลักษณะภายนอกเป็นสีขาวเงิน น้ำหนักเบา มีความหนาแน่น 2.7 กก./มม.3 (เหล็กหนักกว่าประมาณ 3 เท่า) ตรงผิวของอลูมิเนียมเป็นโลหะที่ทนต่อการผุกร่อน กรดอินทรีย์ กรดอนินทรีย์ทุกชนิด นอกจากกรดดินประสีมีปฏิกิริยาต่ออลูมิเนียมอย่างรวดเร็ว กรดออร์แกนิก (หรืออินทรีย์) เช่นกรดมะนาว กรดน้ำส้มไม่มีปฏิกิริยาต่ออลูมิเนียม ดังนั้นอลูมิเนียมจึงใช้ได้ในการทำภาชนะสำหรับหุงต้ม

ในการประกอบชิ้นส่วนที่ทำด้วยอลูมิเนียมหรือโลหะผสมอลูมิเนียมกับโลหะหนักเช่น ทองแดงหรือเหล็กมักจะทำให้โลหะอลูมิเนียมไหลผ่าน วิธีป้องกันทำได้โดยบุตรงรอยต่อเมื่อเวลาถูกความร้อนก็เกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ซึ่งทำให้อลูมิเนียมไหลผ่าน วิธีป้องกันทำได้โดยบุตรงรอยต่อด้วยสิ่งที่เป็นฉนวนเสียก่อน อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความคงทนยืดตัวสูง (20% 35%) เราจึงสามารถดัด ตี หรือ พิมพ์ให้เป็นรูปร่างๆ โดยง่าย เราสามารถเจาะหรือกลึงชิ้นส่วนที่ทำด้วยอลูมิเนียมได้ง่ายและรวดเร็วกว่าเหล็กเพราะเครื่องกลึงหรือเจาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถทำงานได้ด้วยอัตราความเร็วที่สูง ในการเจาะเราใช้ส่วนเกลียวชนิดที่ใช้กับโลหะเบา และในการตะไบ เราใช้ตะไบปลายเดี่ยวที่เราทำขึ้นโดยการตัด

เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความคงทนและความแข็งแรงน้อย จึงไม่ค่อยมีที่ใช้ในรูปของวัสดุ โครงสร้าง คุณสมบัติของอลูมิเนียมจะมีที่ชัดขึ้นมาก เมื่อผสมโลหะผสมลงไป เนื่องจากอลูมิเนียมจะมีข้อดีขึ้นมาก เมื่อผสมโลหะผสมลงไป เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นโลหะที่อ่อนพื้นผิวของโลหะจึงไม่ทนต่อการกระทบ กระแทก วัสดุก็สำเร็จที่ทำได้ อลูมิเนียมเช่น แผ่นอลูมิเนียม ท่ออลูมิเนียม แท่งอลูมิเนียม และอลูมิเนียมขึ้นรูป จึงต้องมีการป้องกันการขีดข่วนและการกระทบกระแทกเวลาขนส่งด้วย ในการจัดวางแผ่นอลูมิเนียมในโกดัง เช่น ควรจะวางตั้งให้เอียงเป็นมุมประมาณ 75 องศา เมื่อเวลาดึงออกมาจะได้มีแต่ขอบของอลูมิเนียมเท่านั้นที่เสียดสีกัน ถ้าเราตั้งเป็นฉากกับพื้น เวลาดึงออกจากแผ่นโลหะก็จะเสียดสีกันทั้งแผ่น อาจเกิดเป็นรอยขึ้นได้ ท่ออลูมิเนียม และแท่งอลูมิเนียมก็เหมือนกันควรวางให้ตั้งกับพื้น

โลหะอลูมิเนียมสามารถตี เคาะ และตัดอัดพิมพ์ให้เป็นรูปต่างๆ ได้ในสภาพที่เย็น จากการทำชิ้นส่วน ในสภาพที่เย็นจนทำให้อลูมิเนียมแข็งขึ้นโดยการเผาให้ร้อนและทำให้เย็น โดยเร็วในอุณหภูมิประมาณ 350 และ 450 องศาเซลเซียส จะทำให้อลูมิเนียมอ่อนเหมือนเดิม และสามารถดึงหรือตัดต่อไปได้ในการทำชิ้น ส่วนที่บิดหักและมีแง่มุมมากๆ จะต้องเผาให้อ่อนตัวหลาย ๆ ครั้ง สำหรับโลหะอลูมิเนียมทำได้น้อยครั้งโดยไว่ จำกัด ในการตัดให้ตรงเราควรวางอลูมิเนียมบนไม้หรือเหล็กที่มีผิวเรียบ และมีขอบที่ถูกลบคมแล้วอลูมิเนียม เป็นโลหะที่สามารถใช้งานได้ บัดกรีแข็งและติดด้วยการทำขึ้นจากวัสดุสังเคราะห์ (SYTHELIC RESIN) ได้ดี

### โลหะผสมอลูมิเนียม

ถ้าเราผสมโลหะอื่น เช่น ทองแดง แมกนีเซียม ซิลิกอน แมงกานีส ลงไปในอลูมิเนียมจะได้โลหะ อลูมิเนียมที่มีความคงทน และความแข็งแรงสูง แต่เปลี่ยนรูปได้ง่าย และเป็น การรื้อนำไฟฟ้าที่ด้อยเป็นคุณสมบัติของอลูมิเนียมบริสุทธิ์อาจเกิดการเสื่อมไป โลหะผสมของอลูมิเนียมใช้ในงานต่างๆ มากมาย โลหะผสมอลูมิเนียมบางชนิด เช่น ชนิดที่มีทองแดงผสมอยู่ด้วยจะสามารถชุบให้แข็งได้ ในการนี้จะทำให้โลหะชนิดนี้มีความคงทนเท่ากับเหล็กเหนียวอย่างดี

โลหะผสมอลูมิเนียมแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ โลหะผสมเหนียวใช้ทำวัสดุที่สำเร็จ โดยการรีดและโลหะ หล่อ ใช้ทำวัสดุที่สำเร็จรูป โดยการหล่อโลหะผสมอลูมิเนียมอย่างเคียวใช้รีด หรือดึงเป็นแผ่น แถบ แท่ง และ อลูมิเนียมตาม DIN 1783 ถึง 1785 และถึง 1797 ขนาดของวัสดุที่สำเร็จรูปเหล่านี้ถูกจัดเข้ามาตราฐานตาม DIN ด้วย

โลหะผสมอลูมิเนียมหล่อให้เป็นชิ้นส่วนต่างๆ โดยใช้แบบหล่อทรายแบบหล่อถาวรเราจะเทโลหะที่ หลอมเหลวลงบนแบบที่ทำด้วยเหล็กหล่อ ชิ้นส่วนที่ได้จากการหล่อชนิดนี้มีขนาดแน่นอนกว่าและมีความคง ทนสูงกว่าชิ้นส่วนทำด้วยแบบทราย การหล่อแบบอัดโลหะที่หลอมเหลวจะถูกอัดด้วยความดันสูงในแบบหล่อ ที่ด้วยเหล็กเหนียวซึ่งถูกทำให้มีขนาดที่แน่นอน

ลักษณะภายนอกของโลหะ ที่ผสมอลูมิเนียม คือ มีสีซึ่งเป็นสีขาวเงิน เราอาจจะทราบชนิดของ โลหะที่ใช้ผสมอลูมิเนียมได้โดยการตรวจโดยวิธีทาผิวโลหะด้วยน้ำยา (TEST BY SPOT METHOD) ถ้า เราใช้น้ำยาโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NA OH) ทาผิวโลหะผสม AI CU MG และทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที ถึง 10 นาที จะเห็นส่วนที่ทาน้ำยาทิ้งไว้เป็นสีดำ สำหรับอลูมิเนียมบริสุทธิ์และโลหะผสมอลูมิเนียมจะต้องใช้ ความระมัดระวัง เนื่องจากผิวของโลหะชนิดนี้มักถูกขีดข่วนเป็นรอยได้ง่าย ถึงแม้โลหะเหนียวผสมอลูมิเนียม จะมีความทนสูง แต่ก็สามารถเผาให้อ่อนตัวและใช้ใน งานตัด เคาะ ปาด และตีได้ ในการตัดจะต้องรอง ปากกาคด้วยชิ้นอลูมิเนียมขัดตรงปลายที่ตัดด้วยดินสอ อย่าใช้เหล็กขีดเพราะจะทำให้เป็นรอยลึก เวลาตัดจะ ทำให้โลหะฉีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นโลหะที่ผสมอลูมิเนียมที่ใช้ในงานตัดหรือหักทาบ ควรจะมีความหนาเท่ากับรัศมีของส่วนโค้งที่ตัด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการฉีกขาดในการตัดเขาให้ล่อนที่ทำได้ด้วยไม้ยาง หรือโลหะเบา ท่อโลหะจะถูกเผาให้ร้อนแดงก่อนที่การตัด ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันการฉีกขาด หรือ เอาตัดกับแผ่นที่ทำไว้แผ่นโลหะขึ้นรูปจะถูกเคาะแต่งด้วยค้อนสำหรับเคาะแต่ง โดยใช้ท่อเหล็กที่ขัดเรียบรองในการตีแผ่นโลหะเป็นรูปต่างๆ เขาใช้ค้อนไม้หรือค้อนที่เป็นรูปกลม และใช้รองกับแท่งสำหรับตี ทุบทราย หรือแบบไม้

ในการตะไบชิ้นโลหะผสมอลูมิเนียม เราตะไบชนิดเดียวกันที่ใช้กับเหล็กในการตะไบข้างต้น เมา้มักจะใช้ตะไบสำหรับตอกเบา ตอกสำหรับโลหะเบามีมุมเกลียว 40 องศา ถึง 45 องศา (สำหรับเหล็ก 28 องศา) ปลายสว่านจะถูกฝนให้มีมุม 140 องศา ในการเจาะสามารถใช้ความเร็วในการเจาะได้สูงกว่าเหล็ก

โดยการฉาบผิวด้วยไฟฟ้า โดยการอัดฉีดด้วยโลหะอื่น จะทำให้โลหะผสมอลูมิเนียมชนิดต่างๆ มีความคงทนต่อการผุกร่อนได้ดีขึ้น การฉาบผิวด้วยไฟฟ้าตามขบวนการ ELOXAL (ELEKTRISCHE OXYDIERTS ALUMCE) คือการใช้ไฟฟ้าทำให้เกิดชั้นออกไซด์ขึ้นที่โลหะซึ่งจะได้หนากว่าออกไซด์ที่เกิดขึ้นเอง ชั้นออกไซด์นี้แข็งและทนทานต่อดินฟ้าอากาศได้ดีการตัดผิวด้วยโลหะอื่น โดยมากมักทำกับโลหะผสมอลูมิเนียม AL CU MG เขาใช้อลูมิเนียมแผ่นบางๆ หรือโลหะผสมที่ไม่มีทองแดง เจือปนอยู่ อัดรีดลงบนโลหะที่จะผสมอลูมิเนียมในสภาพที่ร้อน

### การชุบผิวอลูมิเนียม

เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นวัสดุที่เป็นรอยขีดข่วนได้ง่ายจึงจำเป็นต้องมีการผาขบวนการอีกขั้นตอนหนึ่งที่เรียกว่าการชุบผิวอลูมิเนียม เพื่อเป็นการเพิ่มความสวยงาม และให้มีความคงทนต่อการขีดข่วน

การชุบผิวอลูมิเนียม แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. การชุบขาว (CLEAR ANODIZED) สำหรับอัลลอยด์ 6051
2. การชุบสี (สีที่ชุบมาก ได้แก่ สีขาว สีดำ สีเทา สีทอง)
  - สีขาว สำหรับ อัลลอยด์ 6863
  - สีดำ สำหรับ อัลลอยด์ 6063 (แพงที่สุด)
  - สีเทา สำหรับ อัลลอยด์ เคอี 50

อลูมิเนียมที่ผ่านการชุบสีจะมีคุณสมบัติเปลี่ยนไป คือ

1. มีความแข็งแรง เพิ่มขึ้น
2. ทนต่อการขีดข่วนไม่เป็นรอยได้ง่าย
3. ราคาจะแพงขึ้น
4. อลูมิเนียมที่ชุบสี สีจะไม่หลุดลอกง่าย อยู่ได้นาน
5. อลูมิเนียมที่ผ่านการชุบขาว ชุบสี จะไม่นำไฟฟ้า

### 2. แอสแตนเลส

STAINLESS STEEL เป็นโลหะเปลือยประเภท FERROUS METAL ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่นๆ เล็กน้อย STAINLESS STEEL มีหลายชนิดสามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการได้ โดยปกติผิวของ STAINLESS STEEL จะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะเป็นมัน

คุณสมบัติทางกายภาพของ STAINLESS STEEL ก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่นๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่ผสมลงในขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องใช้ความระมัดระวังในการควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของก๊าซต่างๆ ด้วย ธาตุต่างๆ ที่ผสมเข้าเป็น STAINLESS STEEL ได้แก่

- นิกเกิล (NICREL) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดี และเพิ่มความยืดตัวในขณะดัดโค้งไม่ให้ฉีกขาดหรือแตกร้าวได้ง่าย
- แมงกานีส (MANFANESE) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว และทนต่อแรงดึงได้สูง
- วานาเดียม (VANADIUM) จะเพิ่มความเหนียวให้กับ STAINLESS STEEL
- โมลิบดีนัมและโคลัมเบียม (MOLYBDENUM AND COLUMBIUM) จะต่อต้านการกัดกร่อน
- ทิตาเนียม (TITANIUM) และแมกนีเซียม (MAGNESIUM) จะทำให้มีน้ำหนักเบา STAINLESS STEEL มีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่กล่ามาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลักคือ เหล็ก (FE), นิกเกิล (NI), โครเมียม (CR)

## สแตนเลส

STAINLESS STEEL แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภท ตามชนิดของโครงสร้างซึ่งได้แก่

1. AUSTENITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18% นิกเกิล 8% และธาตุอื่นๆ ผสมอยู่อีกประมาณ 2-4% ประเภทนี้จะจัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า CHROMENICKEL ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก แต่มีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กอยู่เลย

2. MARTENSITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 11.5-17% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน (C) อีกไม่เกิน 1.2%

3. FERRITIC STAINLESS STEEL ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 1-27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2% STAINLESS STEEL ประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

STAINLESS STEEL เป็นโลหะที่ราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานกว่ามาก ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี และเสียค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกับโลหะชนิดอื่นๆ ดังนั้นในการทำงานควรเลือก STAINLESS STEEL ให้เหมาะสมกับการทำงานด้วย

ข้อควรพิจารณาเบื้องต้น สแตนเลสสตีล ก็เช่นเดียวกับ วัสดุอื่นที่ใช้ในการผลิตด้านทุนการผลิต สแตนเลสสตีล เป็นวัตถุดิบในการผลิตนั้น จะผันแปรไปตามแบบที่ออกมา แต่ในด้านทุนการผลิตจะมีราคาสูงสำหรับงานที่ปราณีต พิถีพิถัน หรือมีลักษณะต่างๆ หรือมีการออกแบบที่ค่อนข้างเป็นมาตรฐาน ดังนั้นโครงสร้างของการออกแบบ สิ่งที่จะการผลิตด้วยสแตนเลสสตีล จึงมีราคาทุนที่ค่อนข้างสูง โดยคำแนะนำต่อไปนี้จะอำนวยความสะดวกให้ผู้ออกแบบสามารถทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งทำด้วยสแตนเลสสตีลได้อย่างประหยัด โดย

1. การออกแบบชิ้นส่วนตอนที่มีลักษณะเป็นช่องยง ควรออกแบบให้มีลักษณะสามารถทำการผลิตได้ โดยการใช้เทคนิคง่าย ๆ เช่นเดียวกับ การผลิตงานโลหะแผ่นธรรมดา งานที่มีลักษณะโค้งหรือแนวตรงย่อมทำการขึ้นรูปทรงโดยง่าย ควรหลีกเลี่ยงงานที่ออกแบบมีลักษณะโค้งไปมาระยะสั้นๆ หรือ ซึ่งทำให้การผลิตทำได้ยาก

2. การใช้วัสดุที่มีการประหยัดลง เนื่องจากการวิจัยจากตัวอย่างของแผ่น สแตนเลสสตีล ได้พบว่า มีความต้านทานต่อแรงดึงได้มากกว่าแผ่นอลูมิเนียมได้ ถึง 3 เท่า ข้อดีจากคุณสมบัตินี้ในการใช้ลดขนาดของวัสดุลง

3. ความหนาของโลหะอาจลดลงได้ โดยการออกแบบรูปร่างหรือลักษณะของชิ้นส่วนต่างๆ หรือการใช้ลักษณะของโครงสร้างวัสดุที่เป็นประโยชน์ หรืออาจได้จากการใช้แผ่นโลหะที่ผลิตด้วยกรรมวิธีอัดในแบบในบริเวณที่มีหน้ากว้าง

4. ควรออกแบบให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของความแข็งแรงของวัสดุที่ใช้

5. ในกรณีใดที่สามารถทำได้ ควรออกแบบให้ชิ้นงานนั้นสามารถใช้กับชิ้นส่วนหรือวัสดุที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาดแล้ว เพราะการใช้ชิ้นส่วนที่สั่งสั่งทำนั้นย่อมมีราคาแพงกว่าธรรมดา

สแตนเลสสตีลสามารถทำการเชื่อมได้และมีคุณสมบัติไม่เหมือนวัสดุอื่นๆ หลายชนิดที่บริเวณขั้นตอนของงานเสิร์ว สแตนเลสสตีล สามารถทำการผสมให้เกิดการกลมกลืนในรูปร่างให้เข้ากันได้เมื่อทำการตัด หรือการตกแต่งให้ดี การใช้วิธีเชื่อมแบบ เชื่อมแก๊ส จะทำให้เกิดตำหนิที่เพียงเล็กน้อย และถ้าหากทำการตกแต่งจะช่วยลดร่องรอยสิ่งตำหนิให้น้อยลงหรือหมดลงได้

เมื่อใช้ตัวยึด (FS/ASTENERS) ควรใช้ตัวยึดที่ทำด้วยสแตนเลสสตีล การใช้ตัวยึดที่ทำด้วยวัสดุอื่นจะก่อให้เกิดการผุกร่อน ทำให้เกิดผลเสียหายแก่ของที่ทำกรติดตั้งนั้นได้ ตัวยึดที่เจาะทะลุแผ่นวัสดุในการยึดแผ่นกัน จะต้องระวังในการวางตำแหน่งให้ดี เพื่อไม่ให้มีการบิดเบี้ยวในชิ้นงาน เมื่อทำการขันตัวยึดให้แน่น มิฉะนั้นอาจต้องใช้แผ่นวัสดุที่มีขนาดหนามากขึ้น

วิธีอื่นๆ ที่จะป้องกันการเกิดรอยตำหนิขึ้นนั้น ทำได้โดยการใช้แผ่นวัสดุช่วยเพิ่มความแข็งแรงไว้ ภายในตัวน็อต และใช้ HAT CHANNEL ว่างข้างในของแผ่นวัสดุ เมื่อใช้ในกรณีหลังให้ใช้น็อตยึดให้เข้ากัน HAT CHANNEL เพื่อให้แรงดึงของตัวน็อตยึดแผ่นกระจายไปทั่วบริเวณกว้างของผิวโลหะ

### ตารางที่ 2.89 คุณสมบัติของ STAINLESS

ข้อดี
1. มีความแข็งแรงทนทานดี
2. ไม่เป็นสนิม
3. รั้นน้ำหนักได้ดี

ข้อเสีย
1. มีราคาแพง
2. หาซื้อยาก
3. ยากต่อการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการผลิตภัณฑ์โลหะ

แบ่งเป็น

1. การตัด (CUTTING)
2. การขึ้นรูป (FORMING)
3. การยึดวัสดุ (FASTENING)
4. การตกแต่งผิว (FINISLING)

#### การตัด (CUTTING)

เป็นการตัดโลหะออกเป็นชิ้นส่วนตามความต้องการมีอยู่ ๘ วิธี คือ

1. เลื่อย (SAWING) คือ การตัดโดยใช้เครื่องมือที่มีฟันตามขอบ
2. ตัด (SHEARING) คือ การตัดโดยใช้เครื่องมือที่มีขอบแข็งและคมเฉือนชิ้นงาน
3. เจาะรู (DRILLING) คือ การตัดให้ทะลุเป็นรู โดยใช้ดอกสว่าน
4. การขัด (ABRADING) คือ การทำให้ส่วนที่ไม่ต้องการหลุดออกไปด้วยการใช้วัสดุที่แข็งกว่าขัด หรือถูออกไป
5. ตัดด้วยความร้อน (THERMAE CUTTING) คือ การตัดโดยใช้ความร้อนเป็นตัวหลอมโลหะให้ขาดจากกัน
6. การไส (SHAPING) คือ การเอาเครื่องจักรไปขูดชิ้นงานให้เรียบ
7. การบด (MELLING) คือ การตัดโดยเครื่องที่มีลักษณะคล้ายใบมีด ใช้กับโลหะบางๆ
8. การกลึง (TURNING) คือ การแยกส่วนที่ไม่ต้องการ โดยการตัดโลหะ ในขณะที่ชิ้นงานหมุนอยู่บนเครื่องกลึง

## การขึ้นรูป (FORMING)

เป็นการนำวัสดุไปเปลี่ยนรูปร่างโดยไม่มีการเอาวัสดุมาเพิ่มเข้า หรือตัดออกไป การขึ้นรูปแบ่งออกเป็น 8 วิธี คือ

1. การหล่อ (CASTING) เป็นการหลอมที่เหลวลงในแบบปล่อยให้เย็นแล้วจึงแกะแบบออกมาเป็นการขึ้นรูปด้วยการใช้ ความร้อนเข้าไปช่วย มีหลายชนิด คือ

- การหลอมแบบทราย (SAND CASTING) เป็นการเทโลหะที่หลอมละลายลงไปแบบทราย ซึ่งได้อาแบบไม้ หรือ แบบโลหะ แล้วทิ้งให้โลหะแข็งตัวในแบบแล้วเอาออกปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้เหมือนแต่ก่อน ส่วนมากใช้ทำอุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ เหล็กหล่อ (CAST IRON) ที่ได้จากการหล่อโดยวิธีนี้นิยมใช้ในการทำชิ้นส่วนเครื่องจักร เนื่องจากรับแรงได้ดี

- การหล่อแบบโลหะ (PERMANENT MOULD CASTING) มีวิธีการเหมือนกับการหลอมแบบทราย แตกต่างกันที่แบบหล่อทำด้วยโลหะ ใช้ได้เป็นการถาวร วิธีนี้ใช้กับสินค้าเครื่องใช้ภายในบ้าน และสินค้าสำหรับบริการ การหล่อแบบนี้เร็วกว่าแบบทราย และเหมาะที่จะใช้เมื่อจำนวนการผลิตไม่มากพอที่จะลงทุนทำแม่แบบเพื่อใช้ซ้ำโดยวิธี

- ดายคาสติง (DIE CASTING) วิธีนี้ทำโดยใช้แรงอัดทางกล MECHANICAL ทั้ง HYDRAULIC หรือ PNEUMATIC โลหะที่หลอมเหลวจะถูกอัดเข้าไปในแม่แบบที่ทำด้วยเหล็กกล้าวิธีนี้สามารถผลิตได้เป็นจำนวนมากและรวดเร็ว ได้ชิ้นส่วนที่มีขนาดถูกต้องและแน่นอน ทำให้ลดการตกแต่งภายหลังการหล่อลงไป หรือบางทีก็ไม่ต้องตกแต่งเลย วิธีนี้อาจใช้หลอมงานที่ต้องการความละเอียดแม่นยำสูง เป็นวิธีหล่อสินค้าที่ใช้ภายในบ้านหรือสินค้าระดับบริการ

- สลัสซีโมลด์ (SLUSH MOULD CASTING) คล้ายกับการขึ้นรูปภาชนะ CERAMIC ด้วยน้ำ SLIP กล่าวคือ ทำโดยการเทโลหะหลอมเหลวลงในแบบ แล้วปล่อยให้โลหะที่ติดกับแบบเย็นจนแข็งตัวแล้วเทโลหะส่วนที่ยังเหลวอยู่ออก จะทำให้เหลือแต่เปลือกโลหะแข็ง วิธีนี้เมื่อมีการผลิตจำนวนน้อย และใช้ทำชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก

2. การพับ (BENDING) เป็นการขึ้นรูปโดยการพับเพื่อต้องการให้งานชิ้นนั้นมีแรงดึงมากขึ้น โดยเป็นงานรูปกล่องหรือเส้นตรง

3. การใช้แรงอัด (FROGING) เป็นการขึ้นรูปโดยใช้แรงอัด บีบให้โลหะเป็นรูปตามต้องการ วิธีนี้ต้องใช้ DIE หลายตัวที่แข็งแรงบีบโลหะ ที่เผาให้ร้อนให้เป็นรูปตามแบบ

4. การใช้แรงดัน (PRESSING) เป็นการอัดโดยใช้แรงดัน มักใช้กับวาล์วเหล็กแผ่น โดย มีแบบ 2 ตัว อัดโลหะให้เป็นรูปตามต้องการเช่น ถาด, จาน, ฯลฯ วิธีนี้อาจเรียกว่า STAMPING ก็ได้ เหมาะกับผลิตภัณฑ์ประเภทใช้สอย ปัจจุบันมีเทคนิคที่ก้าวหน้าทำให้มีอิสระในการออกแบบรูปทรงต่างๆ ได้มาก

5. DRAWING เป็นการดึงโลหะจาก DIE โดยต้องให้ความร้อนแก่โลหะจนอ่อนตัวแล้วใส่ใน DIE แล้วดึงออกมาเป็นรูปแบบตายตัว

6. การรีด (EXTRUDING) เป็นการรีดโลหะที่หลอมเหลวฉีดเข้าไปในแบบ สามารถผลิตได้ครั้งละมากๆ

7. การรีด (ROLLING) มีวิธีการเหมือน EXTRUDING แต่ทำงานโดยใช้ลูกกลิ้งรีดแผ่นโลหะที่เผาให้ร้อนๆ ให้เป็นรูปร่างต่างๆ เช่น เหล็กฉาก, เหล็กกลม

8. การปั่นขึ้นรูป (SPINNING) กรรมวิธีคล้ายการกลึง ใช้กับงานขึ้นรูปทรงกลม แต่ต้องมีแม่พิมพ์ ซึ่งไม่คุ้ม

## การยึดวัสดุ (FASTENING)

กรรมวิธีในการยึดโลหะ 2 ชั้น ให้ติดกันต้องทราบถึงคุณสมบัติของโลหะก่อนว่าเหมาะสมด้วยวิธี  
อย่างไร

1. การเชื่อม (WELDING) การเชื่อมหมายถึงกรรมวิธีที่ทำให้โลหะอย่างน้อย 2 ชั้นหลอมละลาย  
ติดกันแน่น และประสานติดเป็นเนื้อเดียวกันตรงบริเวณรอยเชื่อม โดยปกติมักจะใช้แรงกด ใช้ลวดเชื่อม  
ซึ่งอาจจะใช้อย่างหนึ่งอย่างใด หรือไม่ใช้ทั้ง 2 อย่างเลยก็ได้

การต่อโลหะโดยการเชื่อมนี้ ยังแบ่งกรรมวิธีที่นิยมใช้มาก สำหรับโลหะแผ่นบางได้อีกเป็น 3 วิธี  
ซึ่งได้แก่

- 1.1 การเชื่อมก๊าซ (GAS WELDING)
- 1.2 การเชื่อมไฟฟ้า (ARC WELDING)
- 1.3 การเชื่อมแบบความต้านทาน (RESISTANCE WELDING)

การเชื่อมก๊าซ หมายถึง การเชื่อมประสานโลหะ 2 ชั้น ให้ติดกันโดยอาศัยความร้อนที่ได้จากการ  
เผาไหม้ของก๊าซ 2 ชนิดผสมกัน ก๊าซที่ได้โดยทั่วไป คือ ออกซิเจน (OXYGEN) กับอะเซทิลีน  
(ACETYLENE) ความร้อนที่ได้จะมีประมาณ  $5,800-6,300^{\circ}\text{F}$  ซึ่งมากเพียงพอจะหลอมละลายโลหะทั้ง 2  
ชั้นให้ติดกันได้

การเชื่อมไฟฟ้า หมายถึงการเชื่อมประสานโลหะ 2 ชั้น ให้ติดกันโดยอาศัยความร้อนจากการอาร์ค  
(ARC) ของขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว ความร้อนที่จะมีประมาณ  $10,000^{\circ}\text{F}$

การเชื่อมแบบความต้านทาน หมายถึงการเชื่อมโดยอาศัยความต้านทานกระแสไฟฟ้าของแผ่น  
โลหะเป็นตัวทำให้เกิดความร้อนขึ้นในขณะที่มีกระแสไหลผ่าน ณ บริเวณจุดนั้น การเชื่อมโดยวิธีนี้ยังจะต้อง  
อาศัยแรงเข้าช่วยในขณะที่โลหะกำลังหลอมละลาย และในขณะที่โลหะเย็นตัวลงก็จะทำให้โลหะยึดติดกัน

การเชื่อมแบบความต้านทานนี้ ยังแบ่งกระบวนการเชื่อมออกไปได้อีกหลายกระบวนการ เช่น  
SPOT WELDING, SEAM WELDING, PROJECTION WELDING, FLASH WELDING เป็นต้น

2. การย้ำหมุด (RIVETING) การย้ำหมุดเป็นกระบวนการต่อแผ่นโลหะแบบถาวรที่สำคัญวิธี  
หนึ่ง ตะเข็บย้ำหมุดจะใช้กับแผ่นงานที่ต้องการความแข็งแรงมาก และไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง  
สร้างภายในของแผ่นโลหะที่นำมาต่อนั้น

การย้ำหมุดสามารถจะกระทำได้ 2 วิธี คือ การใช้มือ และการใช้เครื่องจักร การใช้มือจะใช้กับ  
แผ่นงานที่มีขนาดเล็ก โดยใช้อันย้ำหมุด (Riveting hammer) กับชุดย้ำหมุด (Rivet set) หรือ  
ใช้ย้ำด้วยปืนย้ำหมุด (Pneumatic riveting gun) และ Die (Set) สำหรับแผ่นงานที่มีความหนาจะต้องใช้  
เครื่องจักรเข้าช่วยในการย้ำโดยการกดอัด (Squeezes) ลงบนหัวของหมุดย้ำ

### ตัวหมุดย้ำ

ทำจากโลหะอ่อนเหนียว เช่น เหล็กค้ำ ทองเหลือง ทองแดง และอลูมิเนียม เป็นต้น เพื่อให้ขึ้น  
รูปได้ง่ายด้วยเครื่องมือและเครื่องจักรโดยไม่มีการฉีกขาดหรือแตกร้าว หมุดย้ำอย่างชนิดจะเคลือบผิว หรือ  
ผสมด้วยดีบุกจะช่วยให้ทนต่อการกัดกร่อนและสามารถจะทำบัตกรีได้ง่ายขึ้น

3. THREASING คล้ายกับวิธี RIVET แต่แทนที่จะใช้ PIN กลับใช้น็อตและแหวนแทนจึงเป็น  
แบบกึ่งถาวร เพราะถอดออกได้ ก่อนจะทำงานต้องเจาะรูที่ชิ้นงานก่อนเหมือนแบบแรก

4. SEAMING เป็นการพับตะเข็บ เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ตัวของมันยึดอยู่ด้วยกัน บางครั้งใช้เชือกพันรอยตะเข็บอีกที่หนึ่งเพื่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

5. CEMENTING เป็นการเชื่อมโดยวัสดุทางเคมี (CHUNICAL ADHESIVE) เข้าช่วยคล้ายกับงานไม้ที่ใช้กาวยาง แต่งานพวกนี้ต้องใช้แรงจับสูงเป็นพิเศษ ตัวอย่างเช่น EXOXI ซึ่งใช้กับโลหะแผ่น

6. SOLDERING เป็นการเชื่อมอย่างถาวรต่างจากวิธี WELDING โดยที่ใส่โลหะอื่นเข้าไปขณะเชื่อม เรียกโดยทั่วไปว่า บัตกรี

7. RASTENING เป็นการยึดแผ่นโลหะแบบกึ่งถาวร ที่สามารถจะถอดประกอบเข้าด้วยกันได้ตามความจำเป็น อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการยึดแผ่นโลหะดังกล่าว สำหรับงานโลหะแผ่นจะใช้ตัวยึด FASTENER 2 แบบ คือ Sheel Metal Screw และ Thread Metal Screw

Sheet Metal Screw ซึ่งในบางครั้งจะเรียกว่า เกลียวปล้อย เป็นสกรูที่มีความแข็งแรงมากสามารถจะตัดเกลียวบนแผ่นโลหะได้ด้วยเกลียวของตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือตัดเกลียวใน (TAP) เข้าช่วยแต่อย่างใด

การใช้งานโดยทั่วไป จะใช้ยึดแผ่นวัสดุอ่อน เช่น เหล็กอ่อน เหล็กหล่อ แผ่นเหล็กอาบสังกะสี อลูมิเนียม พลาสติก เป็นต้น ที่ต้องการถอดประกอบเข้าออกอยู่บ่อยๆ

รูปร่างหัวของ Sheet Metal Screw จะมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน เช่น Round, Rat, Pan, หรือ Truss เป็นต้น สำหรับเกลียวที่อยู่บนลำตัว และส่วนปลายของเกลียวจะแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

- ชนิด A จะมีปลายของเกลียวแหลมคม (SHARP POINT) เหมาะสำหรับแผ่นโลหะที่มีความหนาไม่เกินเบอร์ 18
- ชนิด B ส่วนประกอบของเกลียวจะถูกตัดตรง (BLUNT FLAT POINT) เหมาะสำหรับใช้ยึดแผ่นโลหะที่มีความหนามากกว่าชนิด A
- ชนิดพิเศษ (SPECIAL TYPE) เหมาะสำหรับโลหะที่มีความหนามากกว่า ชนิด A การใช้งานของสกรูชนิดพิเศษนี้ จะใช้กับวัสดุอ่อน เช่น เหล็กอ่อน อลูมิเนียม พลาสติก เป็นต้น การใช้งานของ Sheet Metal Screw โดยทั่วไปจะต้องใช้ประกอบกับไขควงแบบปลายแบน (FLAT) หรือ ปลายสี่แฉก (PHILLIP) ตามชนิดร่องบนหัวของสกรู แต่ในบางครั้งจะต้องใช้ค้อนหรือประแจเข้าช่วยด้วยเหมือนกัน

สำหรับความยาวของ Sheet Metal Screw จะมีขนาดความยาวตั้งแต่  $\frac{1}{8}$  - 2 นิ้ว ส่วนขนาดความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางจะบอกเป็น Number จาก No. 2-14

การเลือกใช้น้ำขนาดของ Sheet Metal Screw จะต้องเลือกขนาดให้พอเหมาะกับขนาดความหนาของโลหะแผ่น ความยาว และต้องคำนึงถึงความแข็งแรงด้วย เมื่อได้ขนาดตามต้องการแล้ว การเจาะรู จะต้องใช้ขนาดความโตของดอกสว่าน เท่ากับ ความโตของโคนเกลียว (Root Diameter) ของสกรูด้วย ทำการเจาะรูด้วย ทำการเจาะแผ่นวัสดุ แล้วจึงนำสกรูใส่ลงในที่เจาะไว้แล้วใช้ประแจ หรือไขควงขันจนสุดเกลียว

Thread Metal Screw ใช้ยึดส่วนประกอบต่างๆ ของงานโลหะให้ติดกัน ชิ้นส่วนต่างๆ จะยึดติดกันได้โดยวิธีของตัวยึดที่ต่างกันออกไป เช่น BOLTS, NUT, SCREW ถึงแม้จะมีตัวยึดอยู่หลายแบบหลายขนาด และหลายชนิดก็ตาม ส่วนมากจะแบ่งลักษณะเป็นเกลียวต่างได้ดังนี้

1. machine bolt1 จะมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่  $\frac{1}{8}$  - 4 นิ้ว และมีความยาวตั้งแต่  $\frac{1}{8}$  - 30 นิ้ว ลักษณะหัวของ machine bolts นี้ จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือหกเหลี่ยมก็ได้ เกลียวรอบตัวจะมีทั้งเกลียวหยาบและเกลียวละเอียด (national coarse and national fine) แต่ความยาวของเกลียวจะมี

ประมาณ  $2D + \frac{1}{4}$  นิ้ว ดังแสดงในรูป 2.6.5 และหัว nut ที่ใช้ประกอบกับ bolt นี้จะมีทั้งชนิดหัวสี่เหลี่ยม และหกเหลี่ยม เช่นเดียวกัน

2. machine screw ทำมาจากเหล็กทองเหลือง ส่วนหัวจะมีอยู่หลายแบบ เช่น กลม, เรียบ, Oven, Fillister, Binding, Truss หรือ หกเหลี่ยม แต่ละชนิดของหัวจะมีร่องตรงแฉก หรือ สี่เหลี่ยม เพื่อใช้ขันเกลียวได้สะดวก ชนิดของเกลียวจะมีทั้งหยาบและละเอียด ขนาดความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางจะต่ำกว่า  $\frac{1}{4}$  นิ้ว ขนาดความโตนี้จะบอกเป็น Gage จาก 6-12 โดยใช้ American Screw Wire Gage วัด เช่น 6-32 จะบอกเป็น Diameter gage no. 6 และมี 32 เกลียว/นิ้ว สำหรับความยาวจะมีตั้งแต่  $\frac{1}{8}$  - 3 นิ้ว สำหรับการงานโดยมากจะทำการ Tap เกลียวด้านหนึ่งบนแผ่นโลหะแทน Nut แต่ถ้าใช้กับ Nut จะต้องใช้ประกอบกับ Machine Nut หกเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมก็ได้ นอกจากนี้ Machine screw ยังมีหัวแบบต่างๆ อีกเป็นจำนวนมาก

3. cap screw จะมีรูปร่างคล้ายกับ machine screw มาก แต่เกลียวจะมีความละเอียดสูงกว่า ความโตเส้นผ่าศูนย์กลางจะมีตั้งแต่  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{2}$  นิ้ว และมีความยาวตั้งแต่  $\frac{1}{4}$  - 6 นิ้ว ความยาวของเกลียวสกรู ประมาณ  $2D + \frac{1}{4}$  นิ้ว คล้ายกับ machine bolts ลักษณะหัวของ cap screw จะทำเป็นรูปหัวเหลี่ยม กลม ร่อง เป็นต้น

4. Set screw จะมีรูปร่างลักษณะทั้งที่มีหัวและไม่มีหัว หัวของ set screw ถ้าเป็นชนิดที่มีหัว ก็จะเป็นหัวแบบสี่เหลี่ยม แต่ถ้าเป็นแบบที่ไม่มีหัว ด้านที่เป็นหัวก็จะมีร่องหกเหลี่ยมหรือร่องตรงกลางไว้ สำหรับใช้ประแจแอลหรือไขควงขัน ส่วนปลายจะเป็นรูปร่างลักษณะต่างกัน เช่น ปลายแฉก ปลายมน เป็นต้น การใช้งาน จะใช้สำหรับขันยึดชิ้นงาน 2 ชิ้นให้ติดกัน โดยชิ้นงานชิ้นหนึ่งเป็นรูปร่าง เช่น กวาระหว่าง เพลา (shaft) กับ pulley เป็นต้น

5. stud ลักษณะความยาวของ stud จะสั้นมีเกลียวทั้งที่หัวและที่ปลาย (ส่วนตรงกลางจะไม่มีเกลียว) ตามปกติจะใช้ยึดกับแผ่นงานแผ่นหนึ่งซึ่ง Tap ไว้แล้ว และอีกด้านหนึ่งจะใช้ช่วยยึด

6. thumb screw เป็นสกรูที่ใช้งานบ่อยอีกชนิดหนึ่ง การใช้งานจะเหมือนกับ set screw เหมาะสำหรับงานที่ต้องการขันเข้า และคลายออกบ่อยๆ ปลายของเกลียวจะคล้ายกับ set screw ส่วนหัวจะแบน

7. put มี nut หลายชนิดที่ใช้กับ machine screw, bolt และ stud ลักษณะโดยทั่วไปของ nut จะมีหัวเหลี่ยม หกเหลี่ยม นอกจากนี้ก็ยังมี nut อีกหลายชนิดซึ่งเหมาะสมกับงานในลักษณะต่างๆ กัน เช่น nut หัวหกเหลี่ยม จะใช้กับงานทั่วไป wing nut จะใช้สำหรับงานที่ต้องการขันให้แน่น หรือคลายออกอยู่เสมอ jam nut จะใช้เหมือนกับ nut แบบธรรมดา

8. การใช้กาว หรืออย่าง ADHESIVE EPOXY RESINS กาวหรืออย่าง Epoxy นี้ เกิดจากการคิดค้นเทคโนโลยีสมัยใหม่ของการประดิษฐ์และผสมสารพลาสติกในปี ค.ศ. 1940 และ หลังจากนั้นได้มีการนำเอาสารพลาสติกที่ผลิตได้นี้มาใช้กันอย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรมและงานทั่วไป โดยใช้ยึดวัสดุให้ติดกัน เช่น ไม้ โลหะ ยาง แก้ว พลาสติก และอื่นๆ นอกจากนี้ก็ยังใช้ยึดเครื่องมือต่างๆ งานหล่ออัดตามแบบ อัดเป็นแผ่น ตลอดจนการเคลือบผิววัสดุด้วย Epoxy เป็นวัสดุ Thermosetting ที่เปลี่ยนสถานะของเหลวหนืดไปเป็นของแข็ง และเหนียวโดยใช้ตัวเร่งหรือตัวทำให้แข็ง ซึ่งโมเลกุลของกาว Epoxy ประกอบไปด้วย 1 อะตอม ของออกซิเจน และ 2 อะตอมของคาร์บอน

## การตกแต่งผิว

เนื่องจากเหล็ก โดยปกติแล้วจะเป็นสนิมได้ง่าย และไม่ทนต่อการกัดกร่อนในอากาศปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องป้องกันเพื่อมิให้เสียหายต่อเหล็ก ประกอบกับเพื่อความสวยงาม กรรมวิธีที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรมทั่วๆ ไป ได้แก่

1. การชุบด้วยไฟฟ้า
2. การพ่นหรือทาสี
3. การเคลือบด้วยความร้อน แบ่งเป็น
  - อบเคลือบด้วยสีผง
  - อบเคลือบด้วยพ่นสี
4. การอบชุบพลาสมา

กรรมวิธีตกแต่งนั้น จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพของการใช้งาน โดยมากแล้ว ในงานเฟอร์นิเจอร์ มักจะใช้วิธีการพ่นสี (ACRULIC LACQUER SPRAY) และการอบเคลือบด้วยสีผง วิธีหลังนี้นับว่าให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่า ทนต่อการใช้งาน ทนต่อการกระแทก ทนต่อการขีดข่วนไม่แตกกร่อน แต่ราคาค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

สำหรับกรรมวิธีอื่นๆ นั้นมักจะใช้กับงานบางประเภทที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก

## การตกแต่งผิวงานผลิตภัณฑ์โลหะ

การตกแต่งผิวงานโลหะทั้งหมดสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 3 กลุ่ม คือ

1. การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การชุบไฟฟ้า เป็นต้น
2. การขจัดวัสดุออกจากผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การชุบไฟฟ้า เป็นต้น
3. การทำให้ผิวหน้าชิ้นงานมีความแข็งขึ้น การอบชุบ การฝังผิวด้วยเม็ดทราย เป็นต้น

ถ้าเรามองดูผลิตภัณฑ์รอบๆ ตัวเราที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ เราจะเห็นว่า การตกแต่งผิวงานมีมากมายหลายชนิด การตกแต่งผิวงานนั้นจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง หรืออาจจะมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับชิ้นส่วนนั้นว่ามีความเหมาะสมอย่างไร

## ชนิดของการตกแต่งผิวงานผลิตภัณฑ์

การตกแต่งผิวงานโลหะภัณฑ์นั้นมีวิธีการหลายวิธี เพื่อที่จะทำให้งานที่ผลิตออกมาได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ เช่น การเคลือบสังกะสี การพ่นสี เพื่อป้องกันการกัดกร่อนสำหรับงานผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดง หรือทองเหลือง มีการพ่นเคลือบแลคเกอร์หลังจากการขัดงานเงาแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดออกไซด์ เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีการพ่นสีหรือวิธีการอื่นๆ อีกมากมาย เพื่อให้เกิดความสวยงาม เป็นจุดดึงดูดผู้พบเห็นสนใจในผลิตภัณฑ์นั้นๆ อย่างไรก็ตามการตกแต่งผิว ควรที่จะสามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว และราคาไม่แพงจนเกินไป

## การตกแต่งผิวงานสามารถแยกออกได้ดังนี้

1. การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เช่น การใช้สี การเคลือบแก้ว และการใช้แลคเกอร์เพื่อที่จะปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์ที่ปรากฏแก่สายตา มีความสวยงามเป็นจุดสนใจ หรืออาจจะมีวัตถุประสงค์ของการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ภายนอก การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เพื่อป้องกันการกัดกร่อน

2. การเคลือบด้วยวัสดุอื่นๆ โดยการจุ่มหรือการพ่น เช่น การเคลือบสังกะสี การพ่นพลาสติก เพื่อปรับปรุงผิวงานที่ปรากฏแก่สายตา ให้มีความสวยงามและทนต่อการกัดกร่อน

3. การชุบผิวด้วยไฟฟ้า ในการชุบผิวนี้ จุดประสงค์เพื่อความสวยงาม ทนต่อการกัดกร่อน ทำให้งานที่ผ่านการชุบแล้วดูมีราคามากขึ้น การชุบด้วยไฟฟ้า ได้แก่ การชุบทองแดง การชุบสังกะสี การชุบนิเกิล การชุบโครเมียม การชุบทอง และการชุบเงิน เป็นต้น

### กรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภททำสี

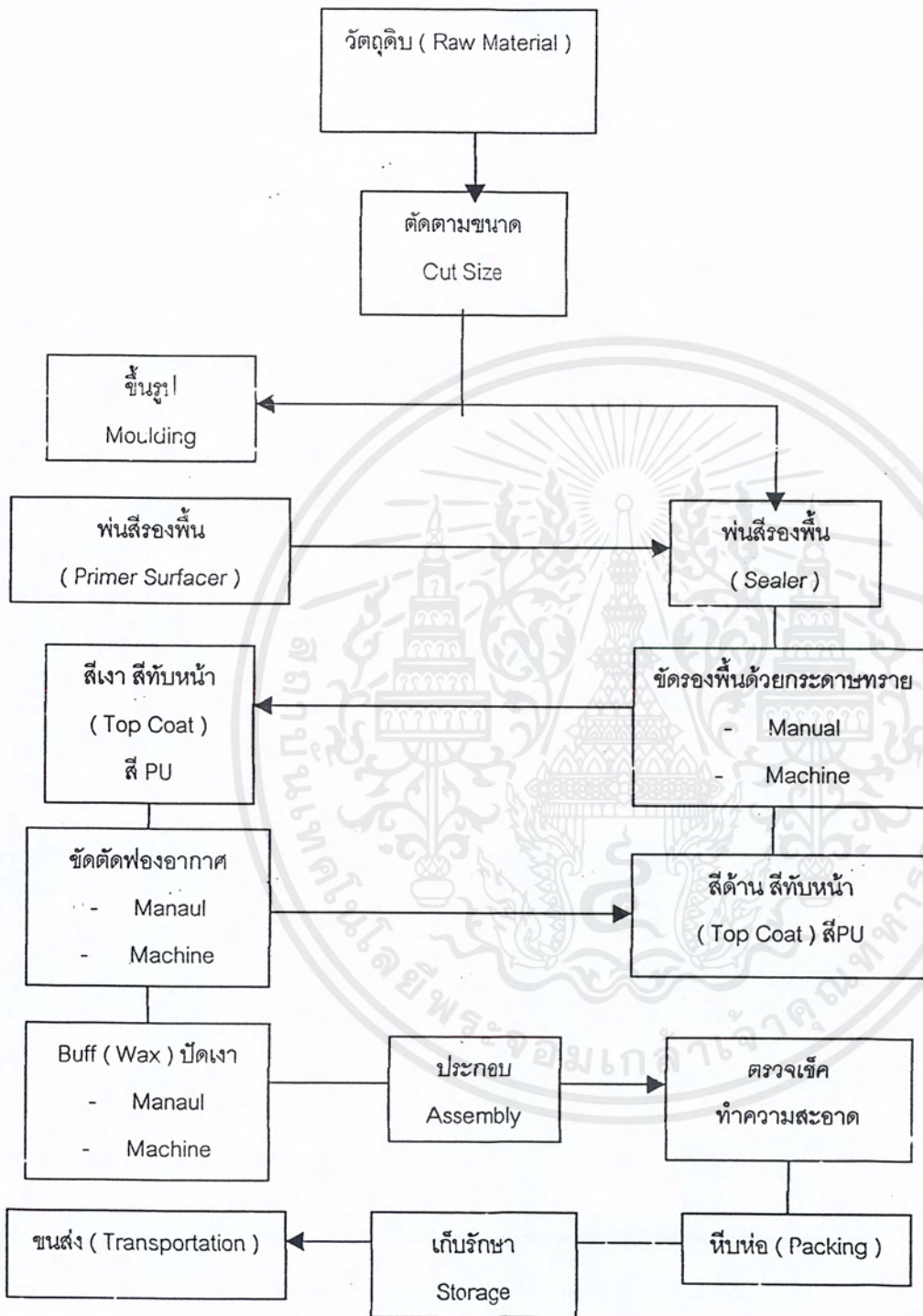
สีที่นำมาใช้งานในการทำเฟอร์นิเจอร์ประเภททำสี สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

ได้ดังนี้

- 1 Sealer  
คือ สีที่ใช้เคลือบกับสีชั้นล่าง หรือผิววัสดุเพื่อความคมชัด และช่วยป้องกันสี หรือน้ำมันจากสีชั้นล่างซึมผ่านสีทับหน้าชั้นบน
- 2 สีทับหน้า ( Top Coat )  
เป็นสีชั้นสุดท้ายที่ใช้เคลือบบนผิววัสดุ ทนต่อสภาพแวดล้อม และเป็นสีที่มีสีสันต่างๆที่ตาเราสามารถมองเห็นได้
- 3 สีรองพื้น ( Primer Surfer )  
คือ สีที่ใช้เคลือบวัสดุเพื่อการปรับพื้นผิวให้เรียบ ( อุดร่อง หรือเสี้ยน ) และสร้างการยึดเกาะที่ดีระหว่างพื้นผิววัสดุกับสีทับหน้า
- 4 สีระบบ Polyester ( สีระบบ PE )  
เป็นสี 2 ส่วนผสมกัน มีส่วนที่เป็นเนื้อสีมาก เป็นสีที่แสดงปฏิกิริยาเคมีคายความร้อน แห้งตัวโดยผิวฟิล์มขับออกซิเจนในอากาศ ทนต่อตัวทำละลายน้ำ แอลกอฮอล์ เนื้อแข็ง ทนทานเมื่อเทียบกับสีพ่นระบบ Nitrocellulose
- 5 สีเคลือบระบบ Polyurethane ( สีระบบPU )  
เป็นสี 2 สีผสมกัน ทนทานต่อสภาพอากาศได้ดี นานหลายปี สามารถใช้กับสีรองพื้นระบบ UV Sealer รองพื้นระบบ Polyurethane รองพื้นระบบ Epoxy ทนต่อการขูดถู สารเคมี แรงกระแทก ให้ความเงาสูง ทนต่อน้ำและแอลกอฮอล์
- 6 สีเคลือบระบบ Acid Curing/Mixed With Nitrocellulose Lacquer ( สีระบบ A/C )  
เป็นสี 2 ส่วนผสมกัน มีเนื้อสีมาก แห้งเร็วทนต่อน้ำ สารเคมี แอลกอฮอล์ และความร้อนได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ทำสี



ภาพที่ 2.203 ภาพแผนผังแสดงขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ทำสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.12.2 ข้อมูลของวัสดุที่ใช้ทำส่วนรองนั่ง

เป็นส่วนที่จะวางอยู่บนโครงสร้างหรือเฟรม เพื่อเป็นส่วนช่วยให้เกิดความอ่อนนุ่มนั่งสบาย และลดความเมื่อยล้าในขณะนั่งเป็นเวลานาน วัสดุที่ใช้ในการบุเก้าอี้ นั้น สามารถแยกออกได้เป็น 2 ส่วนคือ

1. วัสดุภายใน ได้แก่ ส่วนที่อยู่ภายใต้การปกคลุมของส่วนหุ้มห่อทั้งหมดวัสดุส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ช่วยให้เกิดความสบายในขณะนั่ง โดยจะมีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ นุ่มและคงรูป ซึ่งได้แก่ ฟองน้ำต่างๆ
2. วัสดุภายนอก ได้แก่ วัสดุที่อยู่ภายนอกสุดของเก้าอี้ เป็นส่วนปกคลุมที่มองเห็นได้ก่อนส่วนอื่นๆ มีความสำคัญมากที่สุดที่จะสร้างความงดงามให้แก่เก้าอี้ความรู้สึกที่นำใช้งาน

### วัสดุภายใน

#### ฟองน้ำ

ฟองน้ำ เป็นสิ่งที่ผลิตออกมาจากพลาสติกประเภทหนึ่ง และจากธรรมชาติ ในการเลือกฟองน้ำที่สามารถนำมาใช้ในการบุภายในเก้าอี้ทำผมสำหรับร้านเสริมสวยนี้ ได้แก่

#### ฟองน้ำยาง (LATER FOAM)

ฟองน้ำยางรวมทั้งชนิดยางที่ได้จากธรรมชาติและยางสังเคราะห์ หรือทั้ง 2 ชนิดผสมกัน ฟองน้ำยางยังคงเป็นวัสดุที่ให้ความนุ่มอย่างดีสำหรับงานบุ และคุณลักษณะพิเศษของความยืดหยุ่นอย่างต่อเนื่องทำให้ใช้กันอย่างกว้างขวาง แม้ว่าราคาจะค่อนข้างสูง ฟองน้ำชนิดนี้มักทำเป็นฟองน้ำแบบ (MOULDE FOAM) ที่มีช่องว่าง เพื่อให้น้ำหนักและความแข็งสัมพันธ์กัน

#### ฟองน้ำวิทยาศาสตร์ (POLYURETHANE FOAM)

เป็นฟองน้ำที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง มีใช้ในลักษณะเป็นแผ่นและหล่อเป็นแบบตามความต้องการ ฟองน้ำชนิดนี้เป็นแผ่นซึ่งได้จากการตัดชิ้นฟองน้ำออกเป็นขนาดที่จะใช้งาน มักไม่มีรูกลวง ดังนั้นอัตราส่วนความหนาแน่นกับความแข็งเปลี่ยนแปลงได้ตามสารเคมี ส่วนฟองน้ำแบบหล่อนั้นในการผลิตเครื่องเรือนต่างๆ นั้น ไม่ค่อยได้ใช้ เนื่องจากราคาในการทำแบบสูง

### ข้อเปรียบเทียบระหว่างฟองน้ำยางและฟองน้ำวิทยาศาสตร์

อายุการใช้งาน จากการทดลองในห้องทดลองเกี่ยวกับการใช้งานตลอด 24 ชม. ของฟองน้ำทั้ง 2 ชนิด ปรากฏว่าความแข็งของฟองน้ำวิทยาศาสตร์หลังจาก 9 ชาติตย์แล้วจะคงที่ ส่วนฟองน้ำยางยังคงลดลงอีก

### การเลือกใช้ฟองน้ำวิทยาศาสตร์

ความหนาแน่น เป็นน้ำหนักของฟองน้ำต่อหน่วยปริมาตร, กก./ลบ.ม. ฟองน้ำวิทยาศาสตร์จะมีความหนาแน่นต่างกัน ฟองน้ำที่มีความหนาแน่นมากจะสามารถรับแรงสลับได้โดยไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่างและมีความยืดหยุ่นได้ดีกว่าฟองน้ำที่มีความหนาแน่นน้อย ฟองน้ำคุณภาพต่ำจะมีความหนาแน่น 20 – 23 กก./ลบ.ม. คุณภาพปานกลาง 27 – 30 กก./ลบ.ม. เป็นต้น

ความแข็ง เป็นค่าที่จะบอกให้รู้ว่าฟองน้ำแข็งหรืออ่อน ค่าความแข็งนี้จะไม่ขึ้นกับความหนาแน่น นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงราคา การยืดตัว ยุบตัว การรับแรงสลับ การห่อหุ้ม การทำแบบ การถ่ายเทของอากาศ เป็นต้น

## ตารางที่ 2.90

ชนิด	ความหนาแน่น (ก.ม.)	ความแข็ง (กน.)	แรงดึง (กน./ซม.)	การยืดตัว (%)	การฉีก (กน./ซม.)	แรงสะท้อน (สปริง) (%)	การหดตัว (%)	ประโยชน์ใช้สอย	ข้อสังเกต
EA	28 ± 1.5	16.5 ± 1.5	0.8 <	160 <	0.6 <	40 <	3 >	ที่นอน-เฟอร์นิเจอร์	โฟมคุณภาพสูง
EM	25 ± 1.5	14.5 ± 1.5	0.7 <	140 <	0.6 <	40 <	3 >	ที่นอน-เฟอร์นิเจอร์	โฟมคุณภาพสูง
EL	23 ± 1.5	13 ± 1.5	0.6 <	120 <	0.5 <	35 <	4 >	ที่นอน	โฟมคุณภาพดี
ECG	20 ± 1.5	10 ± 1.5	0.7 <	140 <	0.6 <	40 <	3 >	ทั่วไป	โฟมคุณภาพดี
ECL	17 ± 1.5	9 ± 1.5	0.6 <	140 <	0.5 <	40 <	4 >	ใช้ทำความสะดวก	โฟมคุณภาพธรรมดา
EY	13.5 ± 1.5	6.5 ± 1.5	0.6 <	160 <	0.5 <	35 <	5 >	ใช้บรรจุสิ่งของ	โฟมคุณภาพธรรมดา
EX-14	40 ± 1.5	8 ± 1.5	1 <	200 <	0.7 <	45 <	3 >	ไฟฟ้าแรง	ขนาดที่ขายเป็นขนาดเล็ก
EX-12	30 ± 1.5	10.5 ± 1.5	0.8 <	180 <	0.7 <	45 <	3 >	เฟอร์นิเจอร์	โฟมลักษณะใกล้เคียงยาง
ER	35 ± 1.5	13 ± 1.5	1 <	180 <	0.8 <	45 <	3 >	ที่นอน-เฟอร์นิเจอร์	โฟมลักษณะใกล้เคียงยาง
EFH	26 ± 1.5	7.5 ± 1.5	0.7 <	200 <	0.5 <	45 <	4 >	เฟอร์นิเจอร์	โฟมลักษณะใกล้เคียงยาง
EFF	24.5 ± 1.5	4.5 ± 1.5	0.7 <	200 <	0.5 <	45 <	4 >	เฟอร์นิเจอร์	โฟมลักษณะใกล้เคียงยาง
EFS	19 ± 1.5	4 ± 1.5	0.6 <	200 <	0.4 <	45 <	6 >	เฟอร์นิเจอร์-หมอนนอน	เป็นโฟมที่อ่อนนุ่มที่สุด
HR-80	65 ± 1.5	25 ± 1.5	1.1 <	60 <	0.5 <	50 <	3 >	ที่นอน-ของเล่น	เป็นโฟมที่มีการยืดหยุ่นได้สูง
F-2	25 ± 1.5	13 ± 1.5	0.8 <	100 <	0.6 <	40 <	7 >	เก็บเสียง	ไม่ลามไฟ UP-94HF-1-FMVS302
UEF-1	33 ± 1.5	9 ± 1.5	0.8 <	200 <	0.3 <	45 <	3 >	เฟอร์นิเจอร์	ไม่ลามไฟ (มาตรฐานของแกลซิเฟอร์นิเจอร์)
UEF-3	26 ± 1.5	6 ± 1.5	0.7 <	200 <	0.5 <	45 <	3 >	เฟอร์นิเจอร์	ไม่ลามไฟ (มาตรฐานของแกลซิเฟอร์นิเจอร์)

ตารางที่ 4 ตารางแสดงคุณสมบัติของพองน้ำชนิดต่างๆ

- พลาสติกทอ เป็นการนำพลาสติกโพลีเอทิลีนเป็นเส้นด้าย มาทำการทอเหมือนการทอผ้าธรรมดา แต่พลาสติกจะต้องหรือออกมาเป็นเส้นใยเดี่ยวเสียก่อนแล้วจึงนำเส้นใยนี้มาทอ มักใช้ทำมุ้งลวด ทำผ้าปูเฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ

คุณสมบัติโดยทั่วไป อ่อนพับไปมาได้เช่นเดียวกับผ้า นุ่มไม่ตูดน้ำ ผิวเรียบ รักษาความสะอาดง่าย ราคาถูก ทนต่อความร้อนสูงไม่ได้

- ผ้าพลาสติก ผ้าพลาสติกมีลักษณะคล้ายคลึงกับหนังเทียมชนิด พีวีซี เลเซอร์ แต่ละแห่งจะแตกต่างกันที่ผ้าพลาสติกนั้นประกอบด้วยวัสดุผ้าเป็นหลัก ส่วนหนังเทียมนั้นประกอบด้วยวัสดุหนังเทียมเป็นหลัก ผ้าพลาสติกขึ้นโดยกระบวนการ 2 วิธีรวมกัน โดยการนำผ้าชนิดต่างๆ อาจเป็นผ้าอัดเส้นใย ผ้าทอหรือผ้าดกก็ได้ แล้วนำพลาสติกเหลวมาเคลือบผิว เพื่อป้องกันไม่ให้หดหรือยับ ทั้งยังเป็นหารเสริมความแข็งแรงทนทานของผ้าอีกด้วย ซึ่งมีทั้งการเคลือบบางๆ น้ำสามารถซึมผ่านได้เล็กน้อย หรือเคลือบหนาๆ จนสามารถกันน้ำได้ ซึ่งกรรมวิธีดังกล่าวนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การตกแต่งผ้า แบ่งเป็น 2 วิธี ด้วยกันคือ

1. ไซในลักษณะผงแห้งอัดติดบนผ้ารองพื้น
2. ละลายให้เป็นของเหลวแล้วพ่น

คุณสมบัติโดยทั่วไป คืออ่อนพับไปมาได้เช่นเดียวกับผ้า ไม่ตูดน้ำ ผิวเรียบไม่เปื้อนง่ายสามารถทำความสะอาดได้โดยการซักล้าง นุ่ม ราคาถูก

ตารางที่ 2.91 แสดงชนิดและการใช้งานของผ้า

ชนิด	การใช้งาน	ปัญหา
ผ้าฝ้าย (พื้น, ลาย) ในประเทศ	หุ้มเบาะ หมอน (หุ้มเก้าอี้ควรเป็น 8 เส้น)	สีตก ชีตจางหดตัว
ผ้าฝ้าย (พื้น, ลาย) ต่างประเทศ	หุ้มเบาะ หมอน (หุ้มเก้าอี้ควรเป็น 8 เส้น)	เส้นด้ายแตกน้อยกว่าของในประเทศ
ผ้ากำมะหยี่ (พื้น, ลาย)	หุ้มเบาะหมอน หุ้มเก้าอี้	ค้างหรือขนหลุด
ผ้าซาติน	หุ้มเบาะ หมอน หุ้มเก้าอี้	ต้องระวังของเหลวหยดใส่
ผ้าลูกฟูก	หุ้มเบาะ หมอน หุ้มเก้าอี้	ค้างหรือขดลวด หดตัว
ผ้าสักหลาด	หุ้มเก้าอี้	ค้างหรือขนหลุด
ผ้าไหม (ในประเทศ)	หุ้มเบาะ หมอน หุ้มเก้าอี้ (หุ้มเก้าอี้ควรเป็น 4 เส้นขึ้นไป)	ค้าง เส้นด้ายแตกแยกกัน
ผ้าไหม (ต่างประเทศ)	หุ้มเบาะ หมอน หุ้มเก้าอี้ (หุ้มเก้าอี้ควรเป็น 4 เส้นขึ้นไป)	ค้าง
ผ้าลินิน	หุ้มเบาะ ทำเก้าอี้	ค้าง ชีตและหดตัว
ผ้าใบ	หุ้มเบาะ ทำเป็นเก้าอี้ (ไม่ต้องรองด้วยฟองน้ำยางก็ได้)	ค้าง ชีตและหดตัว
ผ้ายีนส์	หุ้มเบาะ ทำเป็นเก้าอี้ (ไม่ต้องรองด้วยฟองน้ำยางก็ได้)	-
POLYESTER	หุ้มเก้าอี้	-
ผ้า WOOL	หุ้มเบาะ หมอน หุ้มเก้าอี้	-
ผ้าบูเกอัสไต้ล	หุ้มเบาะ หมอน (ใช้ได้เฉพาะเก้าอี้)	ใช้นานจะเป็นรอยยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	สไตล์)	
ผ้าไนลอน	หุ้มเบาะ หมอน	ผ้าย่นง่าย
ผ้าแพร	หุ้มเบาะ หมอน	เส้นด้ายคืนตัว หรือยืดผ้า
ผ้าแพรเทียม (FIBER, SILK, RAYON)	หุ้มเบาะ หมอน หุ้มเก้าอี้	

### หนังเทียม

- หนังเทียม เนื่องจากในปัจจุบันหนังดิบที่มีราคาแพงขึ้น จึงทำให้ขาดแคลนหนังดิบที่นำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์หนังแท้ จึงทำให้ผู้ใช้หันมาใช้หนังเทียมแทนหนังแท้ ซึ่งมีราคาถูกกว่ากันมากขึ้น และหนังเทียมก็มีคุณสมบัติและลักษณะใกล้เคียงกับหนังแท้ สามารถนำมาใช้ทดแทนกันได้เป็นอย่างดี และมีราคาถูกกว่า ทั้งยังสามารถปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น หรือนำมาดัดแปลงใช้หนังเทียมแทนหนังแท้เพิ่มขึ้นตามลำดับ

หนังเทียมเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติก (POLYRINYI CHLORIDE) สำเร็จรูปชนิดหนึ่ง นิยมใช้ทำเบาะรถยนต์ กระจับปี่ รองเท้า เฟอร์นิเจอร์และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ใช้แทนหนังแท้ หนังเทียมมีหลายชนิดแต่สามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภท คือ

- . หนังพีวีซี (PVC LEATHER)
- . พีวีซีฟิล์ม แอนด์ ชีต (PVC & SHEET)

ก. หนังพีวีซี แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. หนังพีวีซีแบบชั้นในเป็นผ้า (PVC LEATHER CLOTH) คือ หนังเทียมที่ประกอบด้วยชั้น 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นชั้นของหนังเทียม ชั้นในเป็นผ้า มักนิยมใช้ทำผลิตภัณฑ์จำพวกกระเป๋า รองเท้า
2. หนังพีวีซี แบบมีชั้นฟองน้ำ (PVC SPUNG LEATHER CLOTH) คือ หนังเทียมที่ประกอบด้วยชั้นต่างๆ 3 ชั้น คือ ชั้นหนังเทียม ชั้นฟองน้ำตรงกลางและชั้นผ้า มักนิยมใช้ทำเครื่องเฟอร์นิเจอร์เบาะรถยนต์

หนังเทียมแบบชั้นในเป็นผ้า (PVC LEATHER CLOTH) ดังกล่าวมานี้เป็นหนังเทียมชนิดที่มีหลังผ้าซึ่งมีประโยชน์ในการเสริมความเหนียว ไม่ขาดง่าย

ข. พีวีซี ฟิล์ม แอนด์ ชีต แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ใหญ่ คือ

1. พีวีซี ฟิล์ม (PVC RILM) มีลักษณะใส โปร่งแสง มีหลายสีและมีความหนาแน่นต่างกัน มักนิยมใช้ทำแผ่นพลาสติกหุ้มสมุด หนังสือ ฯลฯ
2. พีวีซี ชีต (PVC SHEET) มีลักษณะทึบแสง มีทั้งหนาและบาง ชนิดบางนิยมให้ทำรองเท้า ชนิดหนาใช้ทำเข็มขัด ผ้าใบ ผ้าเตนท์ ผ้าปูโต๊ะ เป็นต้น

หนังเทียมชนิด พีวีซี ฟิล์ม แอนด์ ชีต ดังกล่าวไม่มีหลังผ้า มีเพียงชั้นของหนังเทียมเพียงชั้นเดียว ดังนั้นจึงมักขาดได้ง่ายเมื่อมีรอยขีดข่วน

คุณสมบัติโดยทั่วไป

1. หนังเทียมเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา
2. สามารถกันน้ำได้ แต่จะมีรูเล็กๆ ที่อากาศสามารถผ่านเข้าออกได้
3. สามารถซักล้าง ทำความสะอาดได้ง่าย
4. มีความสามารถในการรับแรงดึงได้ดี
5. สามารถผลิตให้มีสีต่างๆ ที่พื้นผิวและพิมพ์ให้มีลวดลายต่างๆ ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. มีความแข็งแรง และมีความยืดหยุ่นพอสมควร
7. ไม่สกปรกง่าย
8. มีราคาถูกมาก เมื่อเทียบกับวัสดุอื่นๆ

หนังเทียมที่มีขายตามท้องตลาดปัจจุบันจะขายเป็นม้วน ซึ่งมีหน้ากว้างต่าง ๆ กันดังนี้ คือ 36" 40" 54" และ 60" ตามลำดับ

#### การประกอบเข้ารูปทรง

พีวีซี (LEATHER CLOTH) สามารถประกอบเข้ารูปทรงเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้โดยการเย็บซึ่งจักรที่ใช้ในการเย็บจะต้องจักรที่สามารถใช้เย็บหนังเทียมได้ เพราะหนังเทียมชนิดนี้มีความหนามากกว่าผ้าธรรมดาและไม่สามารถเข้ารูปทรงได้โดยการอบด้วยความร้อน เพราะจะทำให้เนื้อของหนังเทียมไหม้จนขาดได้

พีวีซี (FILM & SHEET) สามารถประกอบเข้ารูปทรงได้ทั้งการเย็บเข้ารูปและการทำให้เกิดตะเข็บติดกันโดยอัดด้วยความร้อน แต่เนื่องจากไม่มีหลังผ้า ความเหนียวและความทนทานมีน้อยทำให้รอบเย็บมักถลอกได้ง่าย

ราคาจำหน่ายผลิตภัณฑ์หนังเทียมแต่ละประเภทไม่เหมือนกัน แต่ราคาจำหน่ายมีแนวโน้มสูงขึ้นตลอดเวลา เนื่องจากราคาวัตถุดิบที่เพิ่มสูงขึ้น แต่ก็ยังนับว่าถูกกว่าวัสดุอื่นๆ ใกล้เคียง เช่น ผ้าหนังสัตว์ (ราคาของหนังเทียม และวัสดุอื่นๆ ดูรายละเอียดได้จากตารางที่ 2.4.3)

ลักษณะสำคัญบางประการของหนังเทียมที่ใช้ในการบุมีดังนี้

สีจะต้องทนต่อแสงได้ดี เมื่อถูกแสงแดดสีนั้นจะเปลี่ยนได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในสเกลมาตรฐานสากลค่า 6 แสดงว่าดี ค่า 8 แสดงว่าดีเยี่ยม

สีจะไม่หลุดจากการเช็ดถู ตรวจสอบได้โดยการใช้ผ้าขาวเช็ด จะต้องไม่มีสีติดผ้ามา

ส่วนใหญ่หนังเทียมจะมีลักษณะทนต่อสารเคมี เช่น กาว เมื่อหนังเทียมแข็ง กาวติดไม้จะไม่ติดต่อหนังเทียม แต่เมื่อเปียกกาวที่มีความเป็นกรดสูง หรือมีตัวทำลายลาเท็กซ์ (พีวีซี) สูงหรือมีสารกำมะถันสูงจะทำให้เกิดรอยต่อไป ไขมันและน้ำมันอื่นๆ ก็มีผลร้ายต่อ พี.วี.ซี.

ลักษณะสำคัญมากประการหนึ่งของหนังเทียมคือ การยืดหยุ่นโดยเป็นวัสดุที่มีเนื้อดีลักษณะดีจึงดูใจและมีความนุ่ม อันเป็นการยากที่จะทำได้ หนังเทียมที่แข็งจึงนำไปใช้กับเก้าอี้แข็งและชนิดนุ่มสำหรับเก้าอี้นุ่ม

เนื่องจากหนังเทียมแบบธรรมดาไม่สามารถให้อากาศผ่านได้ เมื่อนั่งนานๆ จึงไปให้รู้สึกไม่สบายในการผลิตจึงทำการปรับปรุงการผลิตสารเคมีบางอย่าง ทำให้เกิดรูเล็กๆ ในพลาสติกหนังเทียมที่ว้านี้คือ พวกรู พี.วี.ซี. ขยายได้ (EXPANDED PVC) ซึ่งประกอบด้วยชั้นผิวหน้า ชั้นฟองน้ำและชั้นผ้าดักซึ่งทำให้มีคุณสมบัติขึ้น

การทำความสะอาดหนังเทียมที่ดีที่สุดและง่ายที่สุด คือใช้สบู่หรือผงซักฟอกถูเบาๆ ด้วยแปรงนุ่มหรือเช็ดด้วยผ้า

## หนังแท้

ในปัจจุบันมีราคาสูงกว่าหนังเทียม แต่มีความสวยงามมากกว่า หนังแท้ในปัจจุบันใช้อยู่ 2 ชนิด คือ

1. หนังวัว
2. หนังควาย

- หนังวัว จะมีความละเอียดของเนื้อหนังมากกว่าเนื้อควาย สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า หนังวัวเนื้อหนังจะเนียนสังเกตไม่เห็นรูขุมขน ส่วนหนังควายสังเกตเห็นรูขุมขน

- หนังแท้เป็นวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน มีคุณภาพสูง เป็นที่นิยมมากในกลุ่มผู้บริโภคระดับสูง หนังสามารถยืดหดคลายได้ตามความต้องการ ในปัจจุบันนิยมลายลินีจี่ (ลวดลายคล้ายลินีจี่) และลายหนังควาย การใช้หนังแท้เป็นวัสดุหุ้มบุ ผู้นั่งจะรู้สึกเย็น เนื่องจากเนื้อหนังจะรูขุมขนธรรมชาติ สามารถระบายอากาศได้ คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้หนังแท้ยังเป็นวัสดุยอดนิยมในการหุ้มบุโซฟาตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน

## ผ้าใบ

ผ้าใบ หมายถึง ผ้าฝ้ายที่ทอแบบลายขัด (Plain weave) มีเนื้อแน่น และแข็งแรง มีน้ำหนักต่อกตารางเมตร ตั้งแต่ 200-1,700 กรัม เส้นด้ายยัด และเส้นด้ายพุ่งที่ใช้อาจเป็นเส้นด้ายเดี่ยวหรือหลายเส้นควบกัน (Doubled yam) หรือตีเกลียวกัน (Twisted yam)

### คุณสมบัติโดยทั่วไป

- มีเนื้อแน่น และแข็งแรง
- มีน้ำหนักค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับผ้าชนิดอื่นๆ
- ทนต่อการขีดข่วนและแรงดึง ซึ่งความคงทนนี้ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นด้ายและสายทอ
- มีการตกแต่ง ย้อมสีได้หลายสี สามารถทำความสะอาดได้โดยการซักล้าง
- เมื่อนำมาเย็บประกอบเป็นรูปทรงแล้ว จะมีความคงรูป

ผ้าใบที่ได้ถูกนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดที่ต้องการความคงทนแข็งแรงหรือการปรับน้ำหนักเช่น เก้าอี้ผ้าใบ กระเป๋าผ้าใบ ฯลฯ นับว่าเป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมมากอย่างหนึ่งแต่มีข้อเสีย คือสีมักจะซีดลงเมื่อถูกแสงแดด

## ผ้าร่ม

ผ้าร่มทอจากเส้นใยโพลีเอไมล์ (ในลอน) หรือพวกโพลีเอสเตอร์ มีความเหนียวทนทานทนต่อความร้อน แสงแดด ยอายุการใช้งานนาน น้ำหนักเบา เมื่อใช้ไปนานๆ ไม่มีการเกิดรอยแตก ผ้าร่มมีด้วยกัน 2 แบบ คือ

- แบบสะท้อนน้ำ ซึ่งหากน้ำตกมาจะถูกระเด็นออกไป แต่ก็อาจมีบางส่วนเหลืออยู่ เมื่อสะท้อนไปนานๆ น้ำจะค่อยๆ ซึมเป็นเม็ดเข้ามา
- แบบกันน้ำ โดยปกติมีน้ำหนัก 69 กรัม ตารางเมตร ทนแรงดึงได้อย่างน้อย 510 นิวตัน ในแนวด้านพุ่ง และ 550 ในด้านแนวยืน สามารถทนแรงดันน้ำที่เพิ่มขึ้น 0.5 เซนติเมตร / นาที

## พลาสติก (PLASTIC)

พลาสติกคือ สารประกอบอินทรีย์ (ORGANIC MATERIAL COMPOUNDS) ประกอบขึ้นจากโครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่เชื่อมต่อกันในลักษณะสายโซ่ พลาสติกเป็นสารสังเคราะห์ SYNTHETIC MATERIAL อันประกอบไปด้วย ออกซิเจน ไนโตรเจน คลอรีน และคาร์บอน

คุณสมบัติของพลาสติกแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับการเรียงตัวกันของธาตุทั้ง 5 ในโครงสร้างโมเลกุลของพลาสติกนั้นๆ เรียกว่า "POLYMER" ประเภทของพลาสติก

พลาสติกแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. พลาสติกอ่อน (THERMOPLASTIC)
2. พลาสติกแข็ง (THERMOSETTING)
3. อีลาสโตเมอร์ (ELASTOMER)

### 1. พลาสติกอ่อน (THERMOPLASTIC)

พลาสติกอ่อนเป็นพลาสติกที่เมื่อได้รับความร้อน จะหลอมไหลตัวได้ จึงสามารถนำมาหลอมทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ง่าย ข้อดีของพลาสติกอ่อนคือ สามารถนำกลับมาหลอมใช้ใหม่ได้อีก เปรียบเสมือนน้ำที่ทำให้กลายเป็นน้ำแข็ง เมื่อได้รับความร้อนก็จะกลายเป็นน้ำ และสามารถทำกลับให้เป็นน้ำแข็งได้อีก

โมเลกุลของพลาสติกนั้น จะมีการเรียงตัวในลักษณะที่คล้ายเส้นใยวางสานกันอยู่ ทำให้เนื้อพลาสติกอ่อนมีความยืดหยุ่น

#### ชนิดของพลาสติกอ่อน

พลาสติกอ่อนมีมากมายหลายชนิด แต่ที่ใช้กันมากและควรรู้จักมีดังนี้

- โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE, PE)
- โพลีโพรพิลีน (POLYPROPELEANE, PP)
- โพลีเอไมด์ (POLYAMIDE, PA)
- โพลีอะคริลิก (POLYACRYLIC, PAA)
- โพลีไวนิลคลอไรด์ (POLYVINYL CHLORIDE, PVC)
- โพลีไวนิลอะซิเตท (POLYVINYL ACETATE, PVA)
- เอ บี เอส (ABS)

#### 1.1 โพลีโพรพิลีน (POLYPROPELEANE, PP)

PE เป็นพลาสติกที่มีปริมาณการใช้งานมากที่สุดในประเภทพลาสติกอ่อนด้วยกัน ขณะนี้ประเทศไทยมีโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกมากเป็นอันดับสองของโลกรองจากประเทศเยอรมันนี้ได้มาจากแก๊ส เอทิลีน (ETHYLENE)

PE ยังแยกออกเป็นสองประเภทด้วยกัน คือ

1. ประเภทความหนาแน่นต่ำ (LOW DENSITY PE, LDPE)
2. ประเภทความหนาแน่นสูง (HIGH DENSITY PE, HDPE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYETHYLENE (PE)	น้ำหนักเบา เป็นฉนวนไฟฟ้า อัตรายืดตัวสูง ไม่ดูดซึมความชื้นแต่ยอมให้แก๊สผ่าน ขัดเสียด ไม่ทนต่อไขมันและน้ำมันราคาแพงและประสานให้ติดกันยาก ขัดสังเกต เนื้อมีลักษณะขุ่นไมใส มี ด.พ.0.85 – 0.96	แผ่นพลาสติก ตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก สายอากาศเครื่องรับโทรทัศน์ พลาสติกคลุมเรือนเพาะชำ คลังบรรจุน้ำอัดลม ฯลฯ หมายเหตุ LDPE นิยมใช้ทำ “ถุงเย็น”

### 1.2 โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE, PP)

PP มีลักษณะการใช้งานคล้ายกัน แต่มีคุณสมบัติทางด้านความแข็งแรงดีกว่า

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYPROPYLENE (PP)	คล้ายกับ PE แต่ทนทานแข็งแรงดี กว่า มี ด.พ. 0.9	ถุงร้อน ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า หมวกกันน็อค ถังขยะ กระติกน้ำแข็ง กะละมังซักผ้า ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 โพลีเอไมด์ (POLYAMIDE, PA)

PA มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ไนลอน (NYLON) สังเคราะห์มาจากวัตถุดิบ คือ ถ่านหิน อากาศ และน้ำ

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
1. POLYAMIDE (PA)	น้ำหนักเบา เนื้อเหนียว ฉนวนไฟฟ้า	เชือกไนลอน อวนตกปลา เฟือง แบร็ง บูช
2. POLYAMIDE (PA)	ทนต่อการขีดข่วน ข้อสังเกต... เนื้อพลาสติกมีลักษณะ โปร่งใสจึงสามารถยอมเป็นสีต่างๆ ได้สวยงาม	ขนแปรงสีฟัน ฯลฯ ข้อสังเกต ผลิตภัณฑ์ที่ทำจาก PA จะใช้งานในลักษณะรับแรงดึง หรือ ทนต่อแรงเสียดสี

### 1.4 โพลีอะคริลิก (POLYACRYLIC, PAA)

PAA มีชื่อภาษาตลาดว่า PLEXIGLAS หรือ ACRYLIC

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYACRYLIC , PPA	โปร่งแสง ทนต่อแรงกระแทก ทนสารเคมี ทนรังสีอัลตราไวโอเล็ต ฉนวนไฟฟ้า ข้อเสีย ราคาค่อนข้างแพงและทน อุณหภูมิได้ไม่เกิน 70°C	ป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา กระจกหน้าต่าง เลนส์ หน้าปัดนาฬิกา ฝาครอบเครื่องบินเจ็ทขับไล่ หมวกและพื้นปลอม ถาดและถ้วยบรรจุของเหลวชนิด ใส ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 โพลีไวนิลคลอไรด์ (POLYVINYL CHLORIDE, PVC)

PVC แท้ๆ มีเนื้อแข็ง สามารถทำให้อ่อนได้โดยการเติมสาร PLASTICIZER ลงไปในขณะที่ยังหลอมเหลว

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYVINYLCHLORIDE(PVC)	ฉนวนไฟฟ้า ทนกรดต่าง เกลือได้ดีมาก ไม่ทนแดด และความร้อน สามารถถูกเชื่อมประสานให้ติดกันได้โดยใช้ลมร้อนหรือสารละลาย ข้อควรระวัง อย่าคมกลืนไหม้ของ PVC เป็นอันขาดอาจได้รับอันตรายจากแก๊สกรดเกลือที่ระเหยออกมา	ท่อน้ำประปา (ท่อเอสลอน) สายยาง ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า หญ้าเทียม ขวดยาสระผม ขวดน้ำมันพืช กระเบื้องยาง ท่อเดินสายไฟ ฯลฯ

## 1.6 โพลีไวนิลอะซิเตต (POLYVINYL ACETATE, PVA)

PVA มีสถานะปกติเป็นของเหลว

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYVINYLACETATE (PVA)	ฉนวนไฟฟ้า	นิยมใช้ทำ "กาวลาเท็กซ์"

## 1.7 โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE, PS)

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำ PS ได้มาจากการกลั่นถ่านหิน

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYSTYRENE (PS)	เนื้อใสเหมือนแก้ว (ไม่มีสี) น้ำหนักเบา ฉนวนไฟฟ้า ทนกรด ต่าง เกลือได้ดีมาก ข้อเสีย เนื้อเปราะ ใช้ไปนานๆ จะขุ่นขึ้นผิวเป็นรอยขีดข่วนง่าย	กล่องบรรจุอาหารชนิดใส ฉามแปรงสีฟัน ไฟท้ายรถ แผงและตู้โทรทัศน์ วิทยุ กล่องพลาสติกใสชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.8 เอ บี เอส (ABS)

เป็นพลาสติกที่ได้รับความนิยมการปรับปรุงคุณภาพมาจาก พลาสติก STYRENE ในปี พ.ศ.2450

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
ABS	เหนียว ทนการกระแทก ทนต่อดินฟ้าอากาศ ฉนวนไฟฟ้า เนื้อธรรมชาติมีสีเหลืองออกน้ำตาล ทนกรด ด่าง อย่างอ่อนได้	หมวกกันน็อค ผนังตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์ ปุ่มหมุนวิทยุ-โทรทัศน์ ขอลูกเล่น ฯลฯ

## 2. พลาสติกแข็ง (THERMOSETTING)

พลาสติกแข็งมีลักษณะเป็นผง สถานที่ที่แท้จริงจะอยู่ในรูปพลาสติกอ่อน จะแข็งตัวก็ต่อเมื่อเติมสาร "HARDENER" ลงไป พลาสติกแข็งเมื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว จะคงรูปถาวรไม่สามารถนำมาหลอมใช้งานใหม่ได้อีก เปรียบเสมือนไข่ที่ต้มสุกแล้วไม่สามารถทำให้เหลวได้ดังเดิมได้

โมเลกุลของพลาสติกแข็งนั้นจะมีการจับตัวในลักษณะคล้ายพลาสติกอ่อน แต่ยุ่งยากกว่าและมีแรงยึดเกาะระหว่างโมเลกุลแข็งแรงกว่าพลาสติกอ่อน เพราะมีสาร "HARDENER" ช่วยสานด้วย

## ชนิดของพลาสติกแข็ง

- ฟีนอล (PHENOL FORMALDEHYDE, PP)
- ยูเรีย (UREA FORMALDEHYDE)
- เมลามีน (MELAMINE FORMALDEHYDE)
- โพลีเอสเตอร์ (POLYESTER)
- อีพอกซี (EPOXY)

## 2.1 ฟีนอล (PHENOL FORMALDEHYDE, PP)

มีภาษาตลาดว่า "เบเกอร์ไรต์" ผลิตมาจาก FORMALDEHYDE และ PHENOL โดยมีปฏิกิริยาเคมีรวมโมเลกุล

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
PHENOL FORMALECHYDE (BAKERITE, PE)	1. ทนแรงกระแทกได้ดี 2. ไม่ติดไฟ 3. เป็นฉนวนไฟฟ้า 4. ทนทานต่อดินฟ้า อากาศ 5. ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 200°C 6. ทนต่อสารเคมี ข้อเสีย คือเนื้อวัสดุค่อนข้างด้าไม่ สวย	1. หูหม้อ หูกระทะ 2. หูโทรศัพท์ 3. ถัง-ตู้วิทยุ 4. ถังสวิตซ์ไฟฟ้า 5. ถาดบรรจุสารเคมี ฯลฯ หมายเหตุ ปัจจุบันเสื่อมความนิยม เพราะมีพลาสติกชนิดอื่นที่คุณสมบัติ ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ยูเรีย (UREA FORMALDEHYDE)

UF ได้มาจากปฏิกิริยารวมเมเลกุล ระหว่าง UREA กับ FORMALDEHYDE คล้ายกับ PF

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
UREA FORMALDEHYDE (UF)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความแข็งแรงดีกว่า PE</li> <li>2. ทนต่อไขมันและสารละลายได้ดี</li> <li>3. เป็นฉนวนไฟฟ้า</li> <li>4. เนื้อยาวใสสามารถย้อมสีต่างๆ ได้สวยงาม</li> </ol> <p>ข้อเสีย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่ทนน้ำแรงกระแทก</li> <li>2. ไม่ทนกรด-ด่าง</li> <li>3. ทนอุณหภูมิได้ต่ำ ประมาณ 100°C</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถ้วยชามและจานพลาสติก</li> <li>2. น้ำยาเคลือบผิว</li> <li>3. อุปกรณ์ไฟฟ้า</li> <li>4. ตู้วิทยุ</li> <li>5. คัมจับเครื่องมือ</li> <li>6. เม็ดกระดุม ฯลฯ</li> </ol> <p>หมายเหตุ นิยมใช้ทำภาชนะ ประสานไม้อัดภายในอาคาร (เบียดน้ำไม้ได้)</p>

## 2.3 เมลามีน (MELAMINE-FORMALDEHYDE MF)

กรรมวิธีการผลิตเหมือนกับ PF และ UF เพียงแต่ใช้ MELAMINE แทน PHENOL หรือ UREA เท่านั้น

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
MELAMINE FORMALDCHYDE (MF)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทนแรงกระแทกได้ดีกว่า PF และ UF</li> <li>2. ทนต่อสารละลาย</li> <li>3. ผิวแข็งขีตเป็นรอยสีหรือขูด</li> <li>4. ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 250°C</li> <li>5. เป็นฉนวนไฟฟ้า</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถ้วยชามพลาสติกที่ทนความร้อนและตกไม่แตก</li> <li>2. ภาชนะไม้อัดชนิดทนน้ำ</li> <li>3. วัสดุปกปิดผิวโต๊ะ "ฟอร์ไมก้า"</li> <li>4. ผสมใยแก้วทำเรือพลาสติก</li> </ol>

## 2.4 โพลีเอสเตอร์ (POLYESTER)

โพลีเอสเตอร์เป็นได้ทั้งพลาสติกอ่อนและพลาสติกแข็ง โพลีเอสเตอร์แข็งมีใช้งานมากกว่าโพลีเอสเตอร์อ่อน

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYESTER	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี</li> <li>2. ทนกรดต่าง ชนิดอ่อนได้</li> <li>3. ทัดไฟและดับตัวเอง</li> </ol> <p>ข้อเสีย ไม่ทนกรดต่างเมื่ออยู่ในรูปไฟเบอร์กลาส</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้ทำผลิตภัณฑ์ "ไฟเบอร์กลาส" มากที่สุด เช่น เรือ รถยนต์ ชิ้นส่วนเครื่องบิน ฯลฯ</li> <li>2. ฉนวนหุ้มสายเคเบิล (สายไฟฟ้าแรงสูง)</li> <li>3. POLYESTER LACQUER ปกปิดผิวไม้</li> </ol> <p>หมายเหตุ สำหรับโพลีเอสเตอร์อ่อนให้ทำ ใยผ้าสังเคราะห์</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีพอกซีจะอยู่ในสถานะของเหลว เมื่อเติมสาร "HARDENER" จึงจะแข็งตัวภายใน 40 ชั่วโมง

ใน 40 ชั่วโมง

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
EPOXY	<ol style="list-style-type: none"> <li>ทนต่อการกัดกร่อนและปฏิกิริยาเคมีอยู่ในระดับดีเลิศ</li> <li>เป็นฉนวนไฟฟ้าอย่างดี</li> <li>เมื่อทำเป็นกาวจะมีแรงประสานโลหะมากมาย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ทำกาวที่เรียกว่า "กาวอีพอกซี"</li> <li>ฉนวนหุ้มข้อต่อสายเคเบิล</li> <li>วัสดุเคลือบผิว "EPOXY LACQUER"</li> <li>ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ฯลฯ</li> </ol>

### 3. อีลาสโตเมอร์ (ELASTOMER)

เป็นพลาสติกที่มีลักษณะคล้ายกับพลาสติกจำพวก เทอร์โมพลาสติก เช่น มีคุณสมบัติบางอ่อนตัว และมีลักษณะการเกาะตัวของโมเลกุลเป็นแบบพหุสาย ซึ่งจะอยู่ในสภาพที่อ่อนตัว

กรรมวิธีการผลิต ผลิตภัณฑ์จากพลาสติกในระบบอุตสาหกรรม

พลาสติกสามารถนำไปผ่านกรรมวิธีการผลิตได้ 5 วิธี คือ

- MOLDING เป็นการหล่อพลาสติก โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบปิดแยกออกได้เป็น
  - แบบอัด (COMPRESSION)
  - แบบอัดส่ง (TRANSFER)
  - แบบฉีด (INJECT)
  - แบบรีด (EXTRUSION)
  - แบบเป่า (BLOW)
  - แบบลูกกลิ้ง (CALEND)
  - แบบอัดแผ่น (LAMINATING)
  - แบบอัดเย็น (COLD)
- CASTING ประเภทหล่อพลาสติกแบบเหลว แบ่งเป็น
  - แบบหล่อเย็น (SIMPLE)
  - แบบหล่อร้อน (PLASTISOL)
- THERMOFORMING ประเภทนี้อัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น
  - แบบอัดด้วยแม่แบบ (MECHANICAL)
  - แบบสูญญากาศ (VACUUM)
  - แบบอัดลม (BLOW)
- REINFORCING ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง
  - แบบใช้มือทา (HAND LAY-UP)
  - แบบใช้เครื่องพ่น (SPRAY UP)
  - แบบใช้แม่แบบอัด (MATCHED MOLDING)
  - แบบอัดเหลว (PRESSIVE MOLDING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบถุงอัดอากาศ (PRESSIVE-BAG MOLDING)
  - แบบถุงสุญญากาศ (VACUUM-BAG MOLDING)
5. FOAMING (ระเกทหลอโฟม)
- แบบหลอพลาสติกเม็ด (MOLDING EXPANDABLE POLYSTYLENE)
  - แบบหลอพลาสติกเหลว (CASTING RIGID&FLEXIBLE POLYURETHANE)

#### เทอร์โมพลาสติก คอมโพไซส์ (THERMOPLASTIC COPOSITES)

คือ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลจากการผสมของใยแก้ว กับพลาสติก เพื่อให้มีต้นทุนที่ต่ำ แต่มีคุณภาพสูง ในแง่ความคงทนดูแลรักษาสามารถทดแทน ชิ้นส่วนที่ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างและรถยนต์เพราะมีคุณสมบัติแข็งแรงไม่แพ้เหล็ก สามารถรับแรงดึง แรงบิด การโก่งงอหรือแรงกระแทกจากภายนอกจุดเด่นอีกประการหนึ่งคือ มีน้ำหนักเบา

#### ไฟเบอร์กลาส FRP (FIBER GLASS)

ไฟเบอร์กลาสส่วนมากใช้พลาสติกประเภท THERMOSETTING ในการผลิต เช่น UP-RESIN EP-RESIN ส่วนประเภทเทอร์โมพลาสติกก็ใช้บ้าง เช่น PE, PA, POM

ไฟเบอร์กลาสเกิดจากการนำ SILICA SAND มาดึงให้เป็นเส้นยาว ณ อุณหภูมิสูง แต่เส้นยาวเพียงเส้นเดียวไม่สามารถสร้างความแข็งแรงได้จึงต้องนำมารวมกันเป็นกลุ่ม เช่น การนำเส้นใยไปทอเป็นผืนผ้า เป็นต้น

(CARBON FIBER มีคุณสมบัติดีกว่าใยแก้ว)

#### กรรมวิธีการผลิตยาง

กรรมวิธีการผลิตยางแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทคือ

1. การรีด (EXTRUSION)
2. การอัด (COMPRESSING MOLDING)
3. การฉีด (INJECTION)

#### การรีด

การรีดเป็นกรรมวิธีผลิตยางที่มีลักษณะเป็นท่อ เส้นยาว ๆ ขึ้นตอนคล้ายกับการรีดโลหะเส้นแบบต่าง ๆ กล่าวคือนำยางที่ผสมไว้แล้ว มาเพิ่มอุณหภูมิให้อ่อนตัว แล้วอัดผ่านแบบที่เตรียมไว้

### การอัด

การอัดเป็นกรรมวิธีผลิตยางที่มีลักษณะต่าง ๆ เช่นยางสวมขา โตะ แก้อลูมิเนียม ยางรถยนต์ วงแหวน ส่วนประกอบของเครื่องจักร กรรมวิธีการผลิตคล้ายการผลิตพลาสติกแบบ (COMPRESSING MOLDING) คือนำยางที่ผสมเตรียมไว้แล้วในรูปลักษณะ เป็น แผ่น แท่ง (แล้วแต่ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ) ใส่ลงในแบบที่เตรียมไว้แล้วเตรียมอัดด้วยเครื่องอัด ไฮโดรลิกที่มีความร้อนสูง ความร้อนจะทำให้ยางละลายเข้าด้วยกัน จะได้ผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ (ยางที่ผ่านการอัดด้วยความร้อน หรือการอบ เรียกว่า ยางสุก)

### การฉีด

การฉีดเป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะของผลิตภัณฑ์คล้ายกับการอัด กรรมวิธีการฉีดก็คล้ายกับการฉีดพลาสติก เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ต้องลงทุนสูง ผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ ดังนั้นในเมืองไทย จึงยังไม่มีการผลิตในกรรมวิธีนี้ จะใช้กรรมวิธีการอัดแทน เพราะลงทุนต่ำกว่า แต่ได้ผลใกล้เคียงกัน

### ยางและการนำโพลิเอไธรีน

ยางเป็นวัสดุพิเศษอันสำคัญซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะตัวคือ ยืดหยุ่นได้ (ELASTIC) ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด เช่น ยางรัดของเมื่อดึงก็สามารถยืดออกได้ และเมื่อปล่อยกลับก็สามารถคืนสภาพเดิมได้เป็นต้น คุณสมบัติดังกล่าวนี้ยางสามารถจัดออกเป็นรูปต่าง ๆ ได้ง่าย รองรับความเสียดทานได้ดี ใช้ทำเส้นรองเท้า ยางรถยนต์ ท่อยาง ยางของกระจกรถยนต์ ลูกโป่ง ยางรัดของอื่น ๆ คุณสมบัติอีกประการ คือ ยางสามารถทำให้นุ่ม ป้องกันอากาศเข้าได้ดี กันน้ำซึมได้ จึงเหมาะสำหรับทำผลิตภัณฑ์ลูกบอล ลูกโป่ง หรือยางหมอนลม กระเป๋าน้ำร้อน ของเล่น นอกจากนี้ใช้เป็นยางลวดยกสินค้าได้

### ยางมีแหล่งกำเนิด 2 แหล่งคือ

1. ยางธรรมชาติที่ได้จากน้ำยางจากต้นยางพารา

2. ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์ที่ทำขึ้นจากสารเคมี และจัดเป็นพลาสติกชนิดพิเศษ มนุษย์ได้คิดค้นสร้างขึ้นในสมัยสงครามโลกครั้งที่สอง สืบเนื่องจากปริมาณธรรมชาติขาดไปจากตลาดโลก เพราะอยู่ในเขตยึดครองของญี่ปุ่น ทั้งสหรัฐอเมริกาและเยอรมันขนยางพาราไปจากเอเชียอาคเนย์ได้ทันทำให้นักวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ประเทศได้พยายามคิดค้นสร้างโมเลกุลใหม่ ๆ โดยอาศัยปฏิกิริยาเคมีชนิดที่ผลิตสารพลาสติกทำให้ได้สารใหม่ที่มีลักษณะโมเลกุลใกล้เคียงกับยางธรรมชาติมากที่สุด ผลการค้นคว้าทดลองได้ผลเป็นที่น่าพอใจ คือ สามารถค้นพบวิธีทำยางเทียมได้หลายชนิด

8. Thiokol เป็นยางสังเคราะห์ที่ใช้กันแพร่หลายมีคุณสมบัติทนต่อสารเคมีน้ำมันและน้ำมันเบนซิน ทำยางรถไม่ดีเท่ายางธรรมชาติ ใช้สายยางสำหรับรถบรรทุกน้ำมันและเรือขนน้ำมัน พื้นรองเท้าและผ้าที่เป็นฉนวน เป็นต้น

## ตะปูและน็อต

### 1. ตะปูควง (SCREW)

เป็นตะปูซึ่งทำจากเหล็กเหนียว ตะปูควงที่ใช้ในงานโลหะนั้น เกลียวจะสม่ำเสมอทั้งหมด ไม่เรียวยาวปลาย ส่วนรองบนหัวของตะปูนั้นสำหรับงานไม้จะเป็นหัวผ่ากลาง ส่วนงานโลหะ อีเล็กทรอนิกส์จะเป็นหัวสี่แฉก (PHILIPS SLOTTED)



ภาพที่ 2.204 ภาพแสดงรูปแบบของสกรูแบบต่างๆ

ตะปูควงที่ใช้กับงานโลหะนั้น เกลียวจะละเอียด ตะปูควงที่ใช้กับงานโลหะแผ่นบางอาจมีลักษณะคล้ายตะปูควงไม้ เช่นแบบตะปูควงปลายแหลม (SHEET METAL GIMLET POINT) ตะปูควงที่ใช้กับงานโลหะเรียกว่าตะปูควงปลายทู่ (SHEET METAL BLUNT POINT) สำหรับโลหะแผ่นเบอร์ 28 ถึงเบอร์ 6 เช่น อลูมิเนียม หรือแผ่นพลาสติก ตะปูควงชนิดใช้กับโลหะแผ่นหนาๆ จะมีรอยผ่าที่ปลายเรียกว่า ตะปูควงแบบปลายแฉก (THREAD CUTTING SLOT) ตะปูควงที่ใช้กับงานโลหะบางชนิด เช่น ใช้ในส่วนของฝักเข้าไปในเครื่องจักร ตะปูขนาดนี้จะไม่มียาว แต่จะมีเพียงร่องผ่าเพื่อใช้ไขควงไขเข้าไปเท่านั้น ตะปูชนิดนี้เรียกว่าตะปูปรับแต่ง (SET SCREW)

ภาพที่ 2.205



ตารางที่ 2.92 แสดงรายละเอียดของตะปูคอง น็อต

		ขนาด ความยาวของตะปูและน็อต (นิ้ว)									
ขนาด		5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	
ตะปูหัวเกลียว	หัวกระดุม	1/2 - 2 1/4	1/2 - 2 3/4	5/8 - 3	3/4 - 3	1/2 - 4	1 - 4	1 - 4	1 - 4		
	หัวแบน										
	หัวกลมเล็ก	1/2 - 3 1/4	1/2 - 3 1/2	1/2 - 4	1/2 - 4	1 - 4 1/2	1 - 4 1/2	1 - 4 1/2	2 - 6	2 - 6	
	หัวสี่เหลี่ยม	1/2 - 3	1/2 - 3 1/2	1/2 - 3 1/2	1 - 4	1 - 4 1/2	1 - 4 1/2	1 - 4 1/2	2 - 5	2 - 5	
นอต	นอต	1/2 - 6	1/2 - 6	1/2 - 12	1/2 - 12	1/2 - 12	1/2 - 24	1 - 30	1 - 30	1 - 30	1 - 30
	นอตใช้กับไม้	1/2 - 6	1/2 - 6	1/2 - 12	1 - 12	1 - 12	1 - 20	1 - 20	1 - 20		
นอตสำหรับเครื่องจักร		1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4
ตะปูหัวเกลียว	หัวกลม	1/8 - 7/8	1/8 - 7/8	1/8 - 1 1/2	1/8 - 1 1/2	1/8 - 2	1/8 - 2	1/8 - 3	1/8 - 3	1/8 - 3	1/8 - 5
	หัวแบน										
	หัวสี่เหลี่ยม	1/8 - 7/8	1/8 - 7/8	1/8 - 1 1/2	1/8 - 1 1/2	1/8 - 2	1/8 - 2	1/8 - 3	1/8 - 3	1/8 - 3	1/8 - 5
	หัวกลมรี										
	หัวกลมแบน			1/8 - 1 1/2	1/8 - 1 1/2	1/8 - 1 1/2	1/8 - 2	1/8 - 2	1/8 - 2	1/8 - 2	1/8 - 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. น็อตเกลียวปล้อย (LAG BOLTS)

จะคล้ายกับตะปูควง แต่ขนาดใหญ่กว่า และหัวเป็นหกเหลี่ยมไม่มีผ่า น็อตเกลียวปล้อยใช้ในกรณีที่ต้องการความยึดเหนี่ยวสูงกว่าจะใช้ตะปูควง



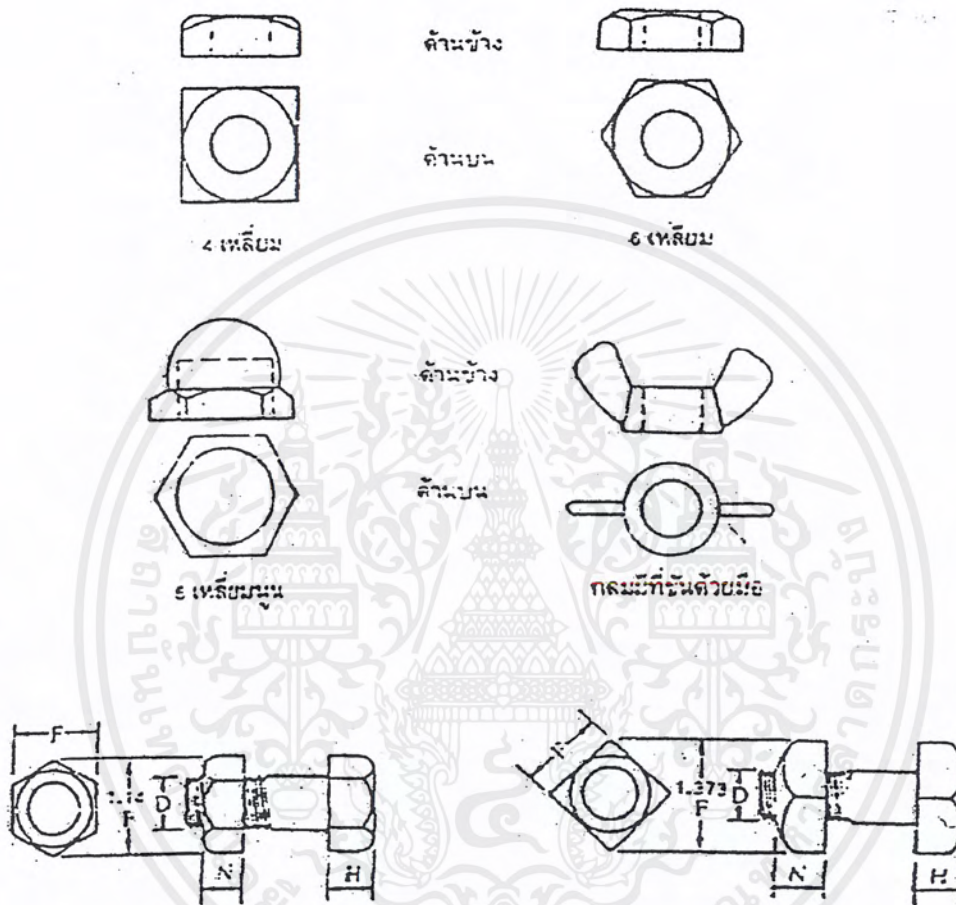
ภาพที่ 2.206 ภาพแสดงรูปแบบของน็อตเกลียวปล้อย

การใช้น็อตเกลียวปล้อยบางครั้งต้องใช้แหวนรองที่หัวตะปู เพื่อความเรียบร้อย และป้องกันชิ้นงานเป็นรอย วงแหวนที่จะใช้จะมีลักษณะต่างๆ กัน เช่น วงแหวนเรียบปกติ วงแหวนที่มีส่วนนูนรองรับตัวน็อต วงแหวนที่ตัดขาดจากกัน (เรียกว่า วงแหวนสปริง) วงแหวนที่เป็นรูปหยักๆ ที่รอบนอก เพื่อขันให้แน่นเป็นพิเศษ



ภาพที่ 2.207

นอกจากนี้อุปกรณ์ใช้ร่วมที่สำคัญก็คือ สลักเกลียว และแป้นเกลียว



ภาพที่ 2.208 ภาพแสดงสลักเกลียวและแป้นเกลียว

ตารางแสดงส่วนต่างๆ ของน็อต ช่องที่ 1 แสดงขนาดของสลักเกลียว ช่องที่ 2 เป็นขนาดของมาตรฐานอเมริกันตามปกติ ส่วนช่องที่ 3 เป็นขนาดมาตรฐานของอเมริกันที่ใช้งานหนัก

ตารางที่ 2.93 ส่วนต่างๆ ของน็อต

หัวและแป้น		ชนิดธรรมดา	ใช้งานหนัก
หัว	ความสูง, H	$2/3 D$	$3/4 D + 1/16"$
	เส้นผ่าศูนย์กลางส้น, F	$1 1/2 D$	$1 1/2 D + 1/8"D$
แป้น	ความสูง, H	$7/8 D$	
	เส้นผ่าศูนย์กลางส้น, F	$1 1/2 D (D \text{ มากกว่า } 5/8")$	$1 1/2 D + 1/8"$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

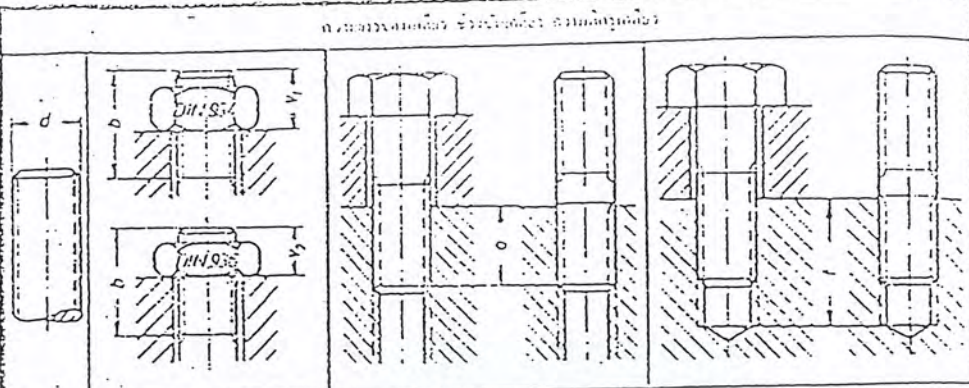


รูปถ่ายของผลิตภัณฑ์														
ขนาดของผลิตภัณฑ์ 16 มม. (ขนาดของผลิตภัณฑ์)														
หมายเลขผลิตภัณฑ์	หมายเลขผลิตภัณฑ์	หมายเลขผลิตภัณฑ์	หมายเลขผลิตภัณฑ์	หมายเลขผลิตภัณฑ์	หมายเลขผลิตภัณฑ์									
DIN 660 (no. 56)	DIN 661 (no. 56)	DIN 662 (no. 56)	DIN 674 (no. 53)	DIN 675 (no. 49)	DIN 7331 (no. 53)									
St 34.13 Cu Ms Al Al-อบอบ	St 34.13 Cu Ms Al Al-อบอบ	St 34.13 Cu Ms Al Al-อบอบ	St 34.13 Cu Ms Al	Al Cu	St VII 23									
$D \sim 1,75 \cdot d$ $k \sim 0,6 \cdot d$	$D \sim 1,75 \cdot d$ $k \sim 0,5 \cdot d$	$D \sim 2 \cdot d$ $k \sim 0,5 \cdot d$	$D \sim 2,5 \cdot d$ $k \sim 0,5 \cdot d$	$D \sim 2,8 \cdot d$ $k \sim 0,3 \cdot d$	$h \sim 2 \cdot d$ $k \sim 0,4 \cdot d$									
d - 1 1,4 1,7 2 2,6 3 3,5 4 5 6 7 8 9		d - 1,7 2 2,6 3 3,5 4,5 6 7 8	d - 1 1,4 2 2,6 3 3,5 4 5 6 7 8	d - 3 3,5 4 5	d - 3 4 5 6									
รูปถ่าย 16-26 มม. (ขนาดของผลิตภัณฑ์)														
หมายเลขผลิตภัณฑ์	หมายเลขผลิตภัณฑ์	หมายเลขผลิตภัณฑ์		หมายเลขผลิตภัณฑ์										
DIN 123 (no. 56)	DIN 124 (no. 56)	DIN 302 (no. 56)		DIN 7341 (no. 53)										
St 34.13	St 34.13	St 34.13		St 50, Ms 58, Al Mg 2										
d	D	k	R	D	k	R	D	k	tc	R	α	d	d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>
18	22	7	9,5	16	6,5	8	14,5	2	1	27	75°	-	-	-
22	28	9	11	19	7,5	9,5	15	4	1	41	75°	-	-	-
25	32	10	13	22	9	11	21,5	5	1	58	75°	2	1,5	
28	36	11,5	14,5	25	10	13	25	6,5	1	85	75°	2,5	2	
32	40	13	16,5	28	11,5	14,5	30	8	1	113	75°	3,5	2,5	
36	43	14	18,5	32	13	16,5	31,5	10	1	124,5	60°	4,5	3	
40	46	16	20,5	36	14	18,5	34,5	11	2	75,5	60°	6,5	4	
43	48	17	22	40	16	20,5	38	12	2	91	60°	8	5	
46	53	19	24,5	43	17	22	42	13,5	2	111	60°	10	6	
53	58	21	27	48	19	24,5	42,5	15	2	114	45°	11	6	
58	64	23	30	53	21	27	46,5	16,5	2	136	45°	12	7	
64		25	33	58	23	30	51	18	2	164	45°	13	8	
ขนาดของผลิตภัณฑ์ 16 มม. และ 26 มม. หมายเลขผลิตภัณฑ์ d - 32 DIN 123 หมายเลข 25 หมายเลขผลิตภัณฑ์ d - 16 มม. = 25 หมายเลขผลิตภัณฑ์ + 1 มม.														
ความยาวของผลิตภัณฑ์														
ความยาวของผลิตภัณฑ์ L ขึ้นอยู่กับขนาดของผลิตภัณฑ์ s = ความยาวของผลิตภัณฑ์ d <sub>1</sub> = ขนาดของผลิตภัณฑ์ L = ความยาวของผลิตภัณฑ์														
ขนาดของผลิตภัณฑ์		ขนาดของผลิตภัณฑ์		ขนาดของผลิตภัณฑ์										
$L \sim 1,2 \cdot s + d_1$		$L \sim 1,5 \cdot s + d_1$		$L \sim 1,4 \cdot s + d_1$										
ความยาวของผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับขนาดของผลิตภัณฑ์ DIN 123 หมายเลข 2, 3, 4														

ภาพที่ 2210 มาตรฐานของหมุดย้ำและสลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ขอบของเกลียว หัวเกลียว หัวเกลียว



ขนาด	ความยาวหัวเกลียว b		ความยาวเกลียว z หัวเกลียว				ความยาวเกลียว t หัวเกลียว			
	ความยาวหัวเกลียว DIN 934 ( อก. 53 )		เหล็ก DIN 934 ( อก. 53 )	เหล็ก DIN 934 ( อก. 53 )	โลหะ DIN 940 ( อก. 54 )	โลหะ DIN 235 ( อก. 53 )	เหล็ก DIN 930 ( อก. 53 )	เหล็ก DIN 939 ( อก. 53 )	โลหะ DIN 940 ( อก. 54 )	โลหะ DIN 235 ( อก. 53 )
	$b_1$	$b_2$	c	d	e	a	f	g	h	i
9	3,2	—	3	4	5	6	6	7	—	9
10	4,2	—	4	5	10	8	7,5	8	—	12
12	5,2	—	5	6,5	13	10	9	10	16	15
15	6,5	—	6	7,5	15	12	10,5	12	19	18
18	9,5	7	8	10	20	16	13	15	25	24
20	10	8	10	12	25	20	15	19	32	28
22	12	9,5	12	15	32	24	18	25	40	37
25	14	11	14	18	35	28	20	28	47	38
28	16	11	16	20	40	32	22	30	50	40
30	19	13	18	22	45	36	27	32	55	45
32	20	13	20	25	50	40	28	35	60	50
35	21	14	22	28	55	44	30	38	65	54
38	22,5	14,5	24	30	60	48	32	42	70	58
40	24,5	16,5	25	35	65	55	33	45	75	65
45	27	17	30	38	75	60	38	50	88	70
50	30	19	32	42	80	65	40	55	92	75
55	34	20	35	45	90	70	45	60	105	82
60	38	22	38	50	95	78	50	65	110	92
65	39	23	42	52	105	85	52	70	120	100

DIN 932  
( อก. 53 )

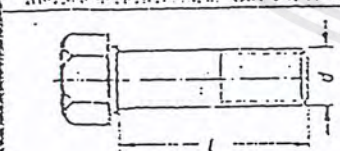
ล. ขอบของเกลียว หัวเกลียว หัวเกลียว

ล. ขอบของเกลียว หัวเกลียว หัวเกลียว

DIN 934  
( อก. 53 )

ล. ขอบของเกลียว หัวเกลียว หัวเกลียว

ล. ขอบของเกลียว หัวเกลียว หัวเกลียว



ชนิด	รูป	ขนาด
B ปลายเกลียวหัวเกลียว		ขนาด 12 x 50 DIN 931 อก. 40
K ปลายเกลียว		ขนาด 12 x 50 DIN 931 อก. 40
L ปลายเกลียว		ขนาด 12 x 50 DIN 931 อก. 40
S ปลายเกลียว		ขนาด 12 x 50 DIN 931 อก. 40
SK ปลายเกลียว		ขนาด 12 x 50 SK DIN 931 อก. 40
Sz ปลายเกลียว		ขนาด 12 x 50 Sz DIN 931 อก. 40
To ปลายเกลียว		ขนาด 12 x 50 To DIN 931 อก. 40

ล. ขอบของเกลียว หัวเกลียว หัวเกลียว

ขนาด 12 x 50 DIN 931 อก. 40

ภาพที่ 2.211 ขนาดของเกลียวมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของเก้าอี้ทันตกรรมสนาม

โครงสร้างฐานเก้าอี้

โครงสร้างส่วนที่นั่ง

โครงแขนวางถาด

โครงแขนวางโคมไฟ

พนักรองนั่ง

พนักพิง

ที่วางแขน

ที่วางศรียะ

ที่วางเท้าพาดขณะเอนนอน

ก้านเท้าขึ้นนั่ง

ถาดเครื่องมือ

กรวยบัวน้ำลาย

ส่วนประกอบย่อยอื่น เช่น ที่วางแก้วน้ำ, ที่ต่อสายไฟ ฯลฯ

การพิจารณาเลือกวัสดุที่นำมาใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME

วัสดุที่นำมาพิจารณา ได้แก่

1. เหล็กท่อ
2. อลูมิเนียม
3. แสตนเลสท่อ

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- อายุการใช้งาน
- น้ำหนักเบา
- ความสามารถในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่ 2.94 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	เหล็กท่อ	อลูมิเนียม	แสตนเลส
ความแข็งแรงทนทาน	4	3	2	4
การรับน้ำหนัก	4	4	3	4
ต้นทุนการผลิต	3	4	2	2
อายุการใช้งาน	3	3	4	4
น้ำหนักเบา	3	3	4	3
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	4	2	3
	รวม	66	54	65

สรุป วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME คือ แสตนเลสท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุ โครงสร้าง ในการออกแบบ

รูปแบบเหล็กท่อนำมาพิจารณา ได้แก่

1. เหล็กท่อกกลม
2. เหล็กท่อดีเยี่ยมจัตุรัส
3. เหล็กท่อดีเยี่ยมผืนผ้า

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- ง่ายต่อการผลิต
- ความสามารถในการติดตั้ง
- ความสะดวกในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่ 2.95 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบเหล็กท่อนำมาใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	เหล็กท่อ	อลูมิเนียม	แสดงนเลส
ความแข็งแรงทนทาน	4	3	3	4
การรับน้ำหนัก	4	3	3	4
ต้นทุนการผลิต	3	4	4	3
อายุการใช้งาน	3	3	4	3
น้ำหนักเบา	2	4	3	2
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	4	3	2
	รวม	61	60	58

สรุป รูปแบบเหล็กท่อนำที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME คือ เหล็กท่อกกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเลือกวัสดุที่นำมาใช้ทำในส่วนรองที่นั่ง และพนักพิง

ลักษณะมาพิจารณาได้แก่

1. แผ่นแข็ง
2. ผืนผ้า

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- ง่ายต่อการผลิต
- ความสามารถในการตัดโค้ง
- ความสะดวกในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่ 2.96 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบเหล็กท่อที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	ผืนผ้า	แผ่นแข็ง
ความแข็งแรงทนทาน	4	2	3
การรับน้ำหนัก	4	3	3
ต้นทุนการผลิต	3	2	1
อายุการใช้งาน	3	2	3
น้ำหนักเบา	3	2	3
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	2	2
	รวม	61	60

สรุป วัสดุที่เลือกใช้ทำส่วนรองที่นั่ง และพนักพิงคือ แบบผืน เพราะน้ำหนักเบากว่า

การวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุ ส่วนรองนั่ง ในการออกแบบ

ลักษณะมาพิจารณาได้แก่

1. ผ้า PVC หนักเทียม
2. ผ้าใบ
3. พลาสติก
4. ไฟเบอร์กลาส

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- ง่ายต่อการผลิต
- ความสามารถในการตัดโค้ง
- ความสะดวกในการพัฒนารูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	ผ้า PVC ผนังเทียม	ผ้าใบ	พลาสติก	ไฟเบอร์กลาส
ความแข็งแรงทนทาน	4	2	2	3	3
การรับน้ำหนัก	4	3	2	3	2
ต้นทุนการผลิต	2	2	3	1	1
อายุการใช้งาน	3	2	1	3	3
น้ำหนักเบา	3	2	2	3	3
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	2	2	3	3
	รวม	40	35	50	46

สรุป วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน PANEL คือผ้าใบเพราะต้องการความเบาของระบบมากกว่า

การพิจารณาเลือกรูปแบบเหล็กท่อนำมาซึ่งทำโครงสร้างในส่วน

รูปแบบเหล็กท่อนำมาพิจารณา ได้แก่

1. เหล็กท่อ
2. อลูมิเนียม
3. แสตนเลสท่อ

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- ง่ายต่อการผลิต
- ความสามารถในการตัดโค้ง
- ความสะดวกในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่ 2.98 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบเหล็กท่อที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	เหล็กท่อ	อลูมิเนียม	แสตนเลส
ความแข็งแรงทนทาน	4	3	2	4
การรับน้ำหนัก	4	4	3	4
ต้นทุนการผลิต	3	4	2	2
อายุการใช้งาน	3	3	4	4
น้ำหนักเบา	3	3	4	3
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	4	2	3
	รวม	66	54	65

สรุป วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างแทนท่ออุปกรณ์ คือ แสตนเลส

ตารางที่ 2.99 วิเคราะห์วัสดุภายนอก เบาะนั่ง และพนักพิง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ผ้าใบ	หนังเทียม	ผ้าร่ม	ผ้าไนลอน
1. ความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก	4	8	8	8	12
2. ความเรียบของพื้นผิว					
3. ความสะอาด	4	12	12	4	4
4. อายุการใช้งาน	4	4	8	12	12
5. การผลิตง่าย	3	9	6	3	6
6. น้ำหนักผ้า	3	6	6	3	3
7. ราคาถูก	3	3	9	9	6
8. การระบายอากาศ	3	4	4	6	4
9. ความตึงผิวเมื่อใช้นานๆ	2	2	2	4	4
	2	6	4	4	6
รวม			63	45	55

สรุปผลการวิเคราะห์ วัสดุภายนอก เบาะนั่ง และพนักพิง ที่เลือกใช้ คือผ้าหนังเทียม

ตารางที่ 2.100 วิเคราะห์วัสดุภายในเบาะนั่ง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ฟองน้ำอัด	ฟองน้ำวิทยาศาสตร์
1. ความอ่อนนุ่ม	3	6	9
2. ความยืดหยุ่นดี	3	9	6
3. อายุการใช้งาน	4	12	8
4. ราคาถูก	2	6	4
		33	27

สรุปผลการวิเคราะห์ วัสดุภายในเบาะนั่งที่เลือกใช้ คือ ฟองน้ำอัด

ตารางที่ 2.101 วิเคราะห์วัสดุภายนอกที่รองศีรษะ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	หนังเทียม	ผ้าใบ
1. ความอ่อนนุ่ม	3	6	9
2. การทำความสะอาดง่าย	3	9	6
3. ความยืดหยุ่นดี	3	9	6
4. อายุการใช้งาน	2	6	4
5. ราคาถูก	2	6	4
6. การดูดซับเหงื่อ	2	4	4
		40	33

สรุปผลการวิเคราะห์ วัสดุภายนอกเบาะนั่ง ที่เลือกใช้คือ หนังเทียม

ตารางที่ 2.102 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน PANEL รองศีรษะ

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	ผ้า PVC หนังเทียม	พลาสติก	ไฟเบอร์กลาส
ความแข็งแรงทนทาน	4	2	3	3
น้ำหนักเบา	4	3	3	2
ต้นทุนการผลิต	2	2	1	1
อายุการใช้งาน	3	2	3	3
การรับน้ำหนัก	3	2	3	3
ความสามารถพัฒนาารูปแบบ	2	2	3	3
	รวม	40	50	46

สรุป วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน PANEL คือ ไฟเบอร์กลาส

ตารางที่ 2.103 การวิเคราะห์วัสดุสำหรับที่วางแขน

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	หนังเทียม	อลูมิเนียม	PS	ไฟเบอร์กลาส
ความแข็งแรงทนทาน	3	12	8	8	8
น้ำหนักเบา	4	4	8	8	8
ทนต่อการกระแทก	2	6	4	4	4
การรับน้ำหนักได้ดี	3	9	6	6	9
ราคาถูก	1	3	3	3	2
	รวม	34	32	29	31

สรุป วัสดุที่เลือกมาใช้คือ เหล็กหล่อ หรือ อลูมิเนียม

ตารางที่ 2.104 การวิเคราะห์วัสดุสำหรับที่วางขา

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	หนังเทียม	อลูมิเนียม	PS	ไฟเบอร์กลาส
ความแข็งแรงทนทาน	4	8	8	8	8
น้ำหนักเบา	4	4	12	8	8
ทนต่อการกระแทก	2	0	2	4	4
การรับน้ำหนักได้ดี	3	9	9	6	9
ราคาถูก	1	3	1	3	2
	รวม	30	32	29	31

สรุป วัสดุที่เลือกมาใช้คือ อลูมิเนียม



บทที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 สรุปผลข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบ

ลักษณะ	เก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม
ระบบบริการ	ให้คนไข้นั่งรับการรักษาจากทันตแพทย์
ออกแบบสำหรับ	ทันตแพทย์, เจ้าหน้าที่ และประชาชนทั่วไป ติดตั้งใช้งานภายในเขตห้องที่ที่มีการออกหน่วยรักษา
ขอบเขตการออกแบบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบส่วนการทำงานด้านการพับเก็บและกาง</li> <li>- ออกแบบส่วนการทำงานทางด้านติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือเสริม</li> <li>- ออกแบบส่วนการทำงานทางด้านติดตั้ง โคมไฟ</li> <li>- ออกแบบส่วนการทำงาน รองนั่งพื้นที่รองนั่งคนไข้</li> <li>- ออกแบบส่วนการจัดเก็บอุปกรณ์ในขณะพาพา</li> <li>- ออกแบบการใช้งานระบบปรับท่านั่ง - เอนนอน</li> </ul>
แนวทางการออกแบบ	ออกแบบในลักษณะของ เก้าอี้พับ น้ำหนักเบา สามารถยกเก็บง่าย มีขั้นตอนการพับน้อยครั้ง และโครงสร้างมีจุดหมุนพับน้อย ตำแหน่งความสูงที่นั่งคงที่ สามารถรองรับการปรับท่านั่งได้ จากนั้น ธรรมดา ถึงนั่งกึ่งนอน ปรับความสูงระดับทำงานของทันตแพทย์ ที่นั่งสามารถรองรับคนไข้ขนาดต่างๆ ได้ มีที่วางเท้าเพื่อใช้ก้าวขึ้นนั่ง


ตารางที่ 3.1.1 สรุปขอบเขตโครงการ

ความหมาย	ทันตกรรมภาคสนาม = การออกรักษาในท้องที่อาศัยของคนไข้ชาวบ้าน นอกคลินิกถาวร
หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	หน่วยทันตกรรมพระราชทาน, หน่วยงานสาธารณสุข
นโยบายและแผนงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับปรุงรูปแบบ การทำงานทันตแพทย์ ตามชนิดการรักษา</li> <li>- เก็บบันทึกข้อมูลการรักษาเพื่อติดตามสภาพสุขอนามัยชาวบ้าน</li> <li>- ลดความซับซ้อนของขั้นตอน และการจัดการขยะ</li> <li>- สร้างความสะดวกรวดเร็วในการบริการ</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนหน่วยงานที่จำเป็นต้องใช้เก้าอี้	7 หน่วยงาน ครอบคลุมห้องที่ต่างจังหวัด ทั่วประเทศ
ระยะเวลาใช้งาน	เวลาใช้งาน 5 ชั่วโมง ระยะเวลารักษาคอนไซ้ 1 ราย 5 – 50 นาที
จำนวนการรักษาคอนไซ้ต่อวัน	ทันตแพทย์ 1 คน ต่อ คอนไซ้ 30 คน ต่อ วัน
สภาพแวดล้อมที่ติดตั้ง	- อาคารในร่ม, โรงเรียน, สถานเอนามัย, สนามในท้องที่ทุรกันดาร
ลักษณะของผู้ใช้เก้าอี้	- ทันตแพทย์ อายุ 25 – 55 ปี - เจ้าหน้าที่ อายุ 22 – 55 ปี - ประชาชนทั่วไป เด็กอายุตั้งแต่ 6 ปี ถึง วัยชรา
การแบ่งลักษณะการใช้งาน	- การติดตั้งเก้าอี้และอุปกรณ์ต่างๆในสถานที่ - การใช้งานโดยนั่งบนเก้าอี้ - การใช้งานโดยปรับตำแหน่งและรักษาคอนไซ้บนเก้าอี้
ขนาดพื้นที่ของการรักษา	- พื้นที่มากสุดมีขนาด 241 X 351 cm. - พื้นที่น้อยสุดมีขนาด 195 X 263 cm.
ขนาดพื้นที่เฉพาะส่วนการทำงานของทันตแพทย์	- พื้นที่ขนาด 175 X 169 c m.

### ตารางที่ 3.1.2 สรุปข้อมูล

สัญลักษณ์หน่วยงาน	 <p>ตราสัญลักษณ์ รูปไข่ อักษรสีม่วง</p>
ภาพลักษณ์ของการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างภาพลักษณ์การบริการที่สะดวก รวดเร็ว</li> <li>- การอาสาบริการรักษาคอนไซ้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย</li> <li>- บริการรักษา แบบเข้าหาคอนไซ้ ถึงห้องที่อาศัย</li> </ul>
KEY WORD	- การรักษา ในช่องปาก ใช้ลักษณะผลิตภัณฑ์แบบทันตแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สะอาด ใช้น้ำและพื้นผิวที่ทำความสะอาดได้ง่าย</li> <li>- เครื่องมือภาคสนาม ใช้ลักษณะการพับของเก้าอี้สนาม</li> <li>- การบริการประชาชนที่ด้อยโอกาส ใช้ลักษณะ</li> <li>- ความมั่นคง น่าเชื่อถือ ใช้ลักษณะของเส้นโครงสร้างวงตรง</li> <li>- ยกระดับให้เป็นที่ยอมรับ ปรับปรุงรูปแบบให้เกิดภาพลักษณ์ที่ทันสมัย แบบเรียบ นำวัสดุโลหะมาใช้ประกอบ</li> </ul>
ลักษณะสี	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้สีขาว และสีวัสดุโลหะ เป็นสีหลักของชิ้นงาน</li> <li>- เลือกใช้สี ม่วง ฟ้ำ เขียวอ่อน ในส่วนของกราฟฟิค ตราสัญลักษณ์ต่างๆ</li> <li>- เลือกใช้วัสดุโลหะ มัน วาว ประกอบในบางส่วน</li> </ul>
ลักษณะของรูปร่าง รูปทรงที่นำมาใช้ในการออกแบบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลักษณะของเส้นโครงสร้างแบบตรง</li> <li>- ลักษณะรูปทรงสี่เหลี่ยมลบมุมขอบมนโค้ง ที่รองรับศีรษะไว้แบบวง</li> </ul>

### ตารางที่ 3.1.3 สรุปสัญลักษณ์ และสีในการทำงาน

หน้าที่การบริการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจโรค</li> <li>- ชูดินปูน</li> <li>- ถอนฟัน</li> <li>- อุดฟัน</li> <li>- ถอนรากฟัน , งานศัลยกรรม</li> </ul>
รูปแบบการบริการ	การบริการออกรักษาประชาชนในท้องที่ทุรกันดาร
จำนวนผู้ใช้บริการ/วัน ( ค่าเฉลี่ย ) ต่อเก้าอี้ 1 ตัว	คนไข้ 30 คน / วัน
จำนวนเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้อง	ทันตแพทย์ 1 คน / วัน - เจ้าหน้าที่ 2 คน / วัน ทำหน้าที่ขนย้าย - ดูแลเก้าอี้
อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	- ถาดเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อุปกรณ์ขนาดเล็กในภาค *</li> <li>- โคมไฟ</li> <li>- ที่กรอฟัน</li> <li>- เครื่องดูดน้ำลาย</li> <li>- ที่บ้วนน้ำลาย</li> <li>- เครื่องขูดหินปูน</li> <li>- หม้อแปลงไฟฟ้า</li> </ul>
อุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สำลี แอลกอฮอล์ เครื่องมือแพทย์</li> <li>- แก้วน้ำ</li> </ul>
อุปกรณ์ในภาคเครื่องมือ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคเครื่องมือเล็ก</li> <li>- กระจกผสมยา</li> <li>- แก้วน้ำ</li> </ul>

ตารางที่ 3.1.4 สรุปลักษณะการบริการ

ส่วนตรวจโรค	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบเอกสาร และใบบป.1 แยกตามกรณีการทำบัตร</li> <li>- เก็บค่าธรรมเนียมการทำบัตร ค่าปรับ</li> </ul>
ส่วนการปรับทำนัง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับทำนังและตำแหน่งพนัก</li> <li>- ปรับมูมเอน</li> <li>- ปรับมูมเอยศริชะ</li> <li>- ปรับตำแหน่งการนังของทันตแพทย์</li> <li>- ปรับระดับและตำแหน่งของคอมไฟ</li> <li>- ปรับตำแหน่งภาค</li> </ul>
ส่วนการรักษา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หยิบเครื่องมือจากภาค</li> <li>- นังทำงานในส่วนปากคนไข้</li> <li>- ทิ้งขยะและเปลี่ยนเครื่องมือเมื่อรักษาเสร็จแต่ละครั้ง</li> </ul>
ส่วนการจัดเก็บ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดเก็บเครื่องมือและแขนต่ออุปกรณ์ลงกล่องแยก</li> <li>- ทำความสะอาดเก้าอี้</li> <li>- พับเก็บ</li> <li>- ยกขนย้ายไปวางซ้อนในรถกระบะ</li> </ul>

ตารางที่ 3.1.5 สรุปพฤติกรรมผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ขนย้ายเก้าอี้ลงจากรถ</li> <li>- ประกอบติดตั้ง</li> <li>- ต่อกับเครื่องมือรักษา</li> <li>- ทำความสะอาด</li> <li>- เก็บขนย้ายกลับขึ้นรถ</li> </ul>
ทันตแพทย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนการปรับตำแหน่งการรักษา, ส่วนการปรับทำนั่งระหว่งการทำงาน</li> <li>- ปรับจุดหมุน: แขนต่ออุปกรณ์</li> <li>- รับทำนั่งคนไข้</li> </ul>
คนไข้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำว้ นั้งบนเก้าอี้</li> <li>- เอนตัว อ้าปากรับการรักษา</li> <li>- ยกตัวออกจากเก้าอี้</li> </ul>

ตารางที่ 3.1.6 สรุปพฤติกรรมผู้ใช้บริการ

โคมไฟ	- อยู่ด้านข้างด้านซ้ายมือคนไข้ขณะนั่ง หลอดไฟอยู่เหนือศรีษะ
ที่วางถาด	- อยู่ด้านข้างคนไข้ได้ทั้งด้านซ้ายและขวา สูงในระดับวางแขนของทันตแพทย์
ที่บ้วนปาก	- อยู่ด้านข้าง ซ้ายมือของคนไข้ สูงระดับท้องคนไข้
ที่วางแก้วน้ำ	- ติดกับส่วนที่บ้วนปาก
หม้อแปลงไฟฟ้า	- ด้านล่างของที่นั่ง
ที่ก้าวเท้า	- ด้านหน้าของที่นั่งคนไข้

ตารางที่ 3.1.7 สรุปการเลือกวางตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ

การเก็บ	- ใช้การถอดประกอบแยกเก็บในกล่อง
การย้ายตำแหน่ง	- ย้ายโดยหมุนจากจุดหมุนเดียว ใช้วงแขนเป็นรัศมี

ตารางที่ 3.1.8 แขนต่ออุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนที่ใช้ในการออกแบบ	- ชาย	97.5 %tile
	- หญิง	2.5 %tile
	- เด็กชาย 6 ปี	2.5 %tile
	- เด็กหญิง 12 ปี	50 %tile

ตารางที่ 3.1.9 สรุประยะ และขนาดสัดส่วนผู้ใช้

ลักษณะผลิตภัณฑ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แก้อัฟฟั่มบุฟองน้ำ ปรับมุมใช้ระบบค้ำยัน พับกาง 3 ครั้ง</li> <li>- วัสดุห่อกลมกลวงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว</li> </ul>
ส่วนวางลาด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีการจัดแบ่งพื้นที่การทำงาน เกิดการปะปนของเครื่องมือ</li> <li>- ขาดการยึดตำแหน่งหมุนที่แน่นอน</li> <li>- ไม่สามารถปรับความสูง</li> </ul>
ส่วนวางโคมไฟ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ขาดการยึดตำแหน่งหมุนที่แน่นอน</li> <li>- ขาดการจัดการเกี่ยวกับระบบสายไฟ</li> </ul>
ส่วนที่บัวปาก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การต่อกรวยสแตนเลสติดท่ออย่าง</li> <li>- มีการหมักตัวของสิ่งสกปรกในท่ออย่าง</li> </ul>
งานจัดเก็บ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีความมิดชิดในการจัดเก็บเพียงพอ ความปลอดภัยมีน้อย</li> <li>- มีชิ้นส่วนย่อยจำนวนมาก หลุดหายได้ง่าย</li> </ul>

ตารางที่ 3.1.10 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบผลิตภัณฑ์เดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนประกอบของเก้าอี้

ระบบโครงสร้างเก้าอี้พับ	- พับได้ 1 - 2 ครั้ง โครงแนวแกน X พับในแนวระนาบแนวตั้ง
ระบบการเก็บในรถ	-วางซ้อนในแนวตั้ง
การยึดตำแหน่งเครื่องมือ	-การหมุนล็อกบิดเกลียว
ระบบปรับความสูงพนักพิง	-การหมุนล็อกลูกเบี้ยว
ระบบปรับความสูงตำแหน่งปาก	-ใช้การยึดความสูงที่นั้งคงที่ ปรับมุมเอนพนักพิงแทน
ระบบการเก็บสายไฟ	- ระบบสอดสายไฟในห่วงวงกลม
ระบบการปรับท่านั่ง	- พนักพิงและที่รองขาปรับมุมสัมพันธ์กัน
การทิ้งน้ำเสียชั่วคราว	กรวยสแตนเลส มีหูหิ้วยึดดุมพลาสติก นำไปทิ้งเมื่อเต็ม
ระบบปรับมุมพนักพิง	- มุมมีความละเอียดมาก มุมที่ปรับในช่วง 100 - 175 องศา ระบบกลไกแบบเมคคานิค หมุนขดสปริงล็อก
ระบบการเก็บเป็นชุดในการขนย้าย	เก็บพับในถุงผ้าใบ
ลักษณะการพกพา	การยกสะพายไหล่ด้านข้าง
ข้อมูลวัสดุที่เลือกมาใช้	
โครงสร้าง	สแตนเลสท่อกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว ความหนา 1 มิลลิเมตร
โครงสร้างที่นั่งและพนักพิง	ผ้าPVC
วัสดุรองนั่ง	ผ้าหนังเทียม
วัสดุที่รองขาและที่วางเท้า	ไฟเบอร์กลาส
วัสดุรองศรีษะ	ไฟเบอร์กลาส
แขนต่อเครื่องมือและคอมไฟ	อลูมิเนียมท่อกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว
ถาดเครื่องมือ	อลูมิเนียม แผ่นปั๊มขึ้นรูป
ลักษณะสี และวัสดุที่ใช้ในส่วนการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สีของสภาพแวดล้อมภายในส่วนใหญ่เป็นสีอ่อน เช่น ขาว ครีม เทา น้ำตาล ฟ้ำ เขียวตอง ม่วงอ่อน เป็นต้น</li> <li>- สภาพสีของเฟอร์นิเจอร์ในส่วนการทำงานมีสีขาว สีเนื้อไม้ และผ้าสีเขียว</li> <li>- วัสดุปูพื้นหลากหลายตั้งแต่พื้นกระเบื้อง คอนกรีต สนามดิน</li> <li>- สีที่ใช้นบนตัวเก้าอี้ สีม่วง สัญลักษณ์ของทันตแพทย์ประเทศไทย</li> </ul>

## ตารางที่ 3.1.11 สรุปลักษณะสภาพแวดล้อม และการจัดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>เก้าอี้ทันตกรรมสนาม</p>	<p>สิ่งที่ต้องการในการออกแบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เก้าอี้พับปรับเอียงนอนได้</li> <li>- พับ - กางได้รวดเร็ว</li> <li>- น้ำหนักเบาขนย้ายง่าย</li> <li>- พื้นที่นั่งรองรับขนาดคนใช้ช่วงวัยต่างๆ</li> <li>- ระบบการปรับทำนั่ง</li> <li>- ส่วนแขนวางเครื่องมือที่จำเป็นในการทำงานรักษา</li> <li>- ระบบยึดวางศีรษะ และร่างกายส่วนต่างๆ</li> <li>- สามารถวางซ้อนในท้ายรถกระบะได้รถ บรรจุได้จำนวนมาก</li> <li>- มีการเก็บป้องกันเป็นก้อนตัวเดียว</li> <li>- พกพาสะดวก</li> </ul>
<p>ส่วนแขนต่ออุปกรณ์</p>	<p>ชุดเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- พื้นที่การทำงานในระนาบกว้างขึ้น</li> <li>- ปรับระดับความสูง</li> <li>- มีการเก็บสายไฟ</li> <li>- ขึ้นส่วนการถอดแยกชิ้นน้อยลง หายยาก</li> <li>- พื้นที่การจัดเก็บ รวมเป็นชุดกับตัวเก้าอี้</li> </ul>

ตารางที่ 3.1.12 สรุปวิเคราะห์ความต้องการของเฟอร์นิเจอร์ในแต่ละส่วนการทำงาน

DESIGN REQUIREMENT

การจัดเก็บในรถ วางซ้อนได้ในแนวตั้ง ซ้อนเก็บ ได้ 8 ตัวเป็นอย่างต่ำ

โครงสร้างเก้าอี้ ใช้ขั้นตอนการพับ 1 - 2 ครั้ง

การจัดเก็บรักษาเป็นชุด การเก็บในถุงกระเป่า พกพาโดยการสะพาย

การยกขนย้าย การใช้หิ้วแบบกระเป่าแทนการจับยกทั้งตัว

ระบบการปรับทำนั่งคนใช้ ระดับความสูงที่มั่นคงที่ ปรับมุมเอียงของพนักพิง

ส่วนแขนต่อเครื่องมือ ใช้วางแคาดและคีมไฟ สามารถร้อยเก็บสายไฟ และมีที่ยึด ที่กรอฟัน

เครื่องมือเสริมในการทำงาน กรวยบัวปาก , ที่ทิ้งขยะ , ที่เก็บสายไฟ ที่สอดหัวกรอฟัน, ส่วนวางหม้อแปลงไฟฟ้า

ส่วนรองรับร่างกายคนใช้ ที่วางแขน , ที่รองนั่ง , ที่วางขา , ที่รองศีรษะ , ขึ้นบนไดแก้วเท้าขึ้นนั่ง

- น้ำหนักของเก้าอี้มีน้ำหนักเบา จากการเลือกใช้วัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

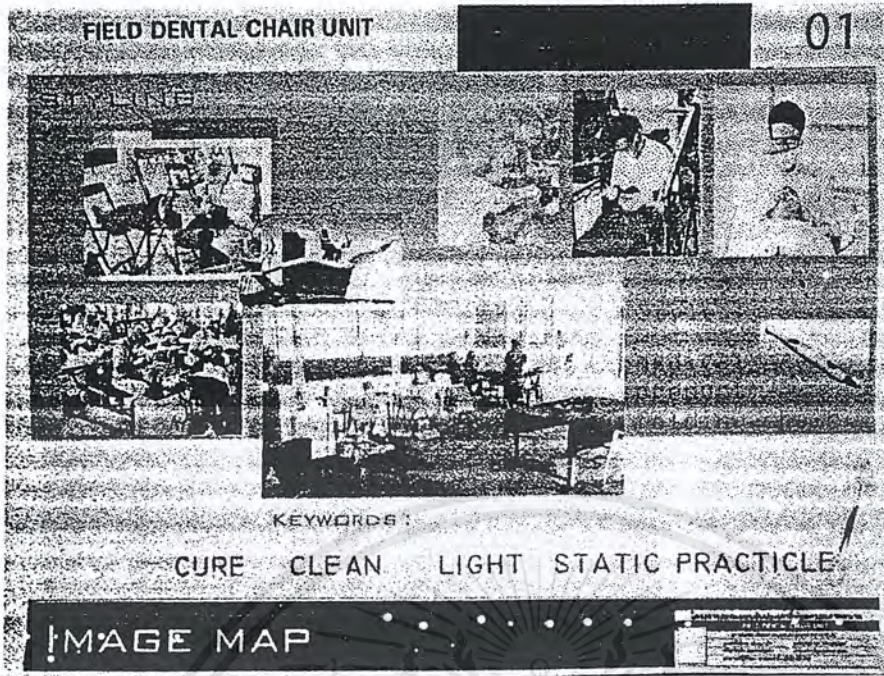
- สามารถซ่อมแซมได้ง่าย วัสดุหาใช้ได้ตามท้องตลาด ใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ
- รูป FORM ที่นำมาใช้ นำมาจาก IMAGE ของเครื่องมือทันตกรรมในคลินิก และหน่วยทันตกรรมพระราชทาน

### สรุปแนวทางการออกแบบ

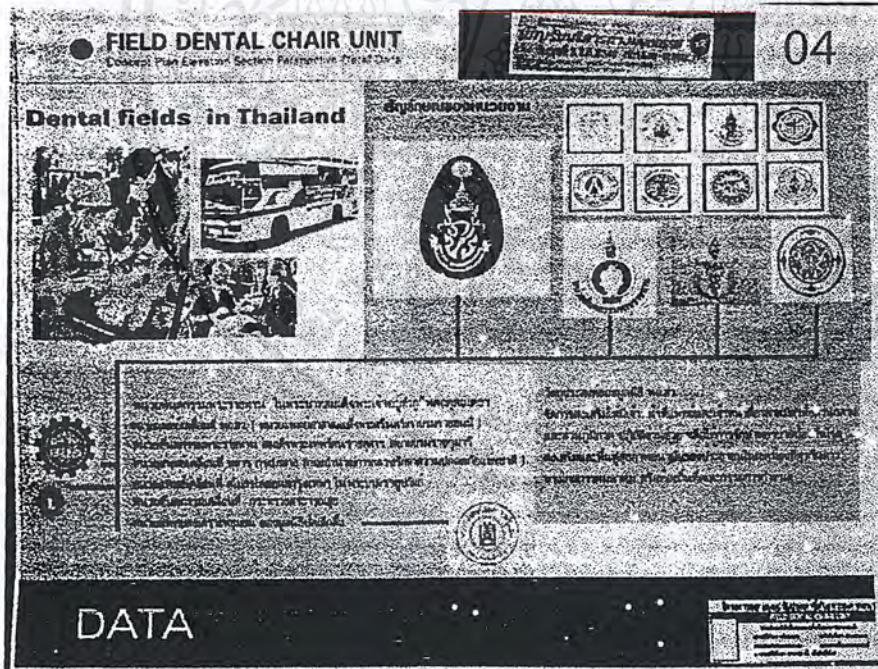
ออกแบบโดยเน้นการปรับปรุงส่วนอุปกรณ์เก้าอี้ให้มีครบตามลักษณะการทำงาน การปรับระยะต่างๆสามารถใช้งานได้สะดวก ใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบาสามารถซ่อมแซมและผลิตได้ง่าย ใช้ความตึงผิวของผืนผ้ารับน้ำหนัก ใช้โครงสร้างที่ทางได้เร็วขึ้น ลดความหน่วงของเก้าอี้เวลาพับ มีการออกแบบชุดกระเป๋าสสำหรับเก็บเป็นชุด ใช้รูปทรงสัญลักษณ์ของหน่วยทันตกรรมพระราชทาน ( รูปไข่ ) มาเป็นรูปทรงของที่นั่ง สีของชุดเก้าอี้ เลือกใช้สีม่วง.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

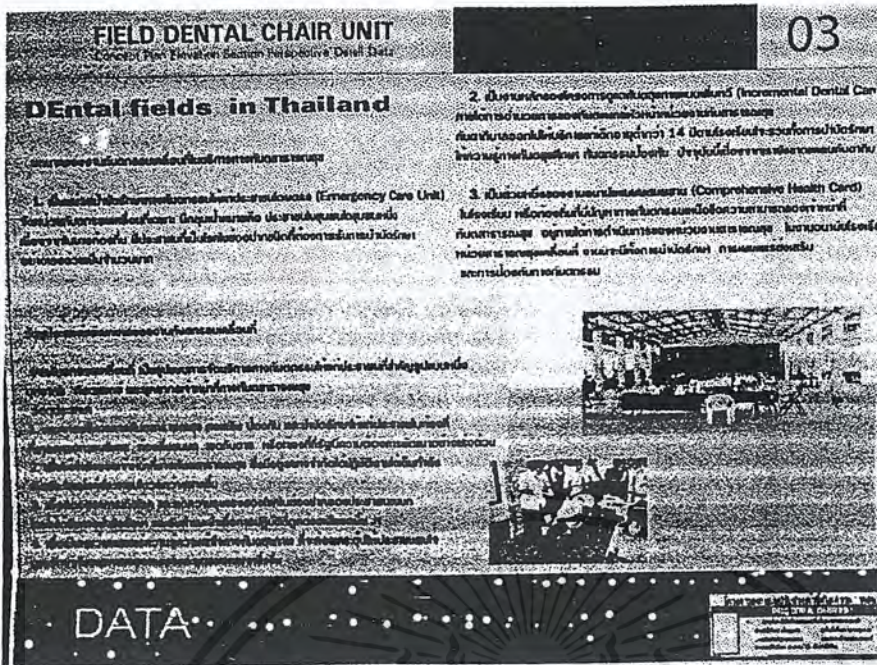


3.1 แผ่นเสนองาน IMAGE MAP

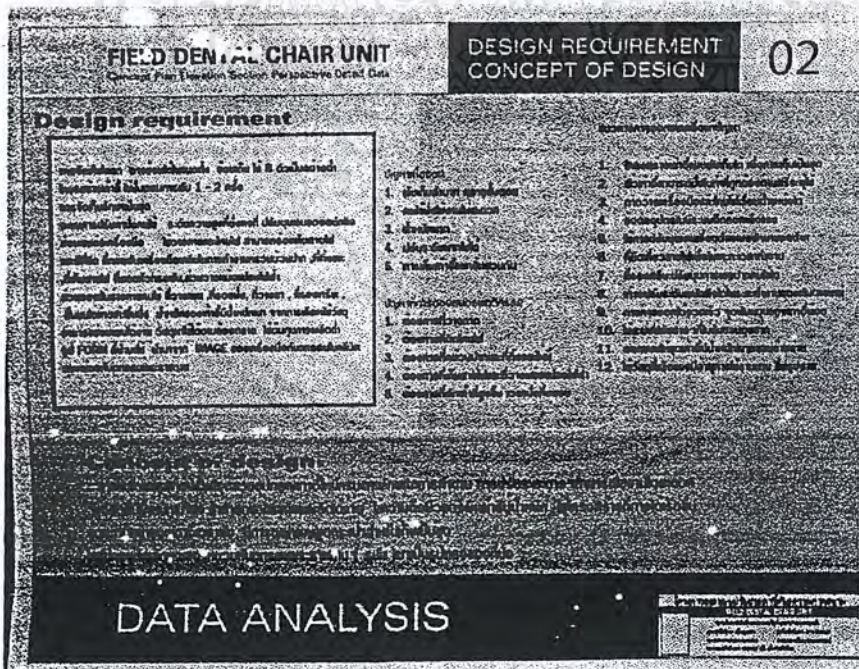


3.2 แผ่นเสนองาน ลักษณะของหน่วยงานทันตกรรมเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

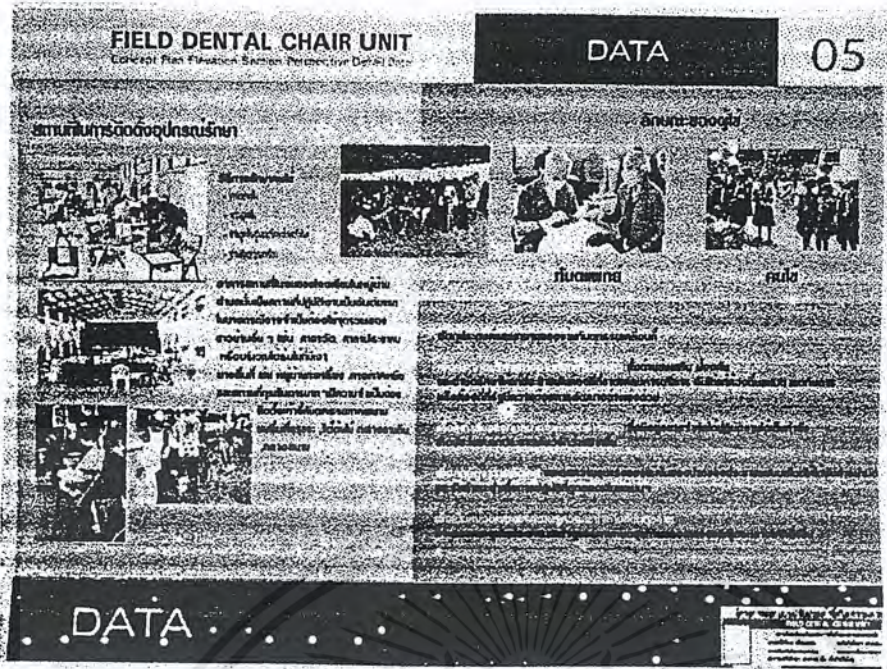


3.3 แผ่นเสนองานลักษณะการทำงานของหน่วยงานทันตกรรมเคลื่อนที่

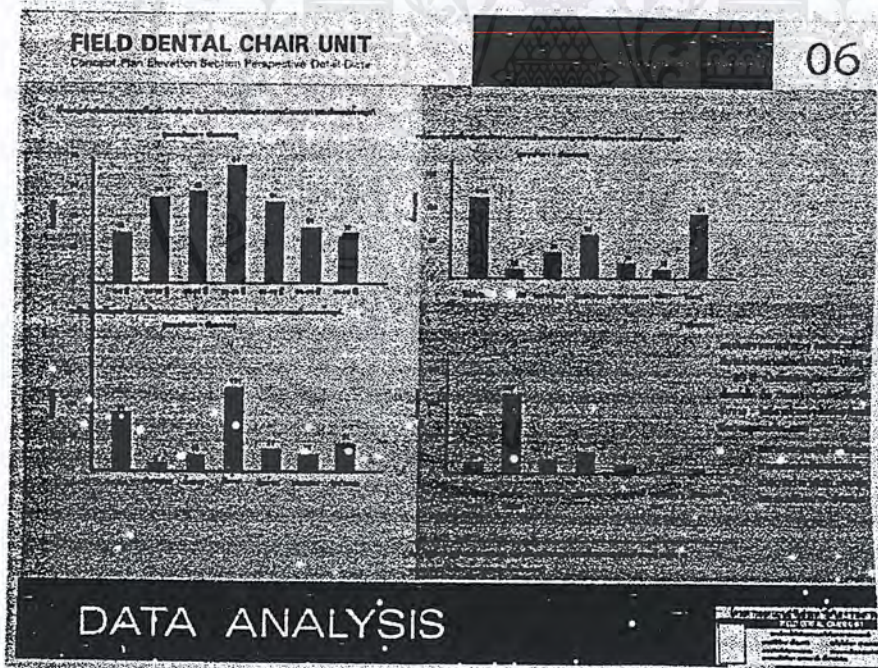


3.4 แผ่นเสนองานแนวทางการแก้ปัญหาและ Concpce of Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

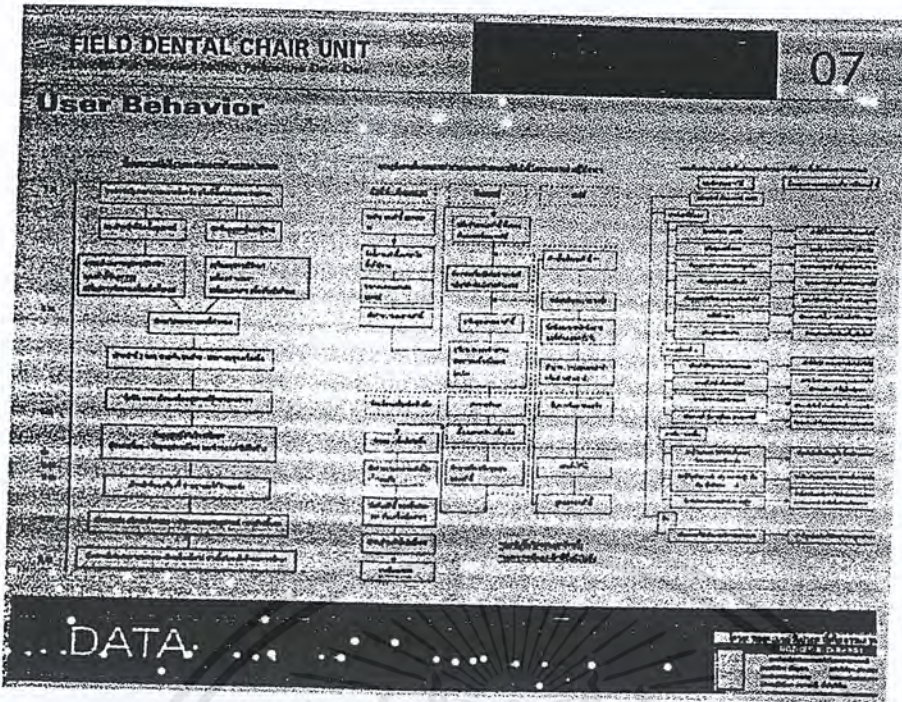


3.5 แผ่นเสนองานลักษณะสถานที่ติดตั้งเก้าอี้ทันตกรรม

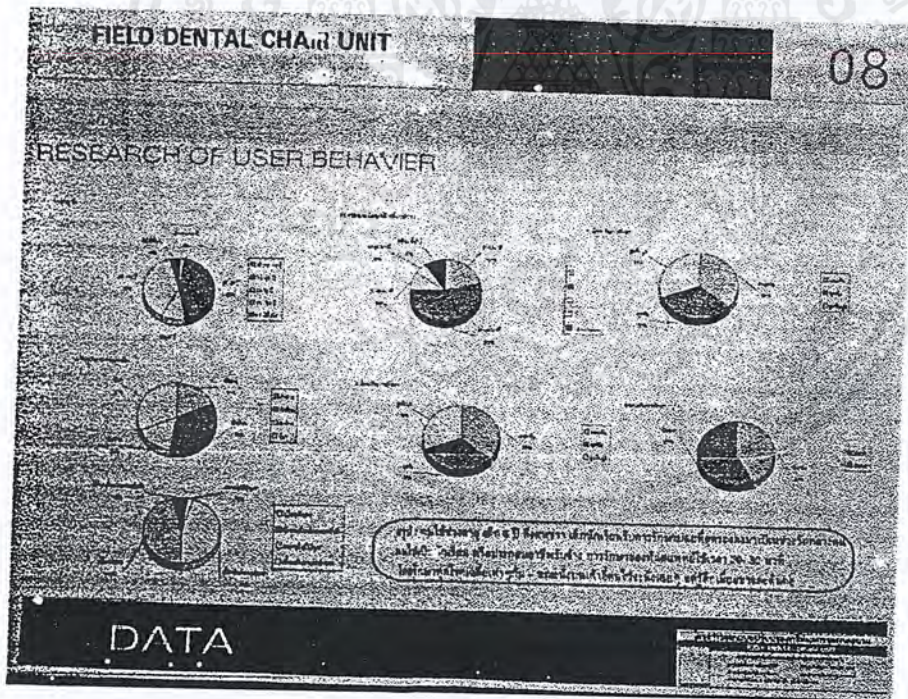


3.6 แผ่นเสนองานลักษณะของคนที่มาใช้งานเก้าอี้ สนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

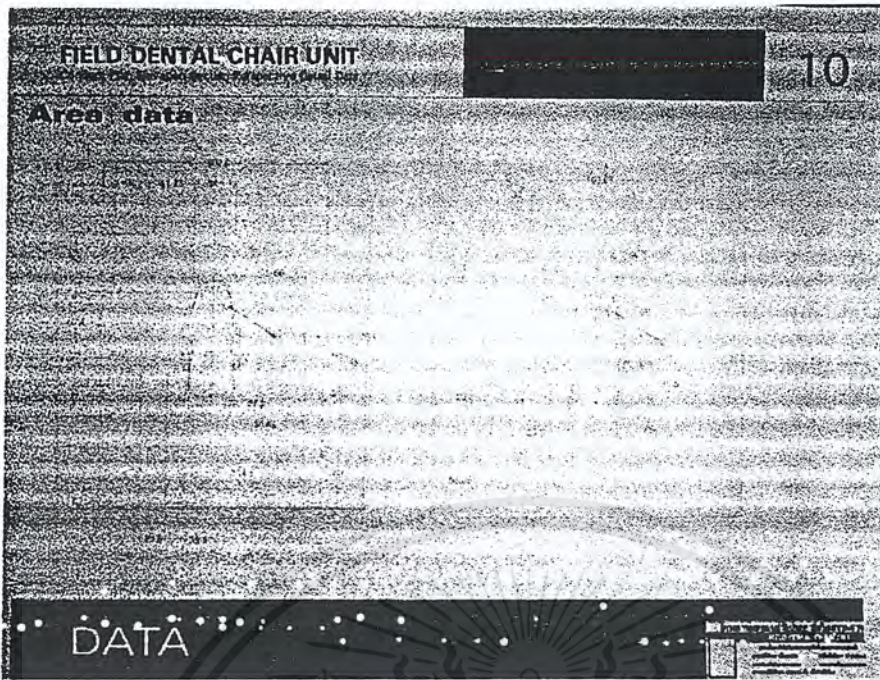


3.7 แผนผังงานพฤติกรรมของผู้ใช้เก้าอี้

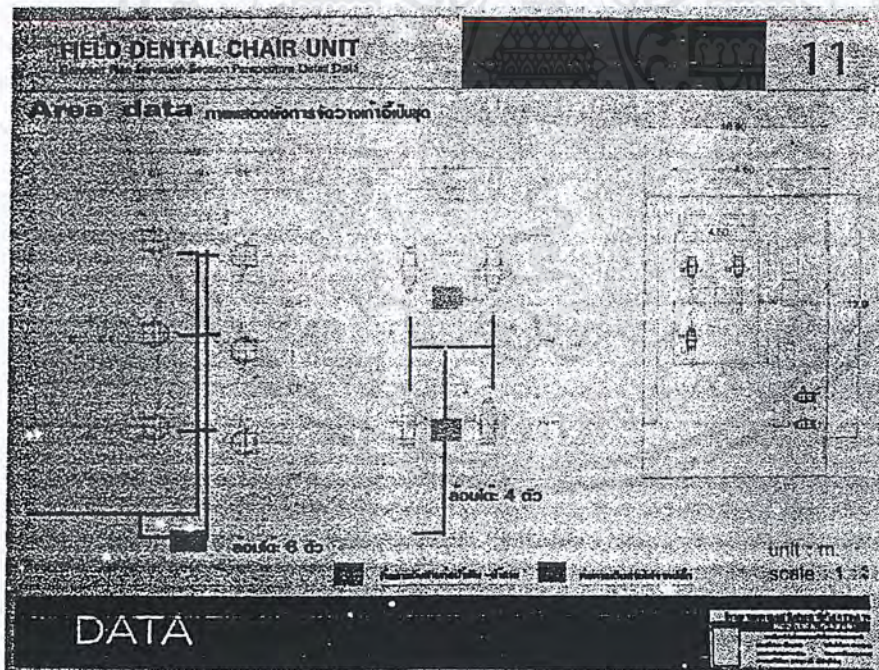


3.8 แผนผังงานวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

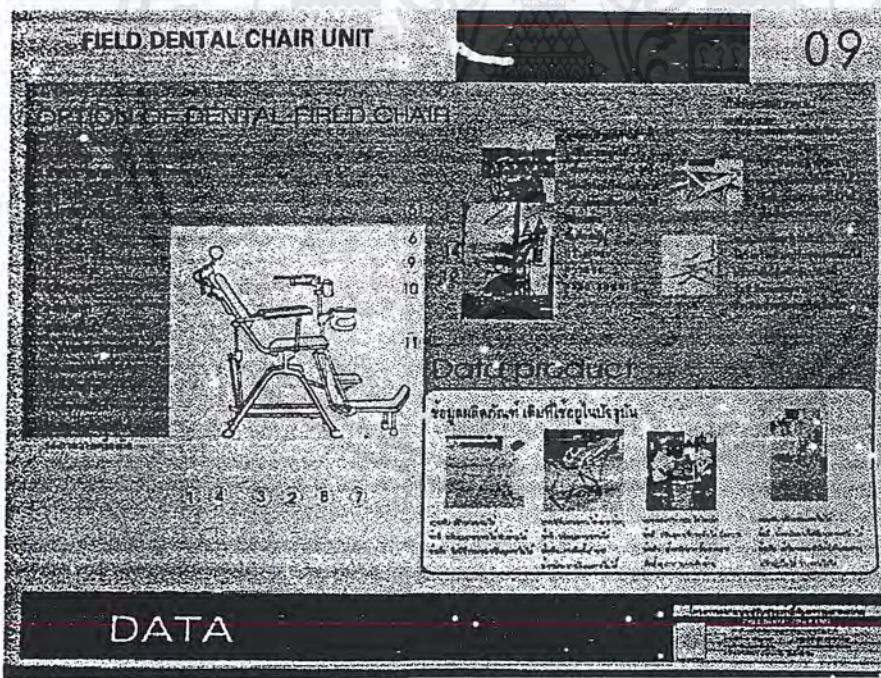
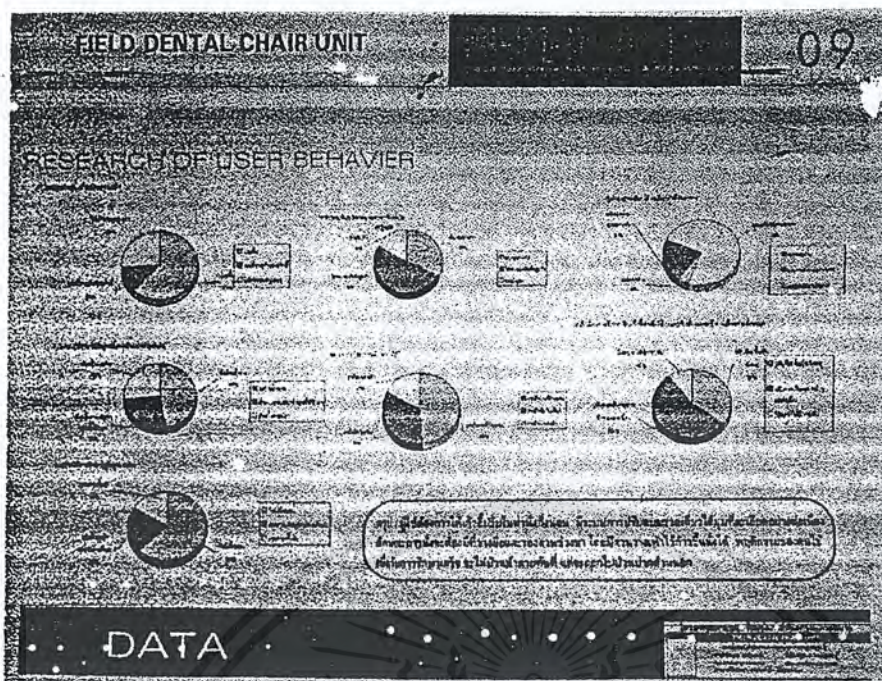


3.9 แผนผังงานแผนผังการจัดวางเก้าอี้ในปัจจุบัน



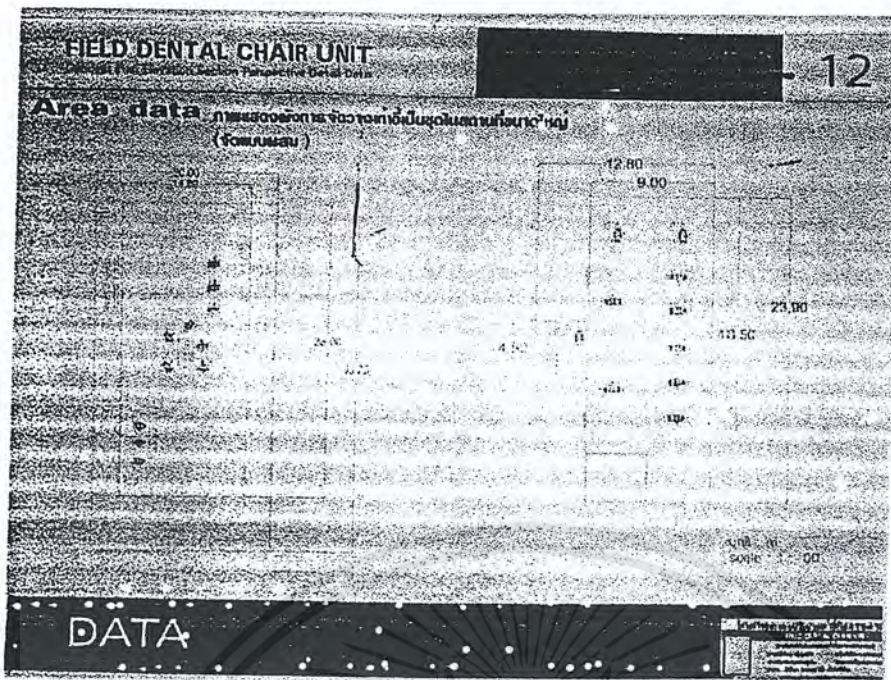
3.10 แผนผังงาน PLAN การจัดระบบสายไฟ และท่อในพื้นที่สนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

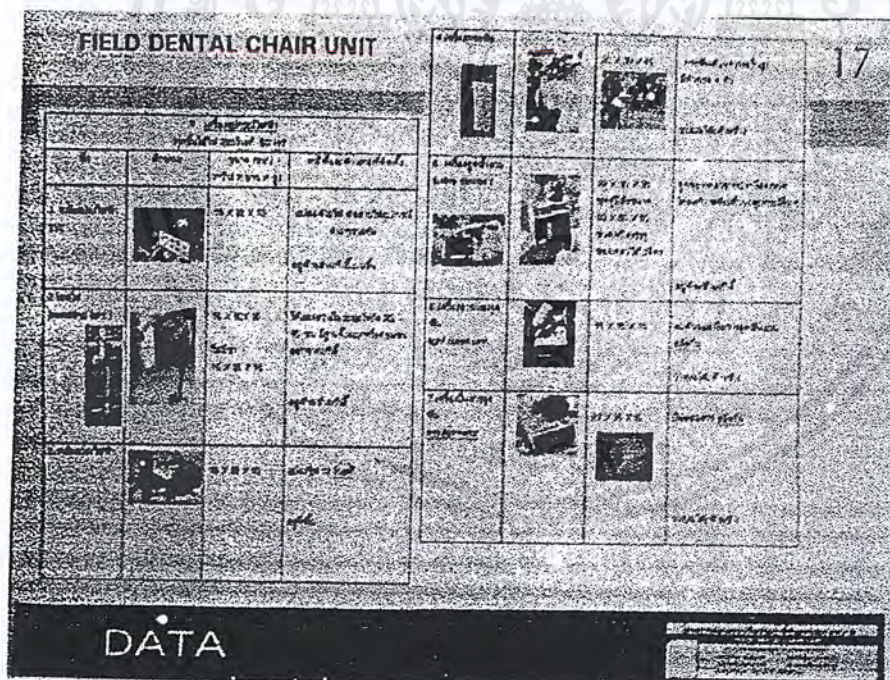


3.11 แผ่นเสนองานส่วนประกอบของเก้าอี้ทันตกรรม, แบบเก้าอี้เดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.12 แผนผังงานแผนผังการจัดวางเก้าอี้เป็นชุดในอาคารต่างๆ



3.13 แผนผังงานเครื่องมือที่ใช้ประกอบในการรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

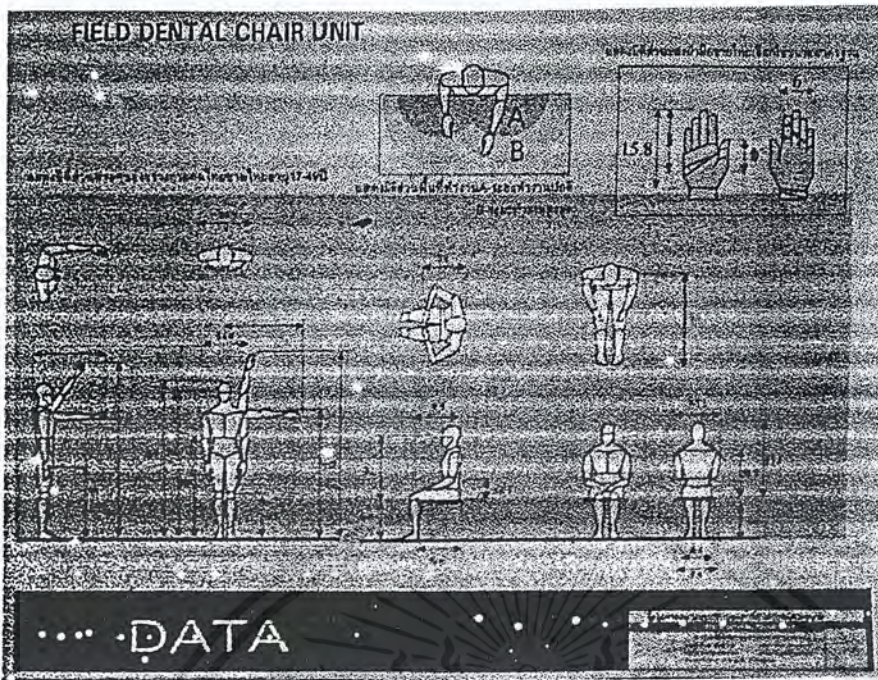
ประเภทสินค้า			ชื่อสินค้า		
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...

3.14 แผนเสนองานเครื่องมือที่ใช้ประกอบในการรักษาขนาดเล็ก

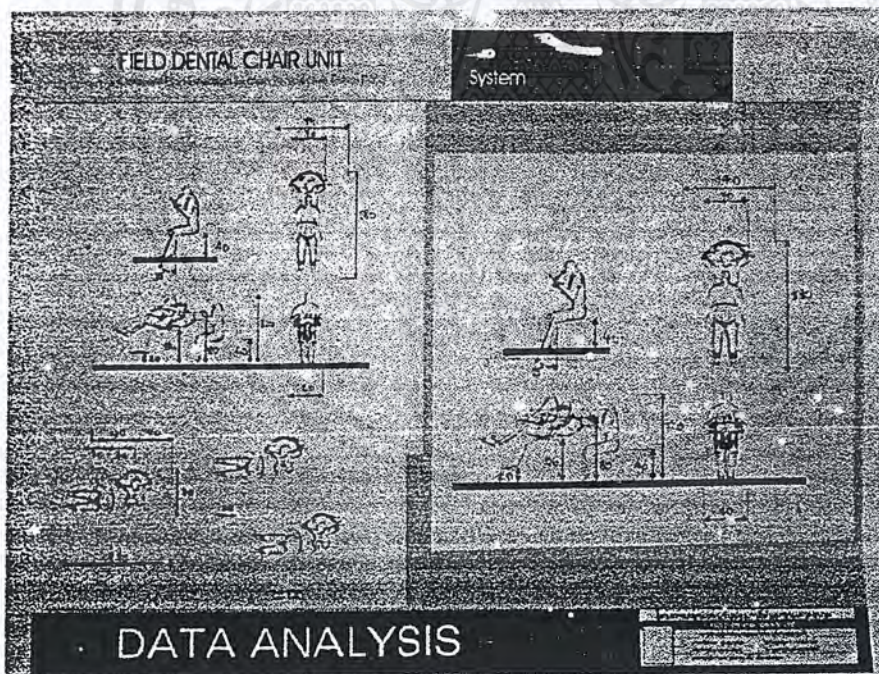


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





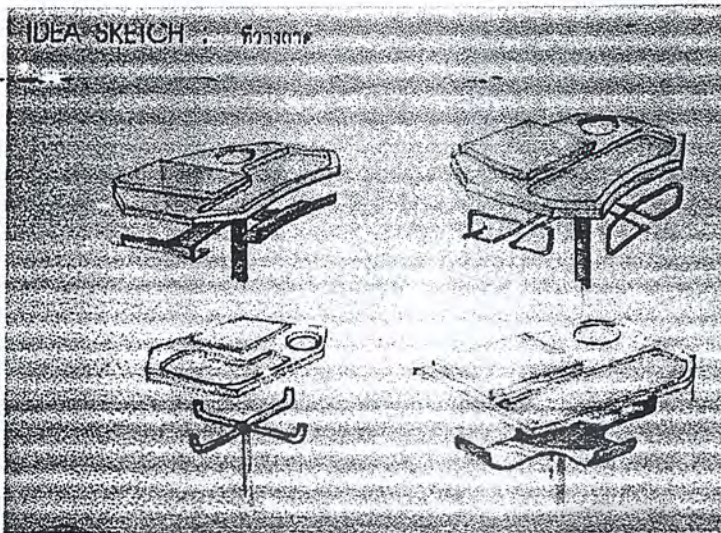
3.17 แผ่นเสนองานวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนร่างกาย คนไทยและพื้นที่เกี่ยวข้อง



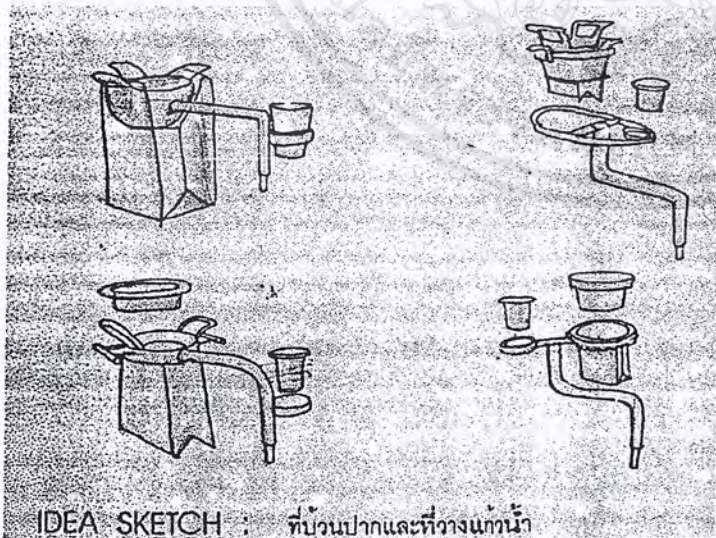
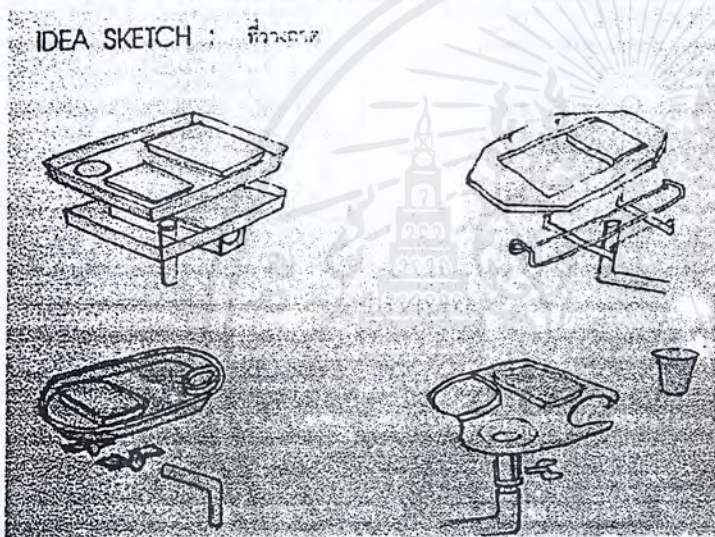
3.18 แผ่นเสนองานวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนในการทำงานของทันตแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



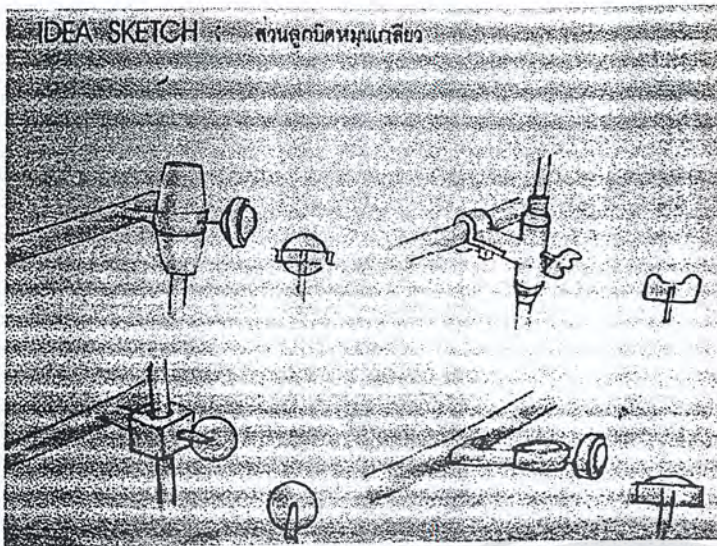


3.21 แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch ภาคและทั่วภาค

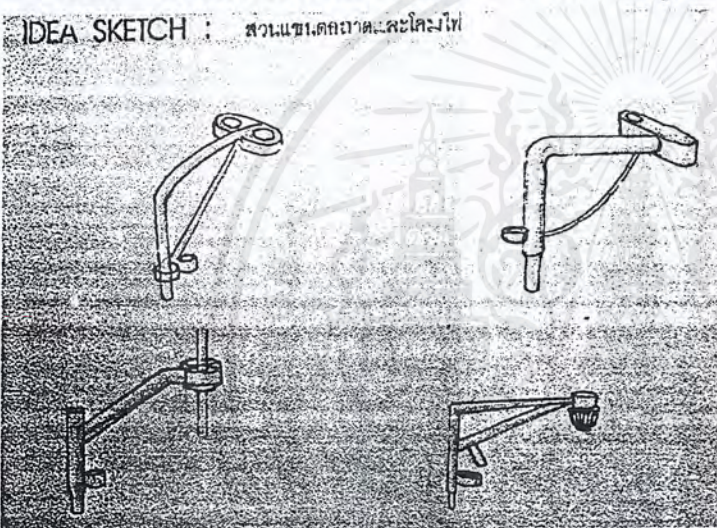


3.22 แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch ที่บ้านน้ำลาย

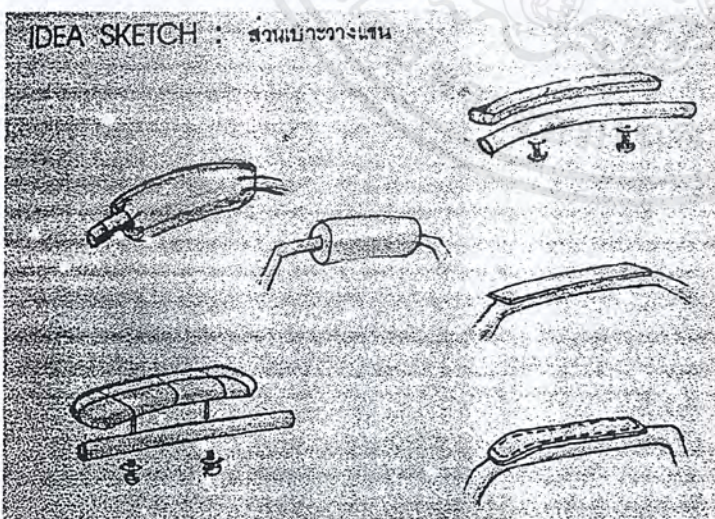
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.23 แผนเสนองานพัฒนาการ Sketch ส่วนลูกบิดหมุนเกลียว

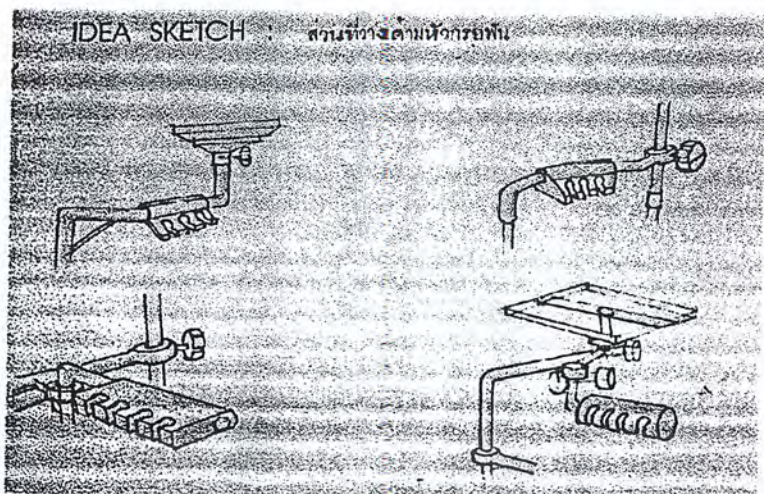


3.24 แผนเสนองานพัฒนาการ Sketch แบบต่อโคมไฟ

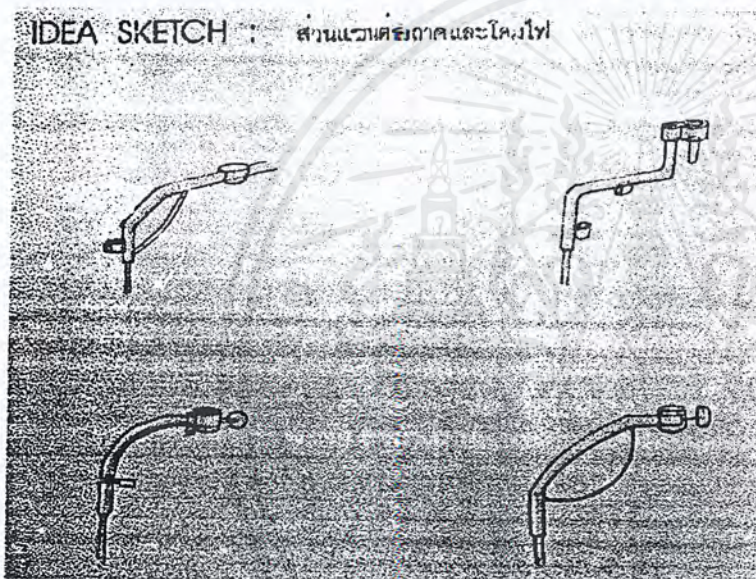


3.25 แผนเสนองานพัฒนาการ Sketch ส่วนเบาะวางแขน

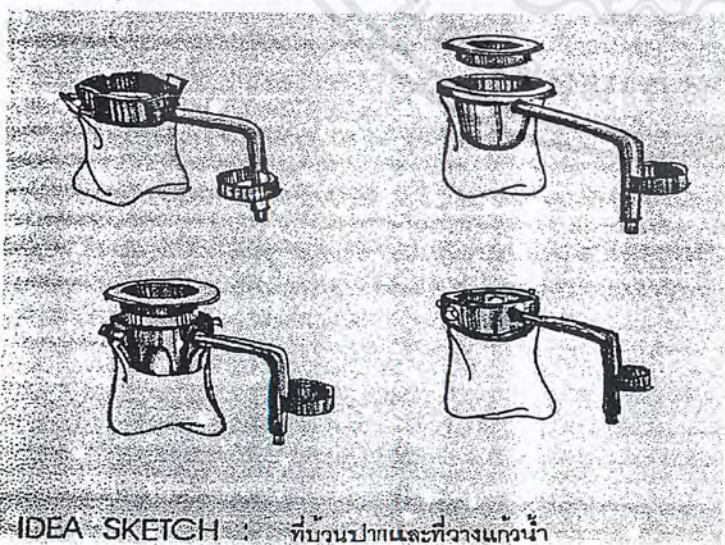
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.26 แผ่นเสนองานพัฒนาการ . Sketch ส่วนที่วางด้ามหัวกรอ

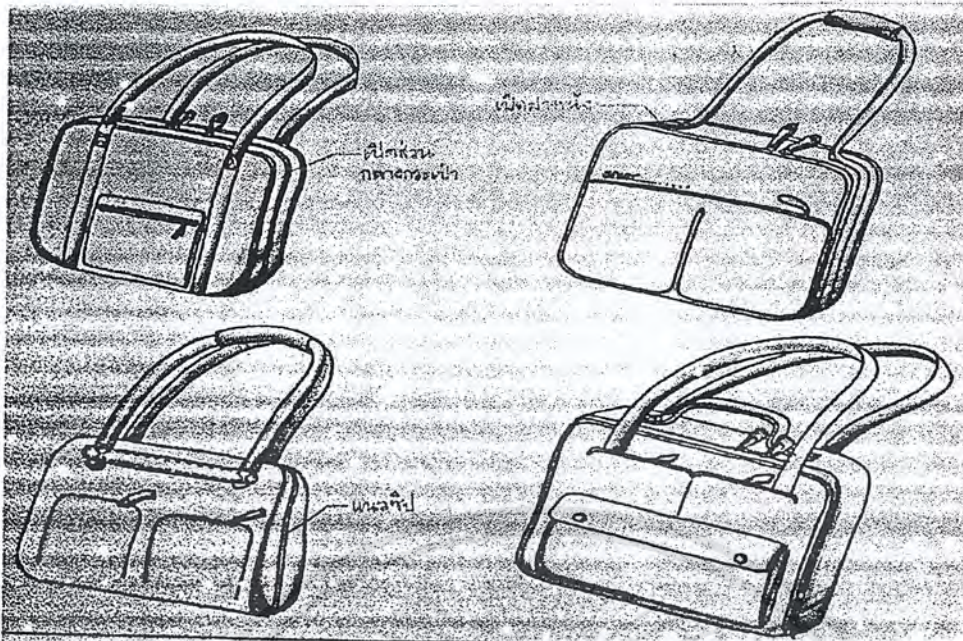


3.27 แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch แนวต่อโคมไฟ

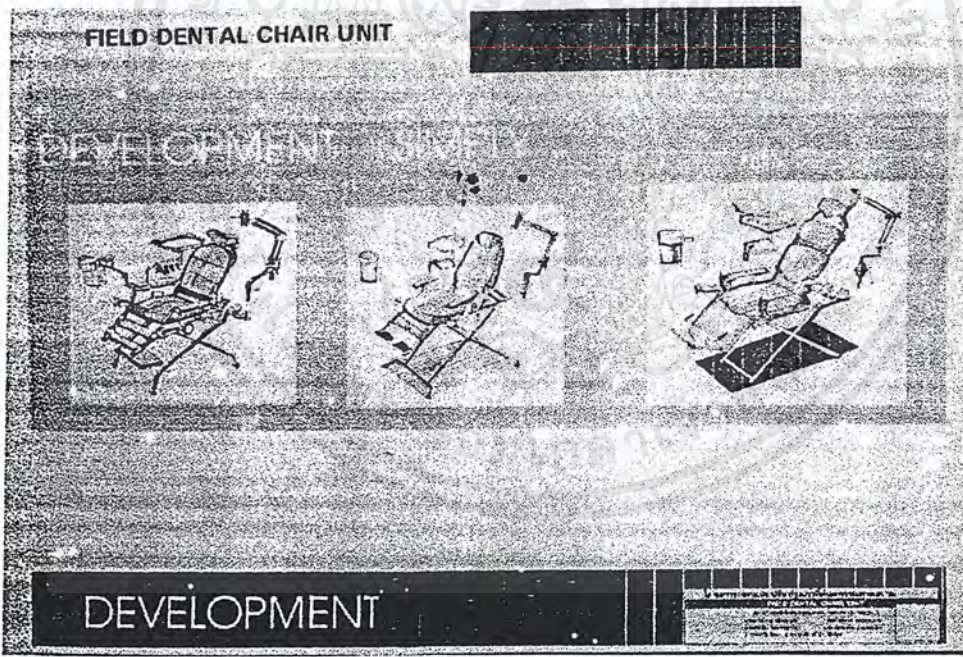


3.28 แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch ที่บ้านปากและแก้วน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

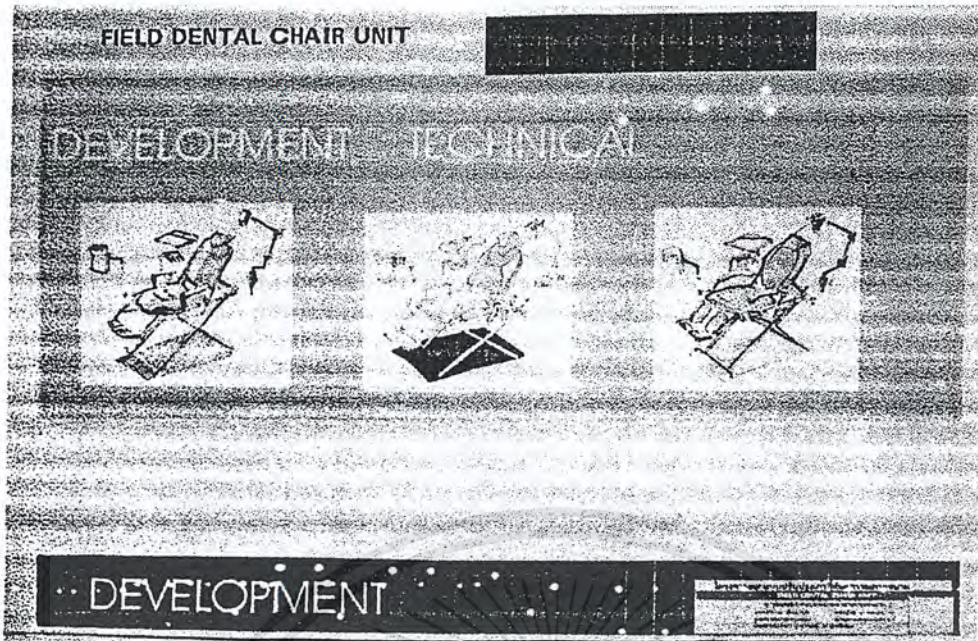


3.30 แผ่นเสนองานพัฒนาการ Sketch ส่วนกระเป๋าเก็บของ

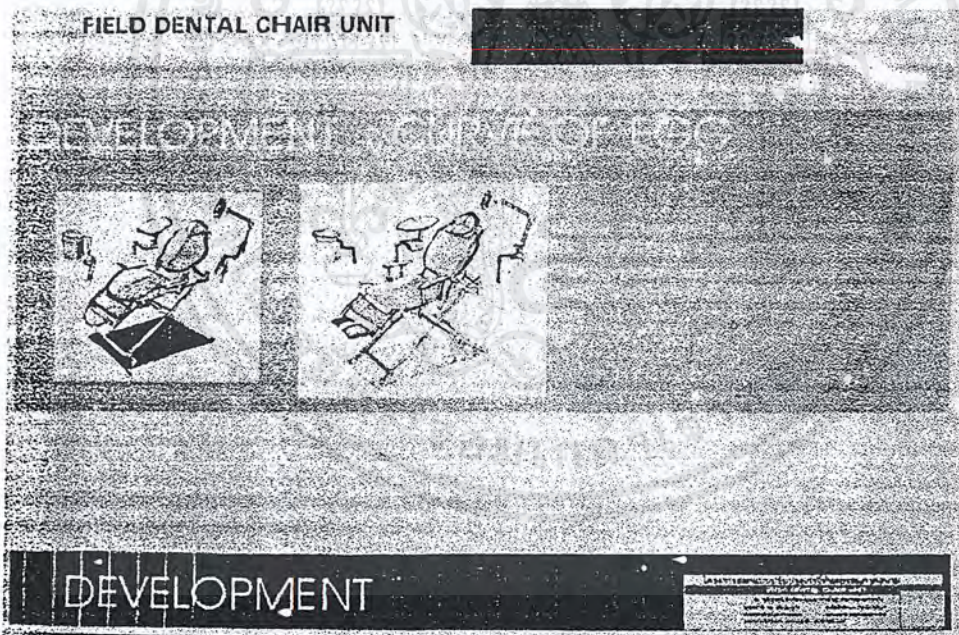


3.31 แผ่นเสนองานพัฒนาการ Development : Simply

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

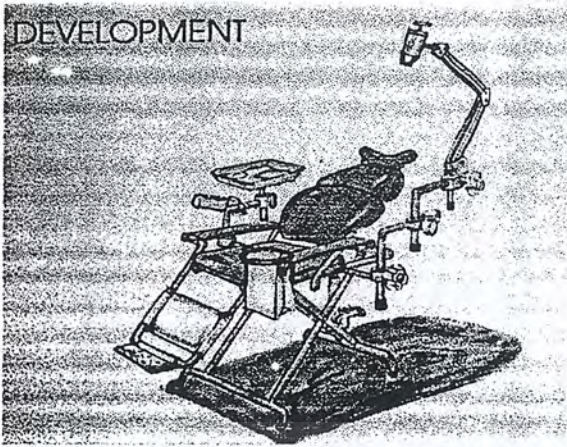


3.32 แผ่นเสนองานพัฒนาการ Development : Technical

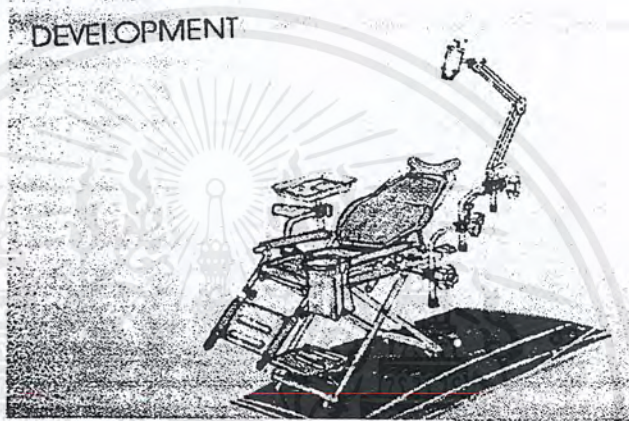


3.33 แผ่นเสนองานพัฒนาการ Development : Curve egg

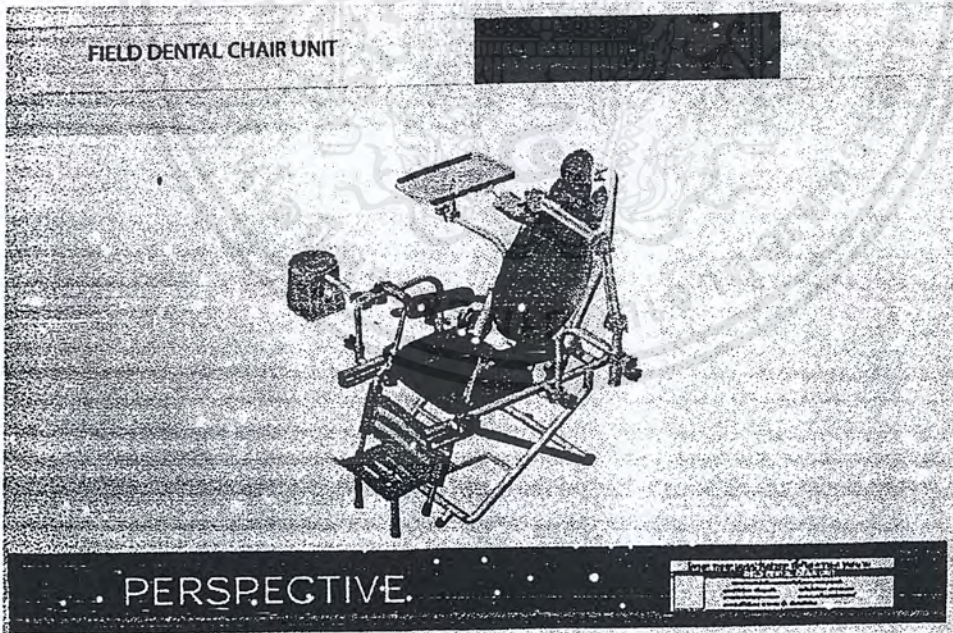
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.34 แผนเสนองานพัฒนาการ Development : Final 1

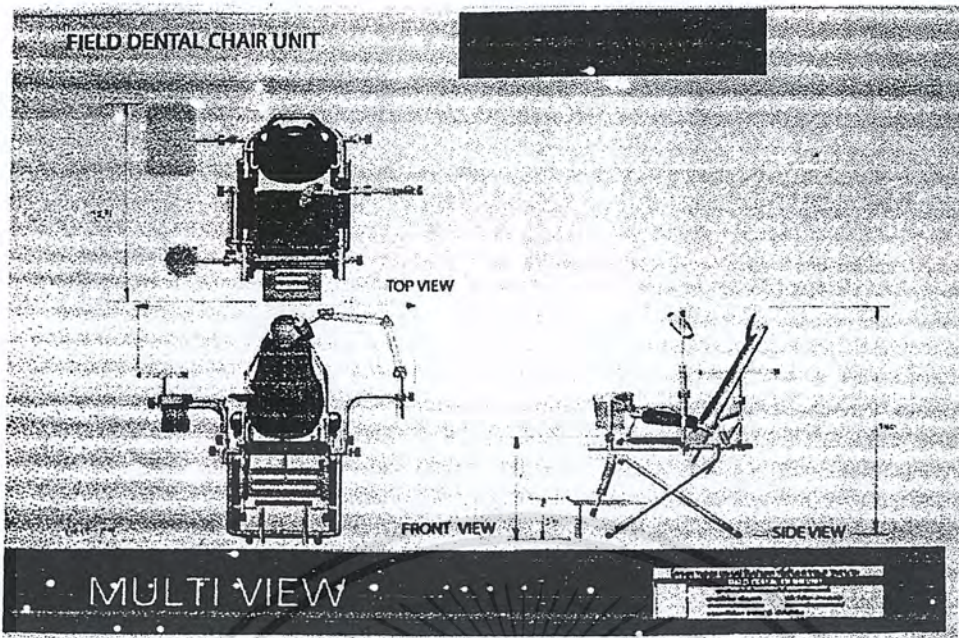


3.35 แผนเสนองานพัฒนาการ Development : Final 2

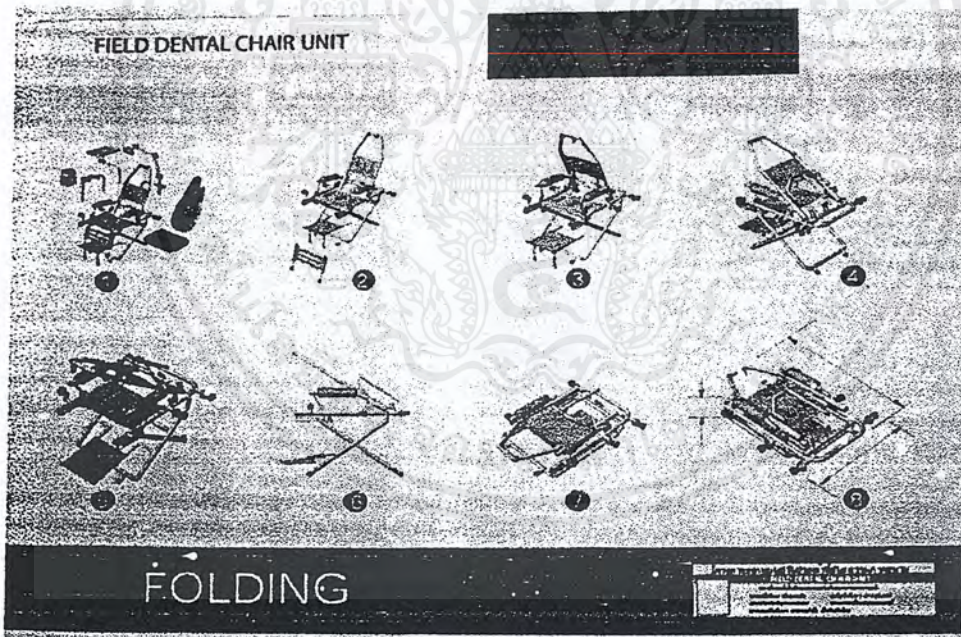


3.36 แผนเสนองานพัฒนาการ Fix Idea Perspective

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



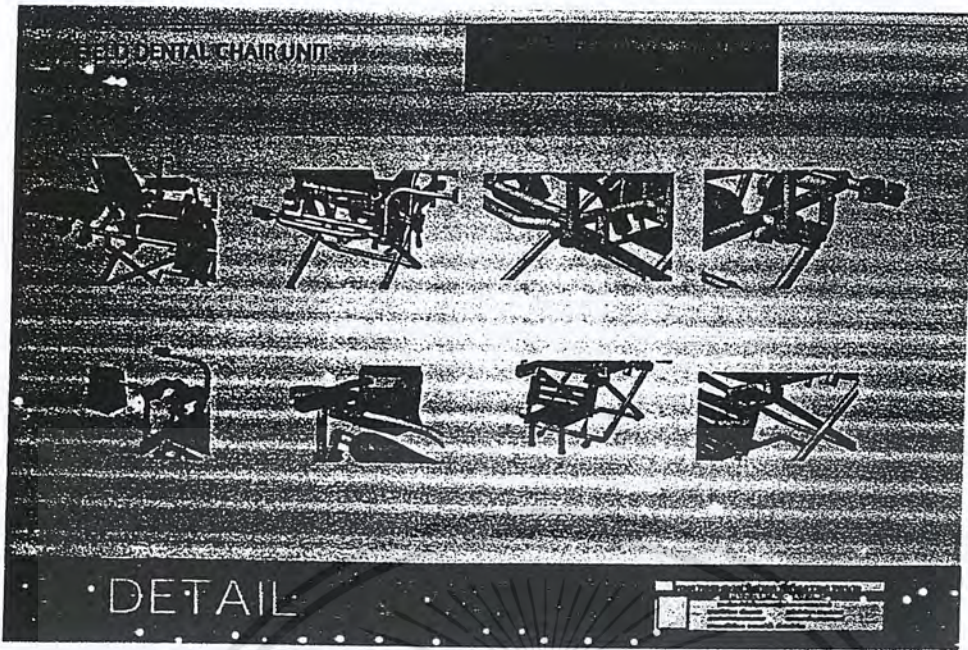
3.37 แผ่นเสนองานพัฒนาการ Multiview



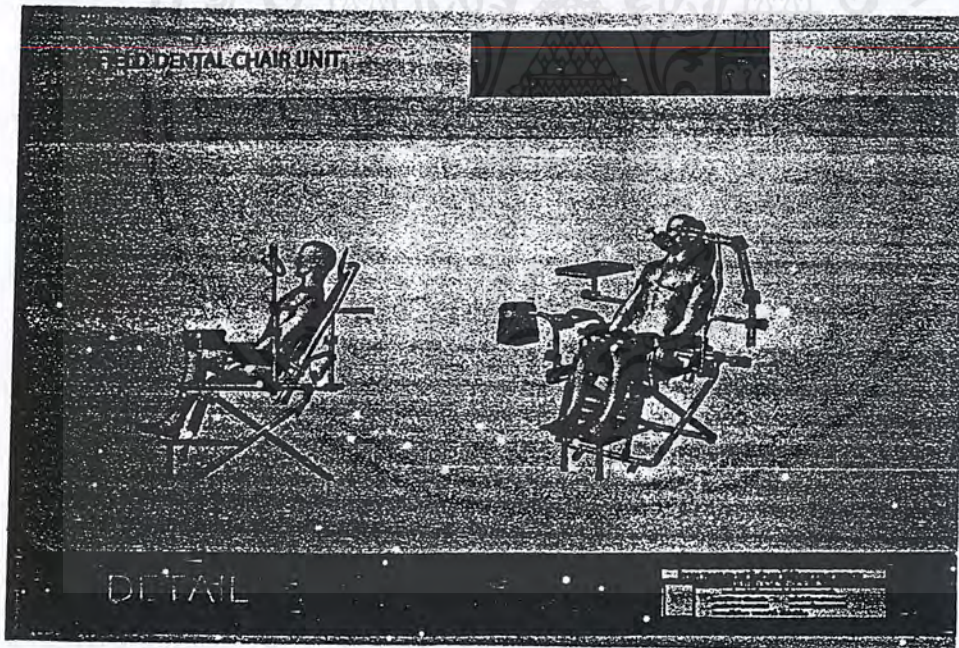
3.38 แผ่นเสนองานพัฒนาการ Usage Folding

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



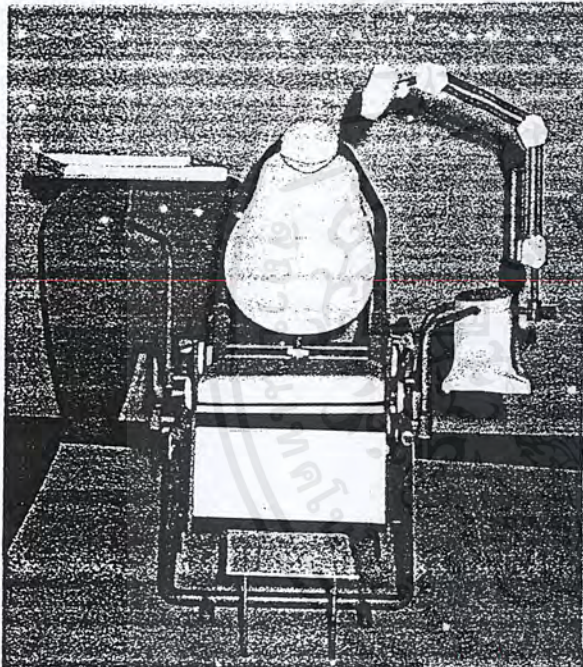
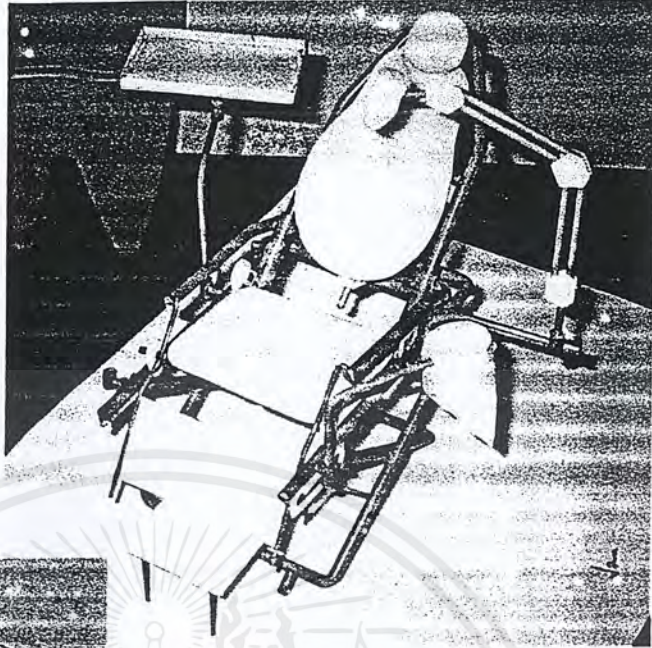
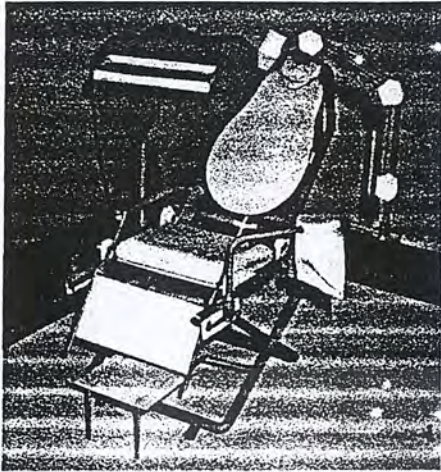


3.40 แผ่นเสนองานพัฒนาการ Detail

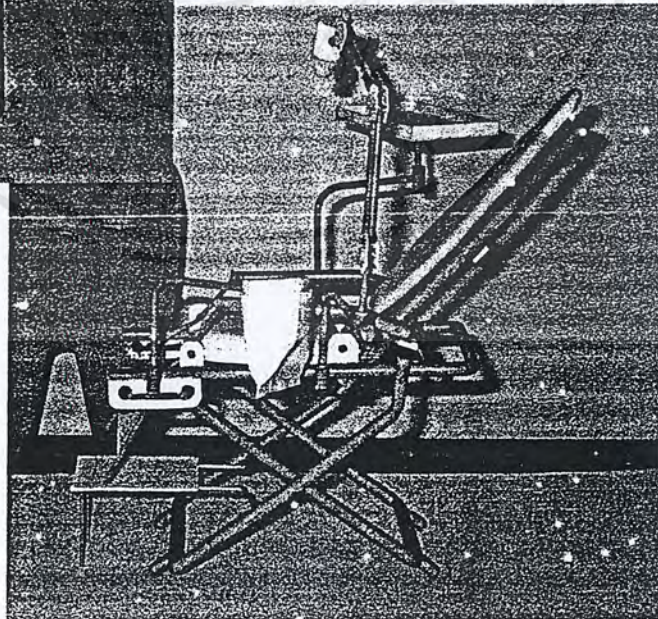


3.41 แผ่นเสนองานพัฒนาการ Detail Usage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.42 ภาพถ่าย Model Scale 1: 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และ คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

1. ระบบการพิมพ์มากเกินไป ควรออกแบบให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายกว่านี้
2. ขนาดแก้อีเมื่อพิมพ์แล้วมีขนาดใหญ่เกินไปหรือไม่
3. ทบทวนการออกแบบโครงสร้างใหม่ให้มีการพิมพ์เท่าที่จำเป็น เพื่อตอบสนองการใช้งานจริง ถ้าต้องแยกชิ้นส่วนที่หนึ่งก็ควรทำ
4. ที่วางอุปกรณ์ต่างๆ อาจแยกเป็นชุดได้ต่างหาก
5. พิจารณาเลือกใช้วัสดุใหม่ ให้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

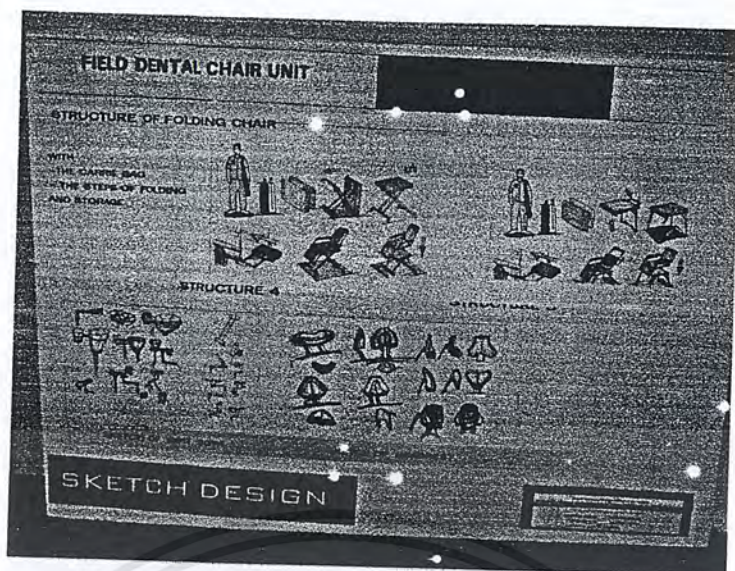


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

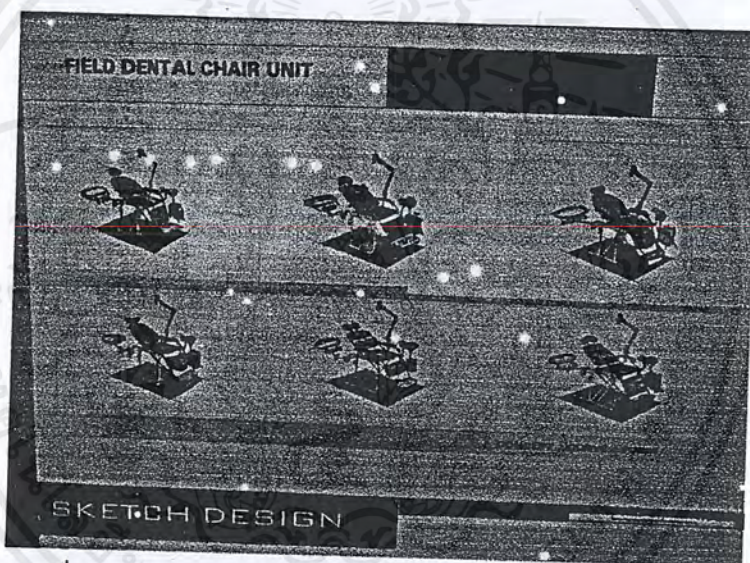


บทที่ 4

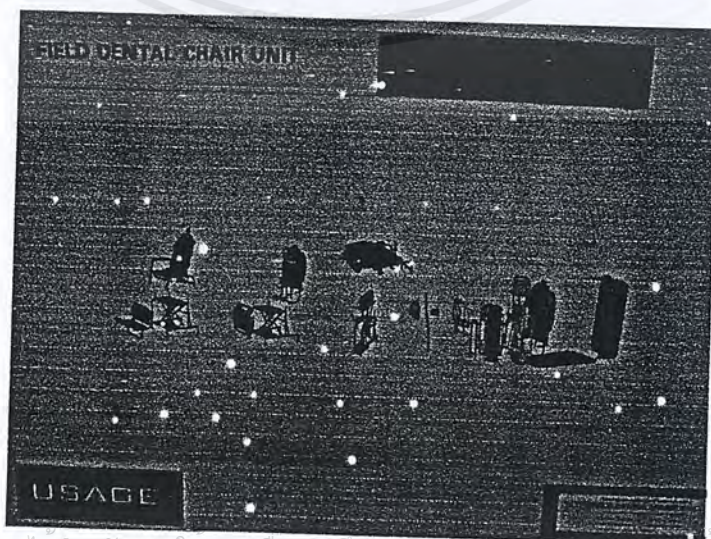
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 ภาพแสดงแผนการพัฒนาแบบ Sketch โครงสร้าง



ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงแผนการพัฒนาแบบ Sketch โครงสร้าง

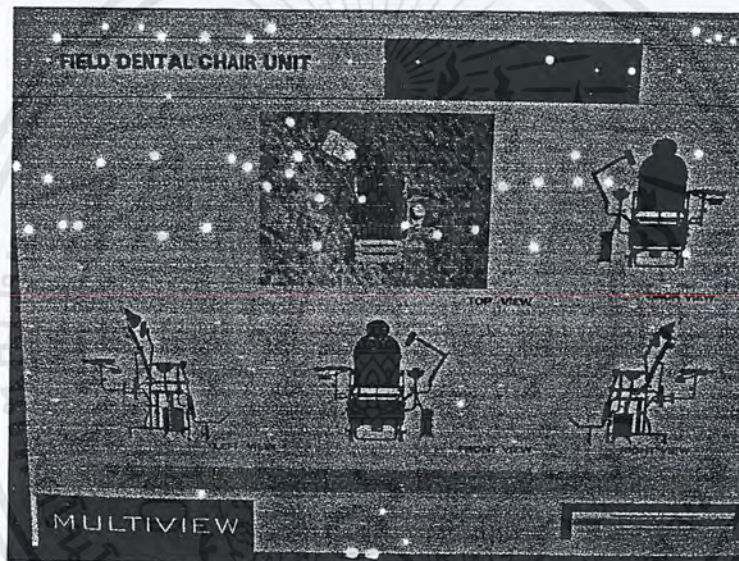


ภาพที่ 4.3 ภาพแสดงแผนการใช้งาน ขั้นตอนการพับเก้าอี้

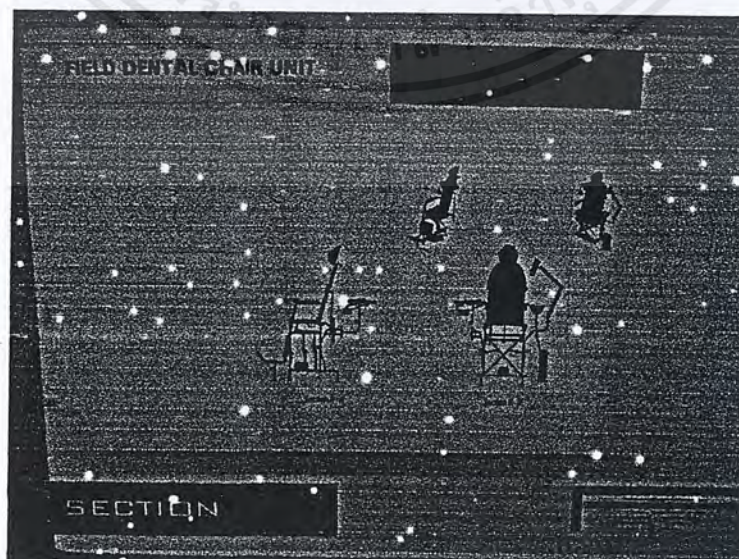
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การดูแลของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงแผนเสนองาน Perspective



ภาพที่ 4.5 ภาพแสดงแผนเสนองาน Multi view

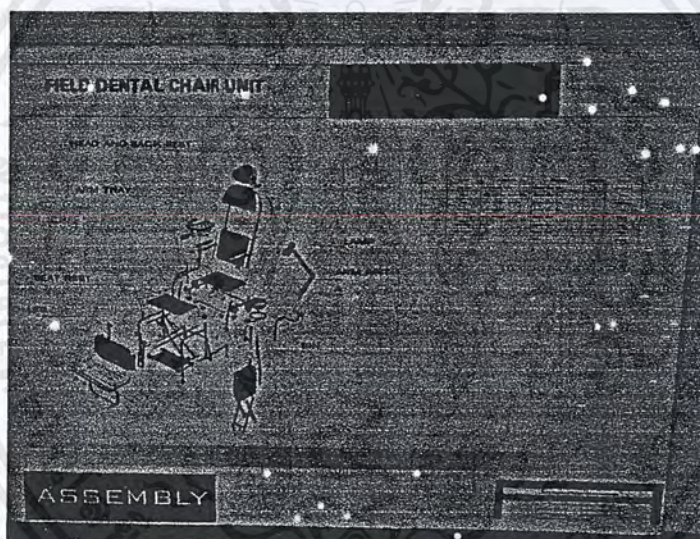


ภาพที่ 4.6 ภาพแสดงแผนเสนองาน Section

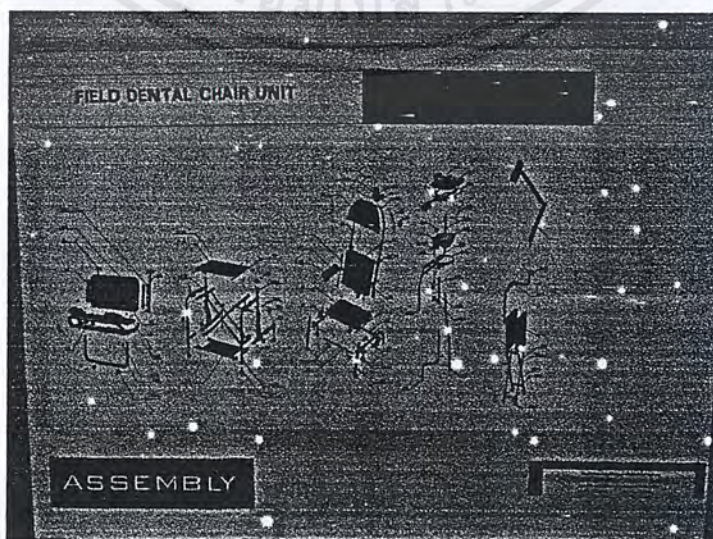
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อมุ่งให้หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



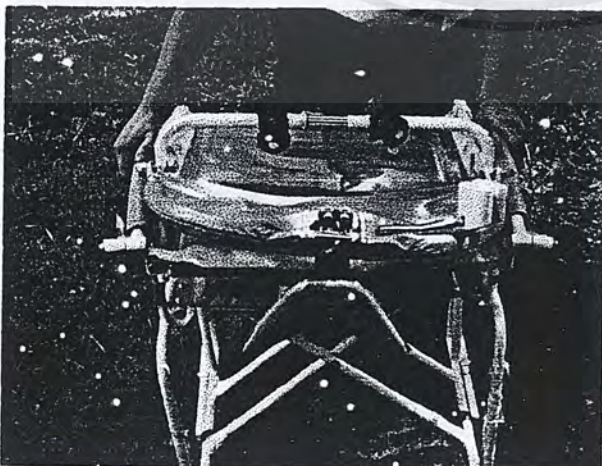
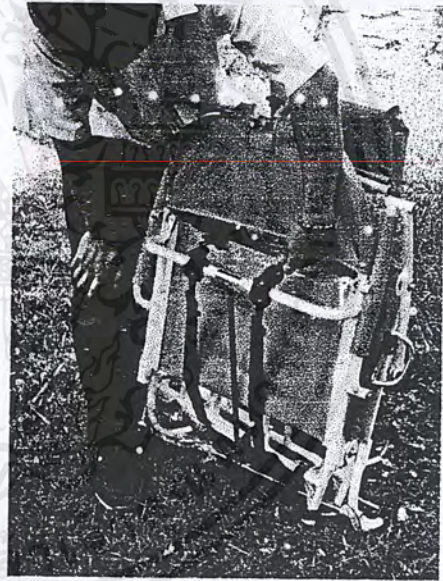
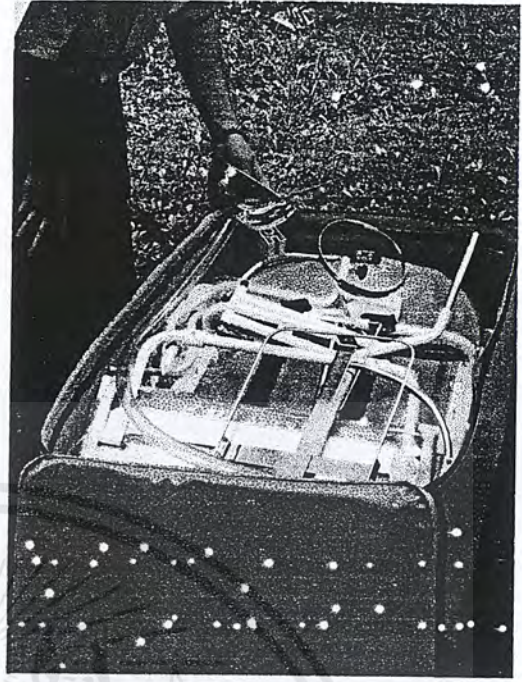
ภาพที่ 4.7 ภาพแสดงแผ่นเสนองาน Usage



ภาพที่ 4.8 ภาพแสดงแผ่นเสนองาน Assembly

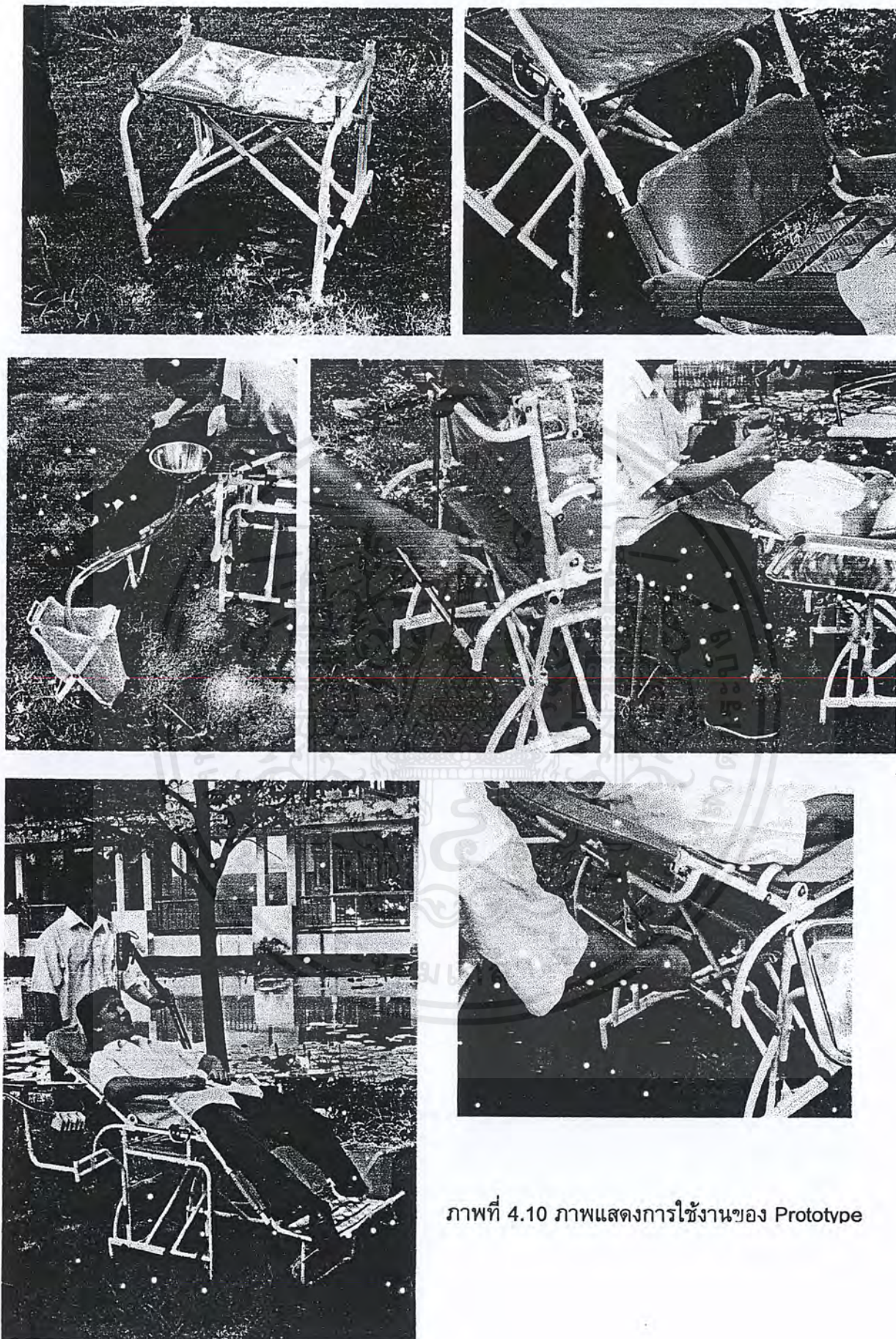


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ภาพที่ 4.9 ภาพแสดงแผ่นเสนองาน Assembly ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.10 ภาพแสดงการใช้งานของ Prototype

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาหรือการแจ้งในท้องถิ่นที่ขอให้นำขึ้นและอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.10 ภาพแสดงการใช้งานของ Prototype

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบ ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

1. แก้วอี้สามารถตอบสนองด้านประโยชน์ใช้สอยการทำงานได้ครบ แต่ยังมีชิ้นส่วนมากเกินไป
2. วัสดุโครงสร้างที่ใช้ควรมีน้ำหนักเบาลง
3. ขนาดเนื้อที่การพับเก็บตัวแก้วอี้และการจัดซ้อนสามารถเพิ่มได้มากกว่านี้หากเปลี่ยนระบบปรับมุมเอนพนักพิง หากให้ระบบปรับสปริงติดกับโครงสร้างที่นั่งด้านล่าง
4. กระจเป่าควรเสริมโครงสร้างเหล็กหรือพลาสติกเพื่อให้แข็งแรงมากขึ้น
5. คู่มือการใช้งานที่กระจเป่าควรบอกวิธีใช้งานละเอียดกว่านี้
6. ในการนำไปใช้งานสามารถตัดส่วนที่วางเท้าแผ่นอลูมิเนียมออกได้ ระบบยึดระยะความสูงพนักอาจไม่จำเป็น เพราะการปรับใช้งานจะซับซ้อนเกินไป

สรุปผลการออกแบบ ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

1. ระบบโครงสร้างด้านล่างที่นั่ง ยังซับซ้อนเกินไป ควรลดให้มีชิ้นส่วนน้อยลง
2. ส่วนของผ้าใบด้านล่างที่นั่ง ควรเปลี่ยนเป็นใช้ผ้าสายคาดในลอนแทนเนื่องจากไม่ได้รับน้ำหนัก
3. แก้วอี้โดยรวมที่ออกแบบใหม่ยังมีชิ้นส่วนมากเกินไปทำให้มีน้ำหนักมาก
4. เปลี่ยนวัสดุที่ใช้เป็นสแตนเลส สตีล
5. ส่วนที่วางหม้อแปลงด้านล่างที่นั่ง อาจเปลี่ยนเป็นใช้ถุงแขวนที่ด้านข้างที่นั่งแทนได้
6. ส่วนที่วางศีรษะมีความโค้งสูงมากเกินไป ใช้ขนาดเล็กกว่านี้ได้
7. ส่วนที่วางแขนควรหุ้มบุฟองน้ำทั้งชิ้น
8. ควรแยกส่วนที่รองขาแผ่นอลูมิเนียมออก
9. ส่วนกระจเป่าควรมีโครงสร้างที่แข็งแรงเพื่อกันการกระแทกระหว่างเดินทางได้ อาจทำที่จับและล้อสำหรับลากได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

หน่วยทันตกรรมพระราชทานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว / พ.ศ. 2542

ตรรกวิทยาในการปฏิบัติงานทันตกรรม : สภาวะร่างกาย ( Body condition )

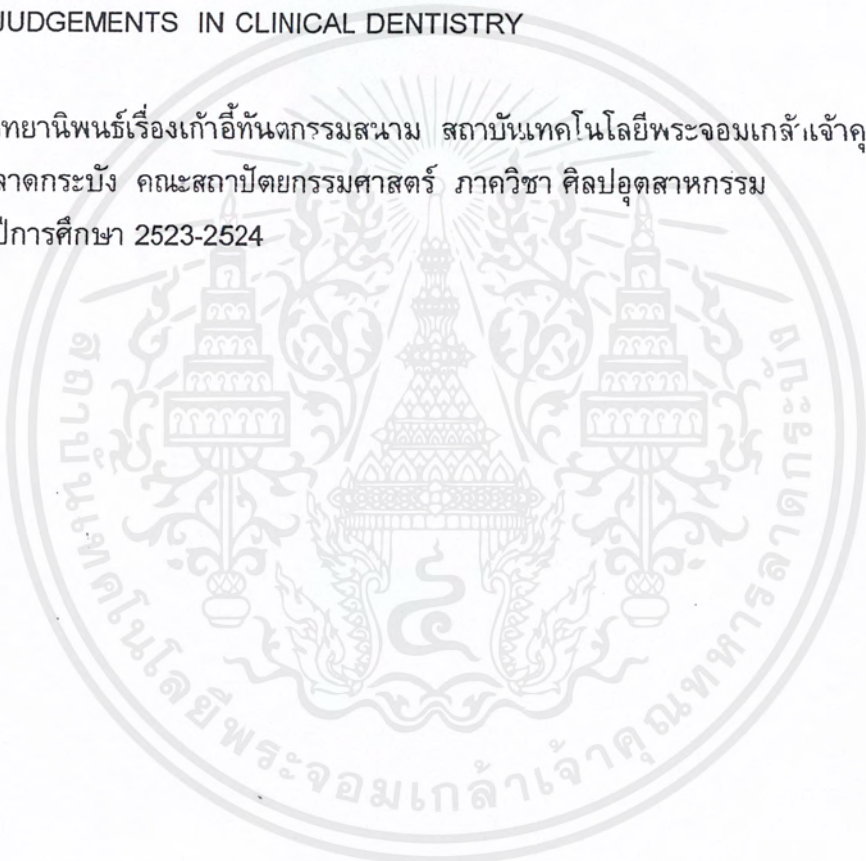
ศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข / พ.ศ. 2542

Darfy R. Beach

**SATV PROGRAM FOR ACQUISTION OF SKILLS & ASSOCIATED  
JUDGEMENTS IN CLINICAL DENTISTRY**

ธีระรักษ์ รัชตะรักษ์

วิทยานิพนธ์เรื่องแก้อีทันตกรรมสนาม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม  
ปีการศึกษา 2523-2524



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติการศึกษา

นาย ปรีดีเทพ พันธุมวนิช

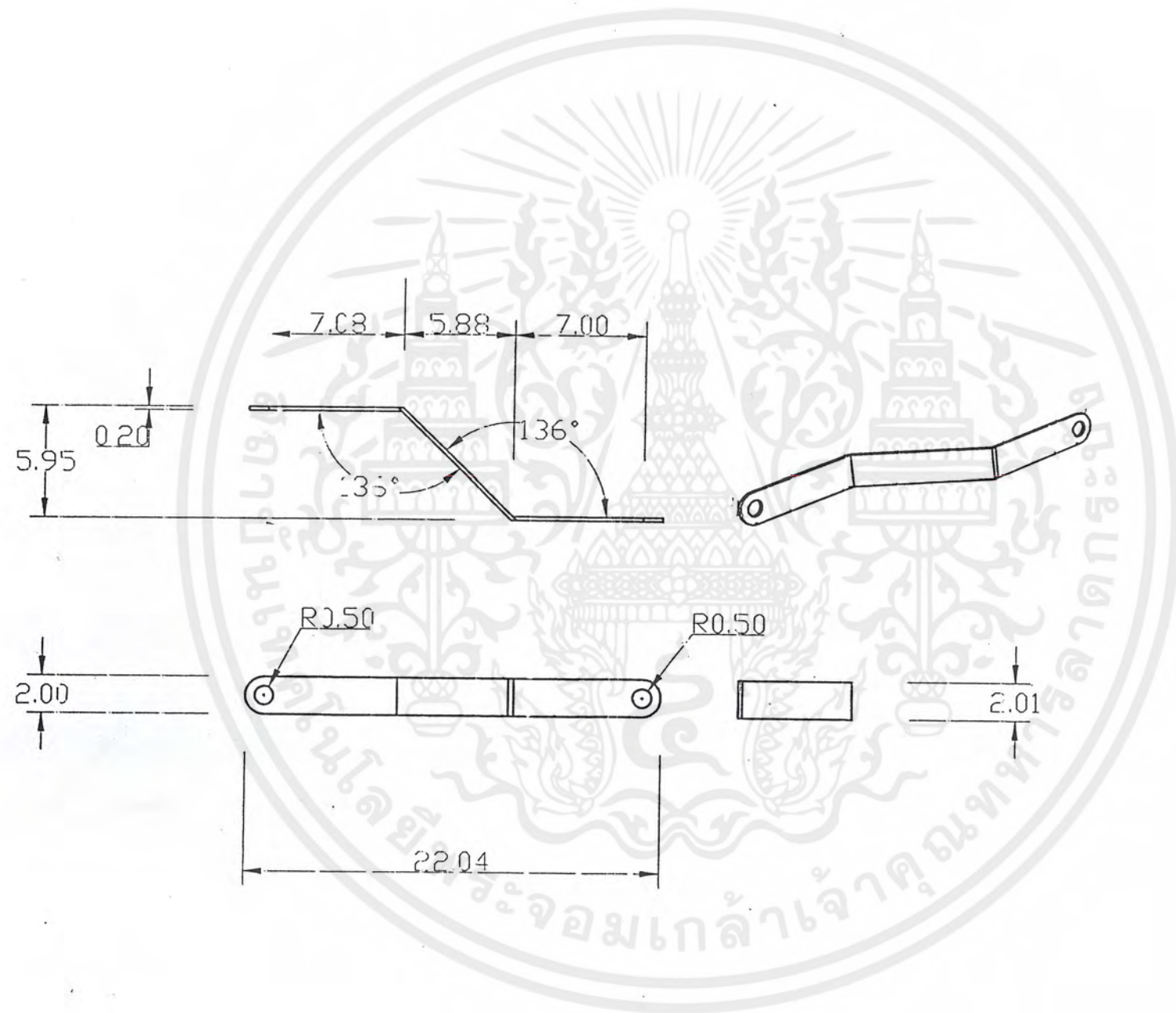
ปีการศึกษา พ.ศ. 2533 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา จากโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา พ.ศ. 2539 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา จากโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



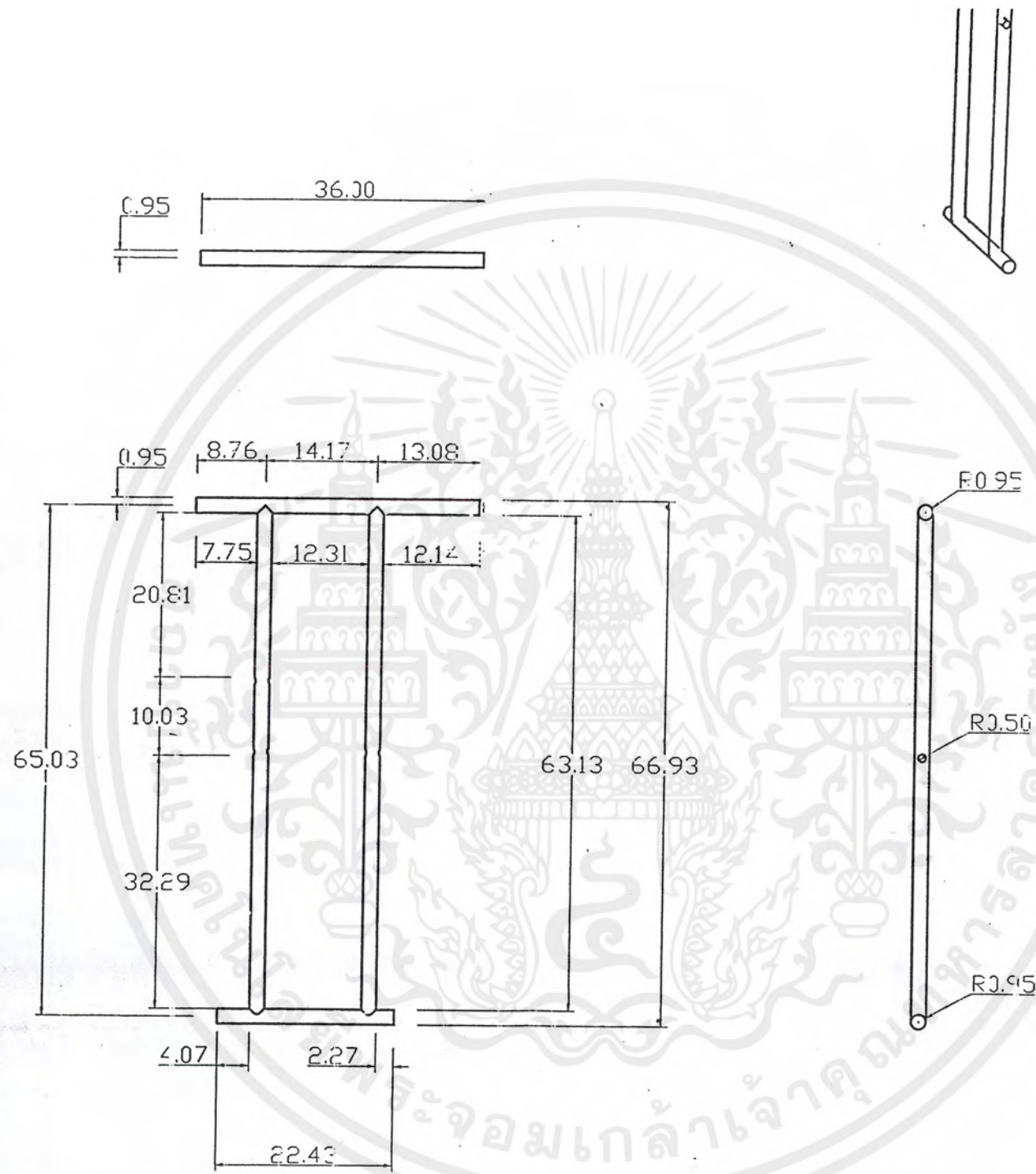
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรณภาคสนาม

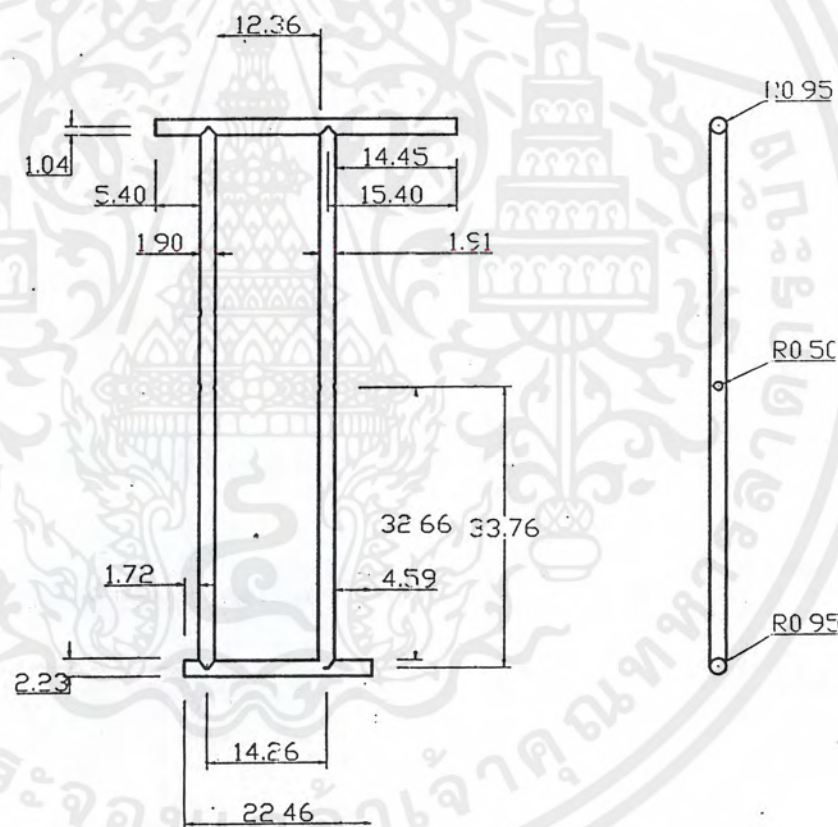
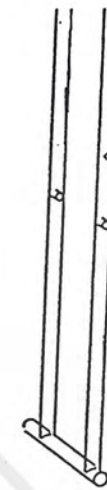
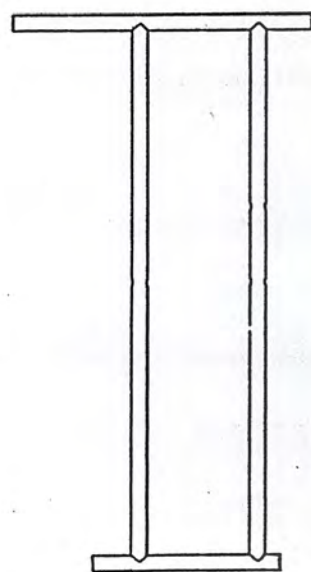
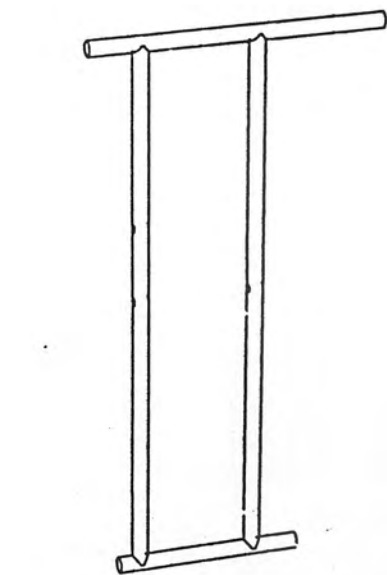
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดิเทพ พันธุมวิช รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

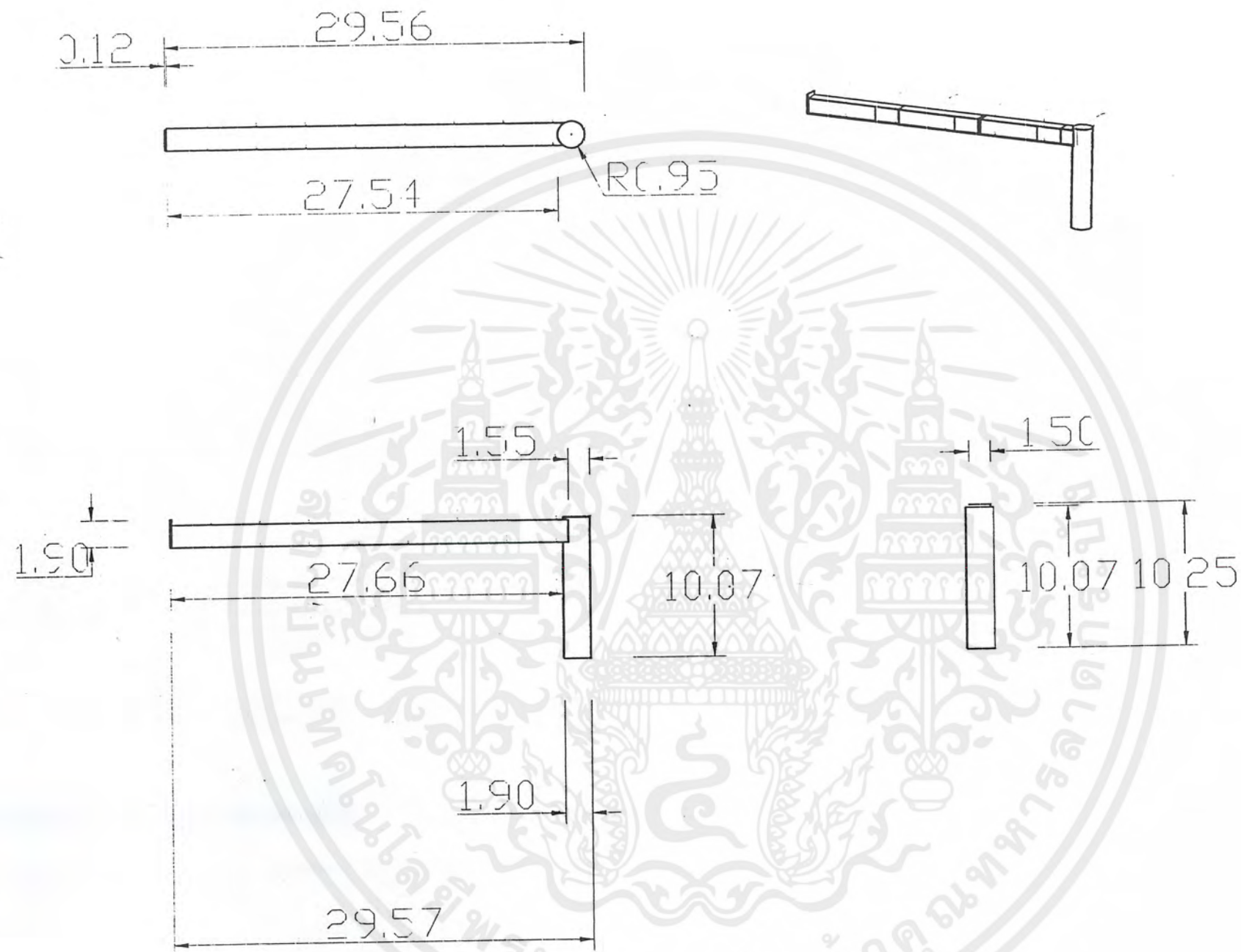
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ	รหัส 39025320
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดั่งอิทธิไภโดย	
มาตราส่วน	หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

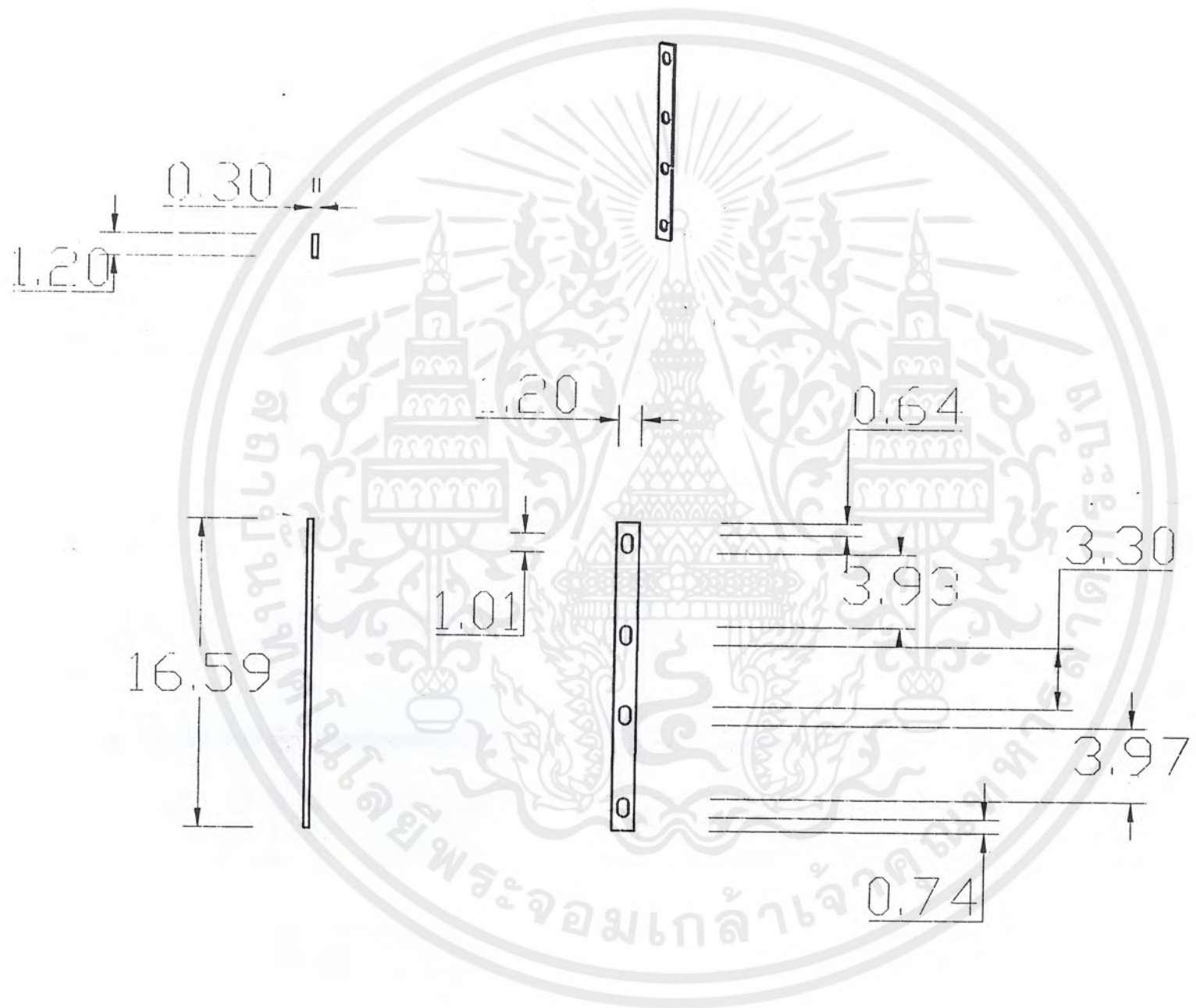
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดิเทพ พันธุมนิช รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดั่งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

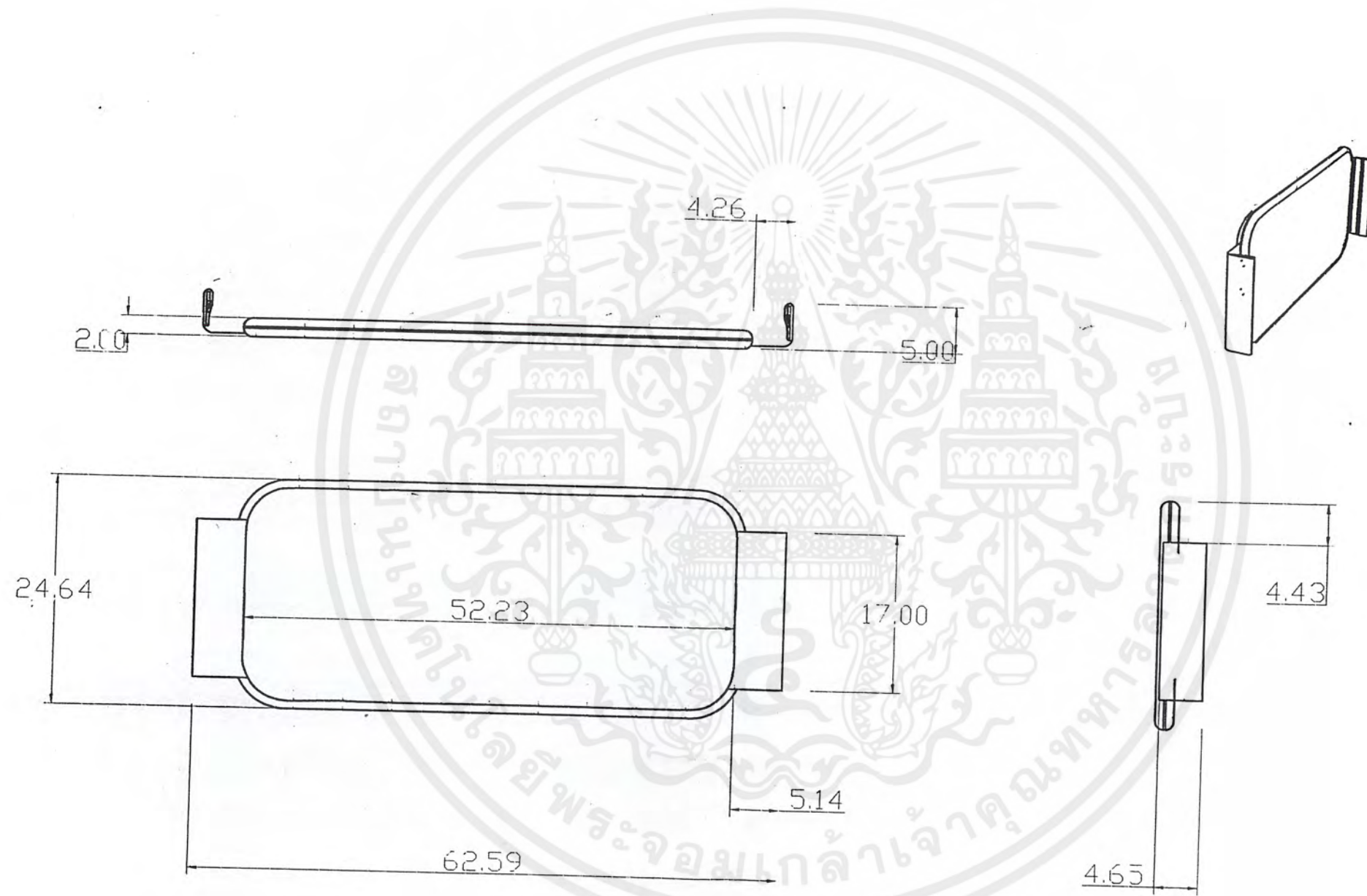
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวณิช รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดั่งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

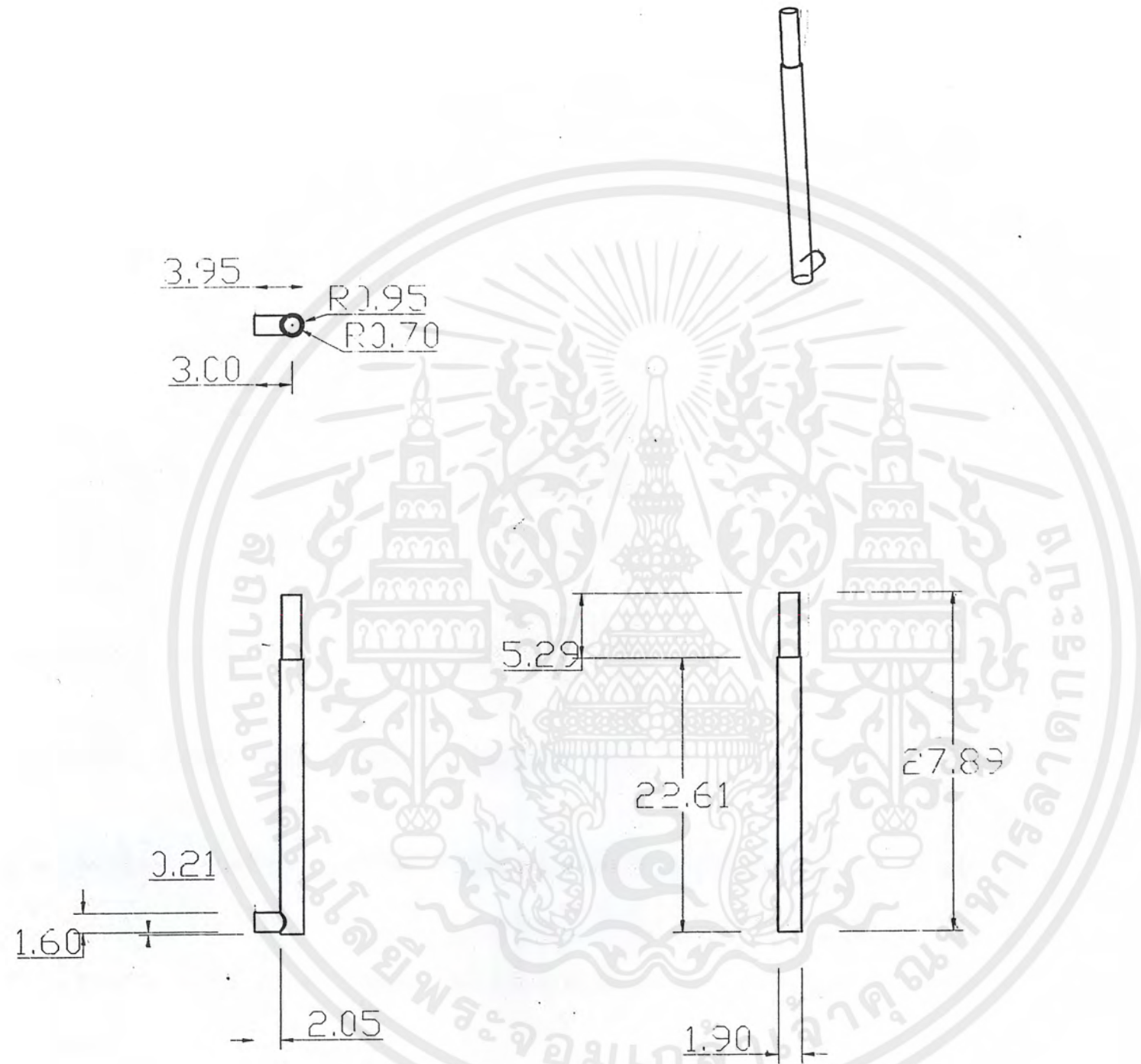
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิช รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดั่งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

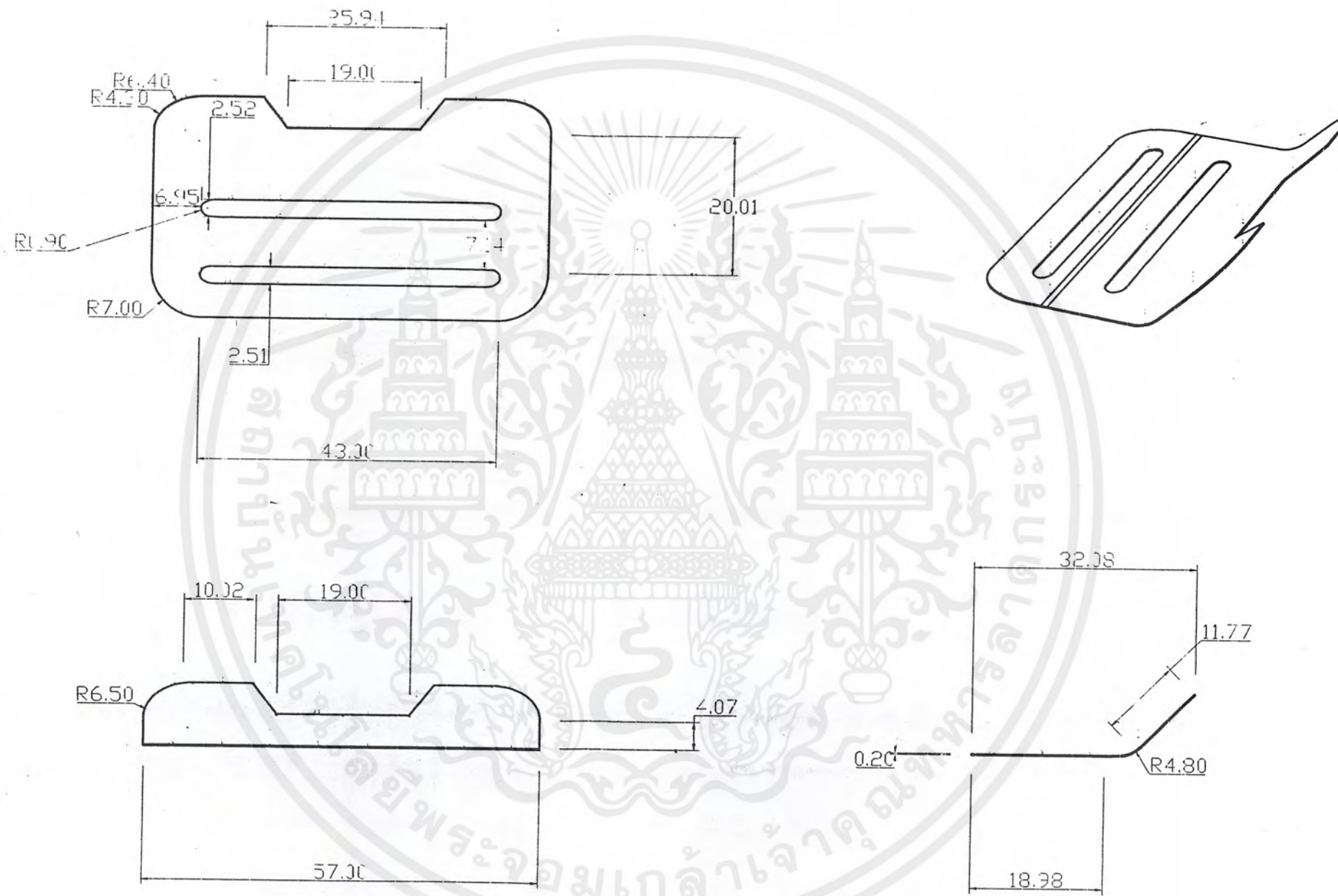
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ดึงอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรณภาคสนาม

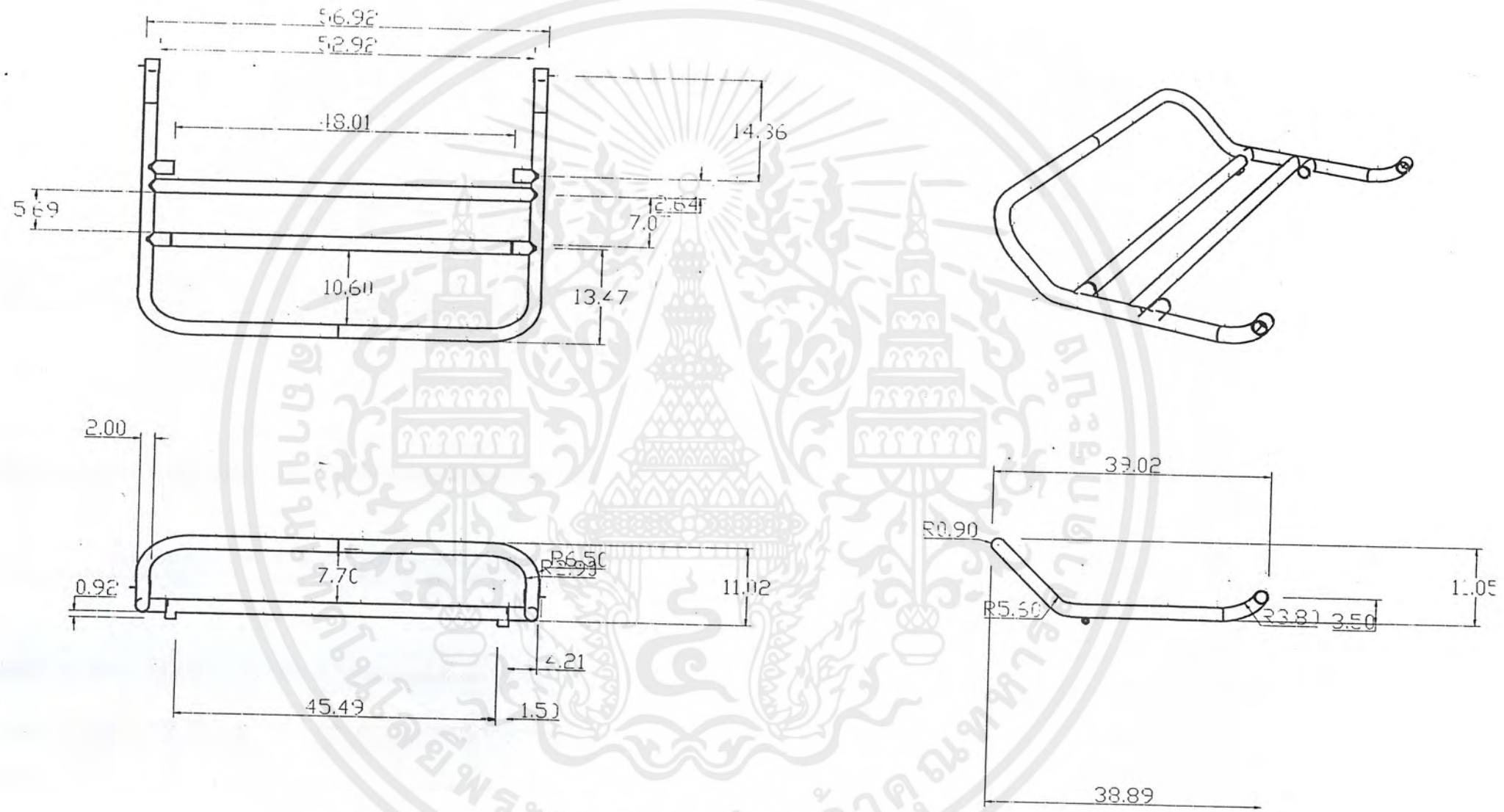
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรรมภาคสนาม

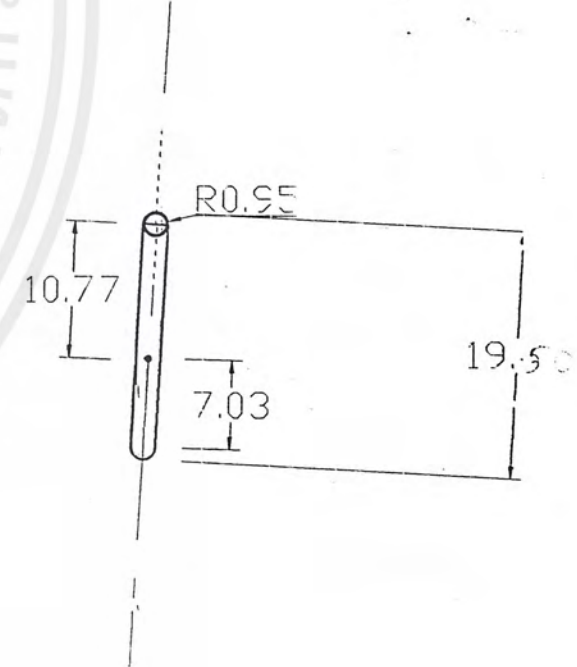
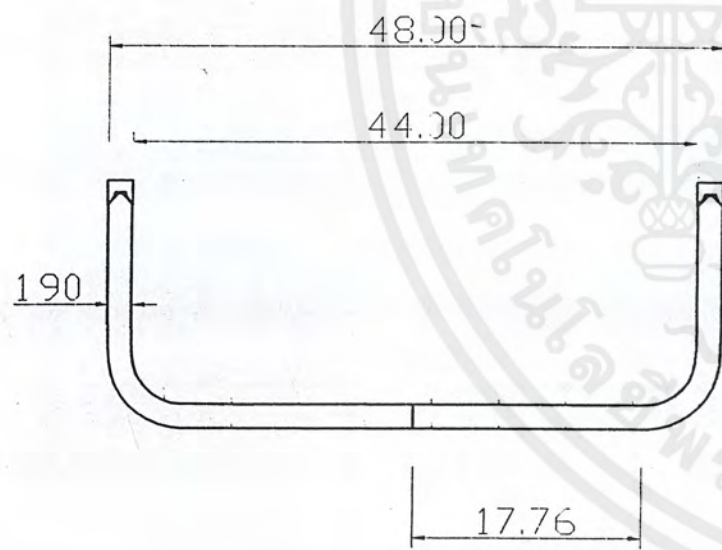
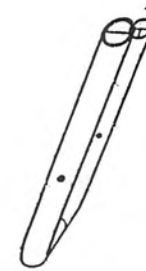
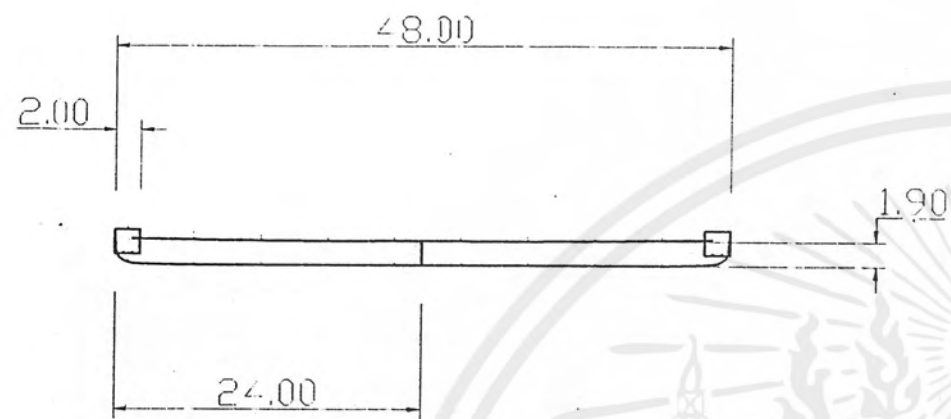
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ	รหัส 39025320
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิโกโดย	
มาตราสวน	หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

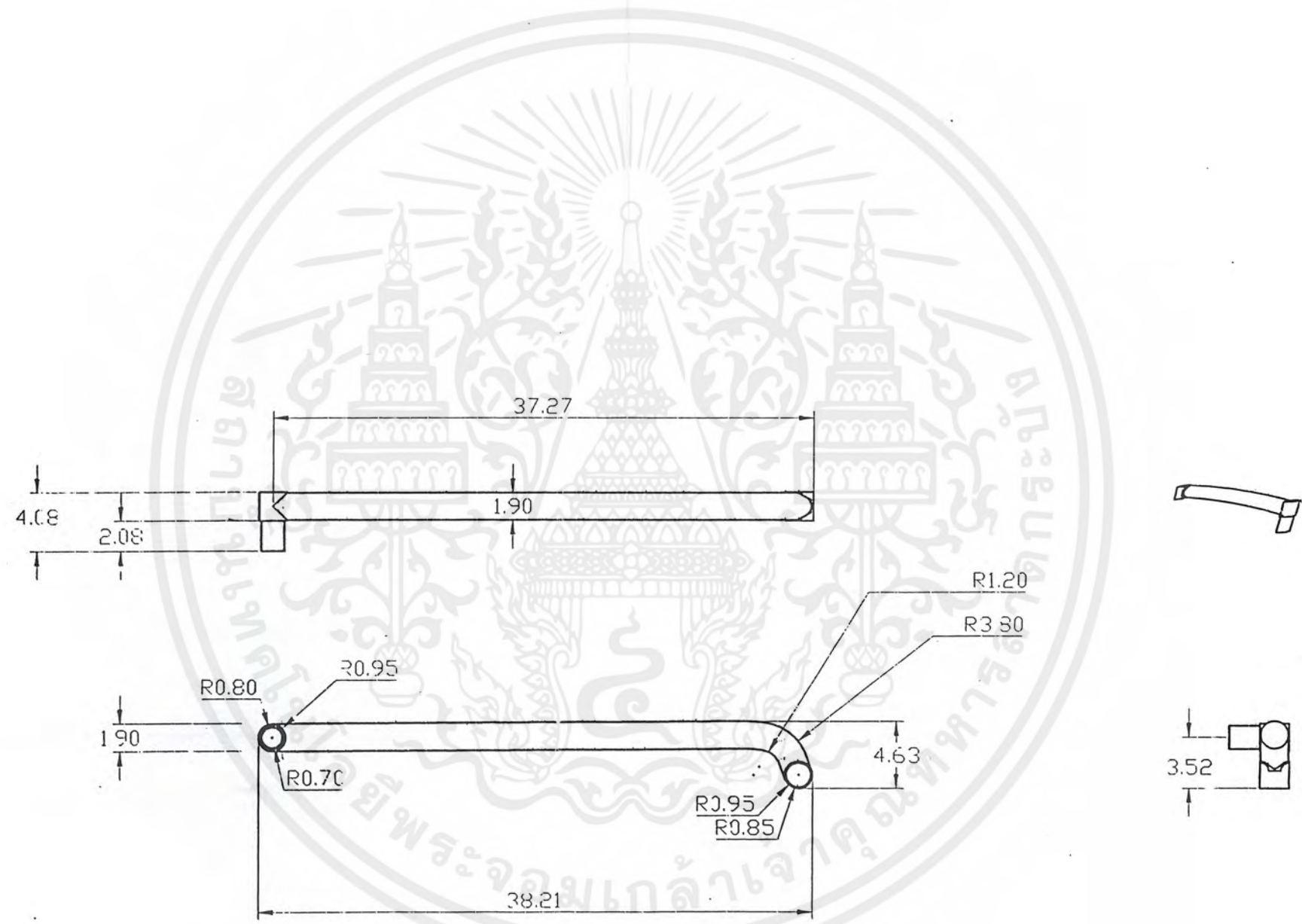
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรณภาคสนาม

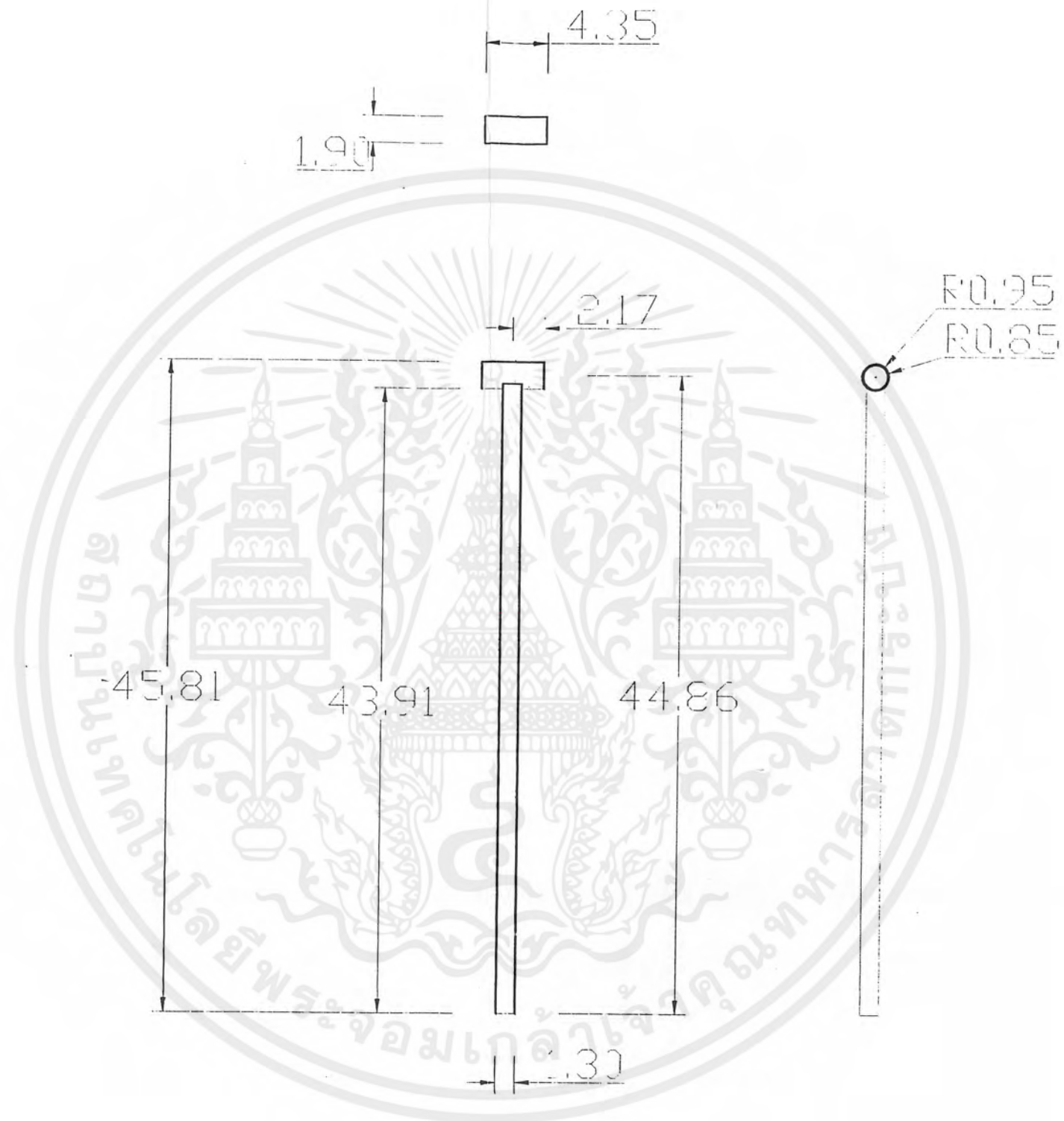
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุ์มณีโชติ รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิไชย  
มาตราส่วน หน่วย CM



โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรรมภาคสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

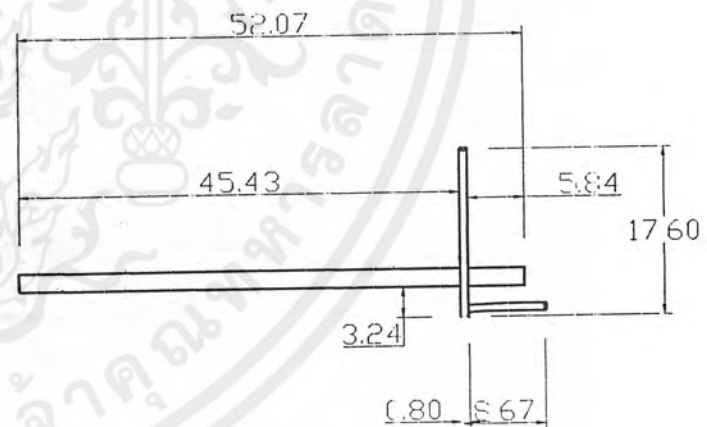
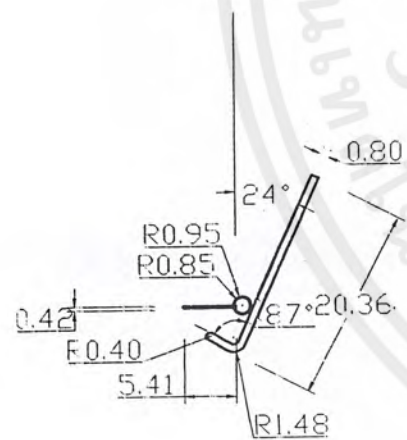
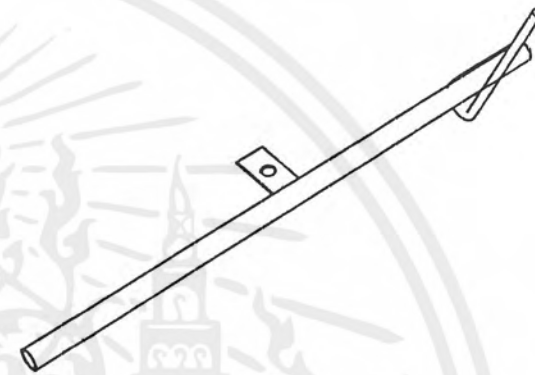
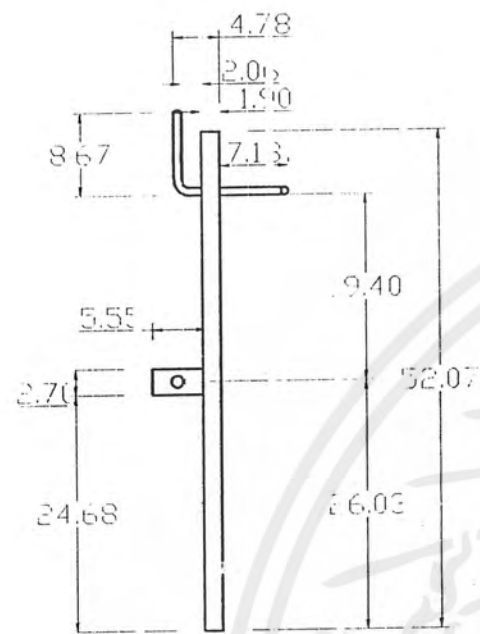
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
 นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสน 39025320  
 อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิโกโดย  
 มาตรฐาน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรณภาคสนาม

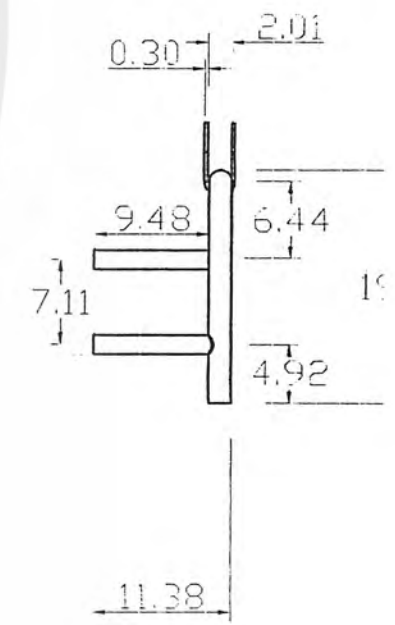
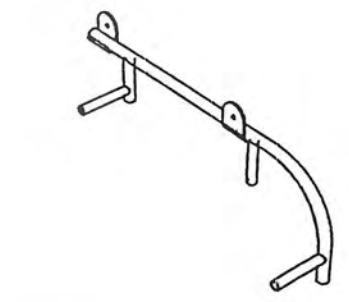
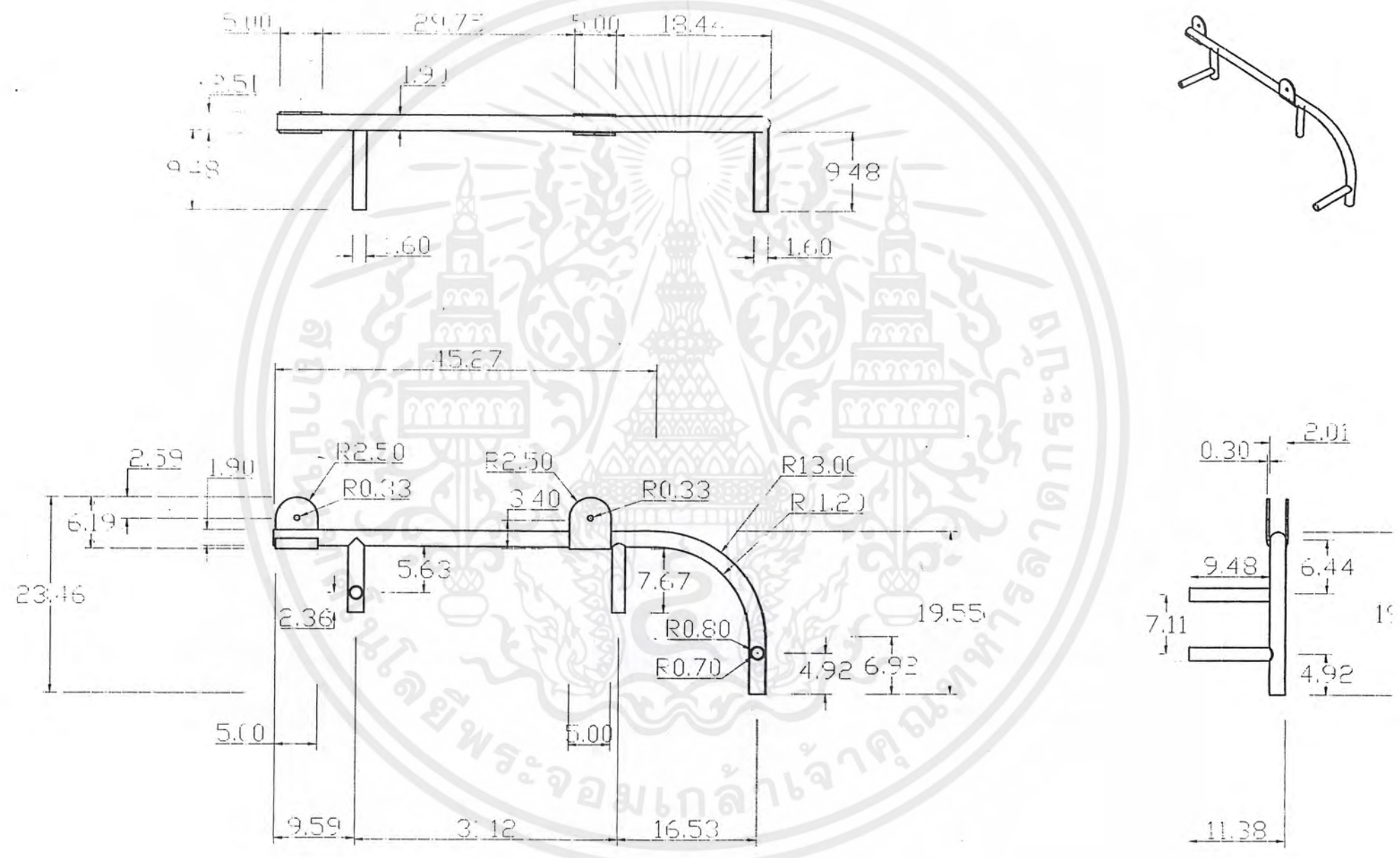
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสน 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดั่งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

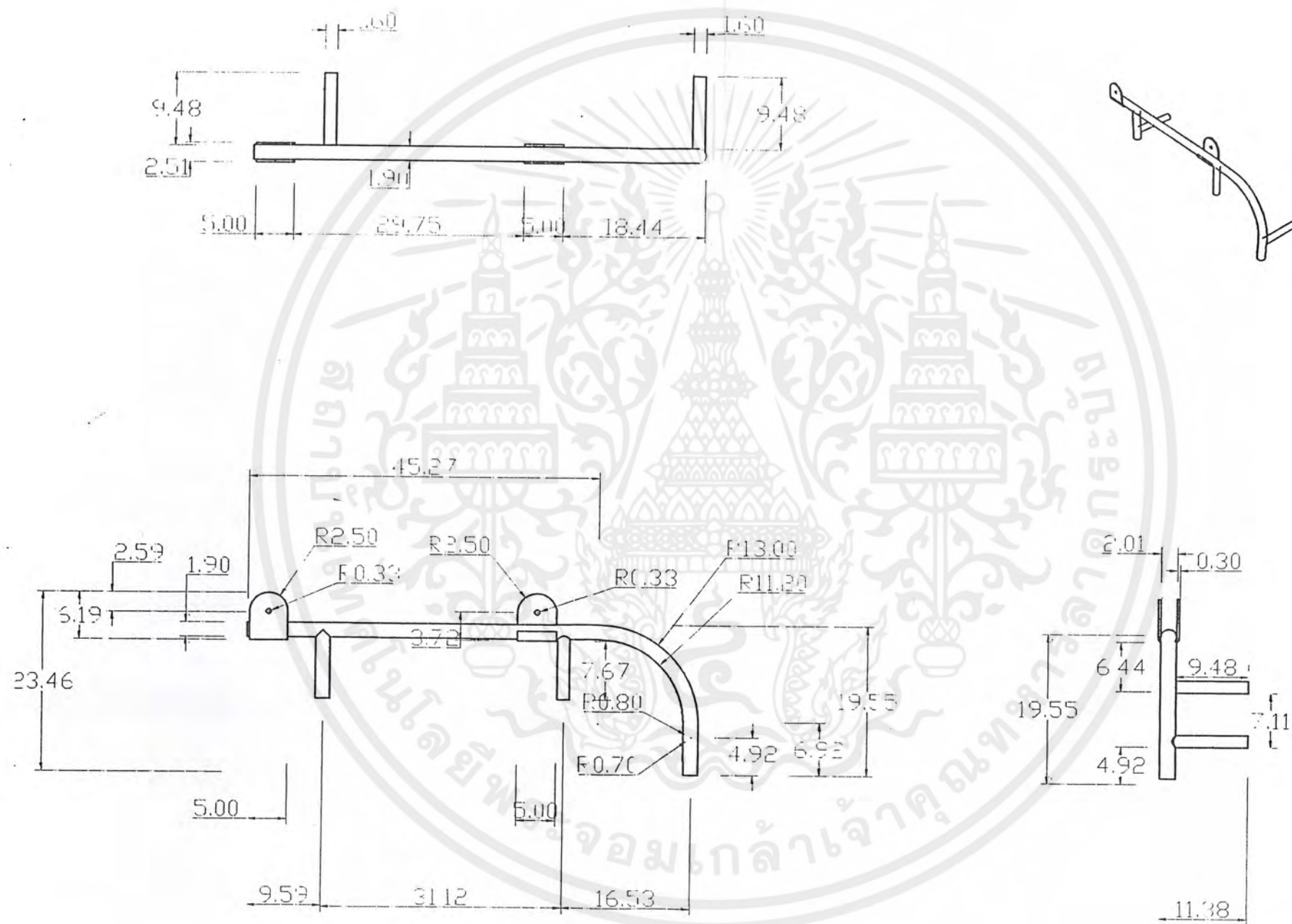
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุ์มณีโชติ รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิไภโดย  
มาตราสวน ทนวย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรรมภาคสนาม

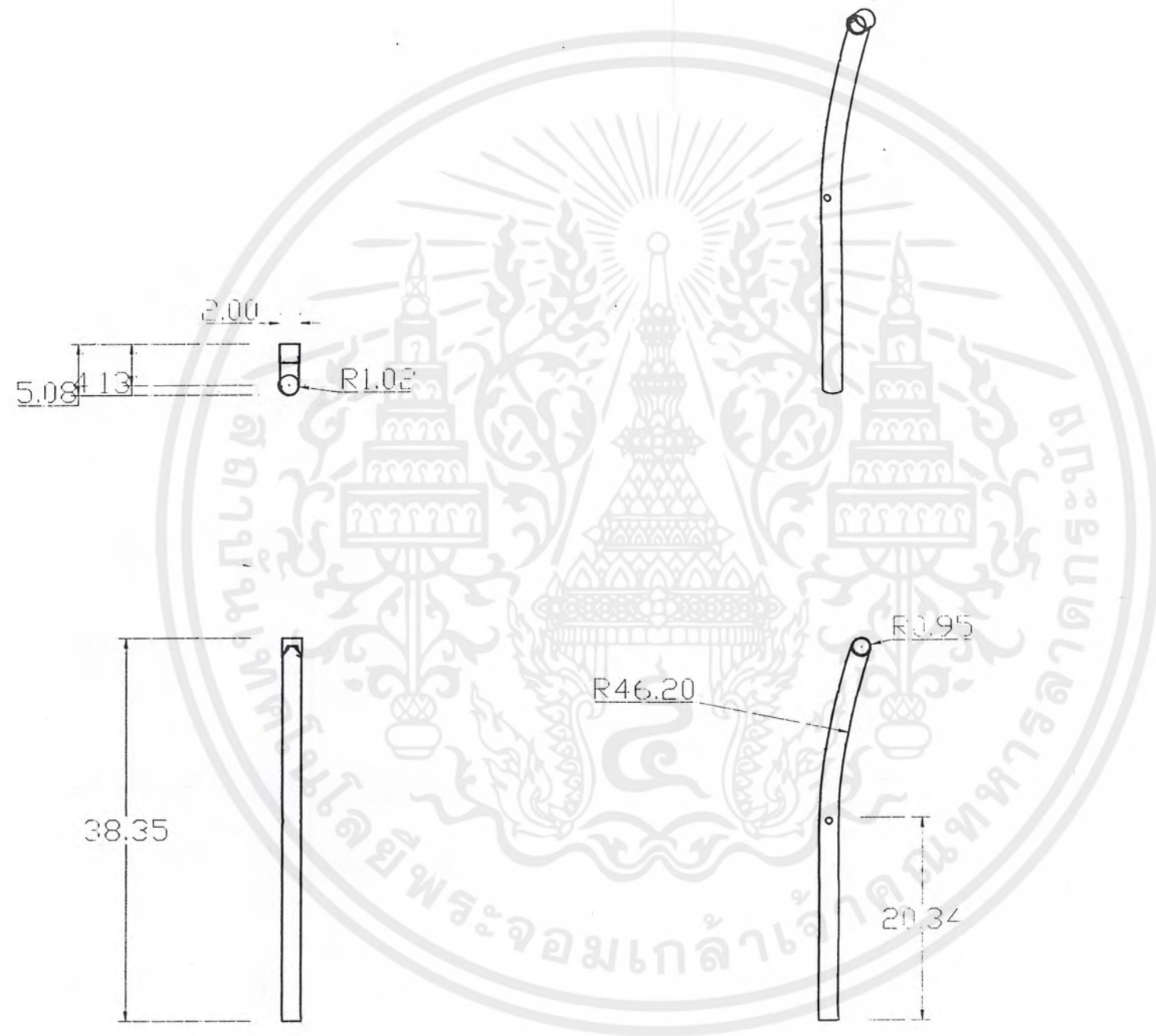
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสน 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน 1:100



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรมภาคสนาม

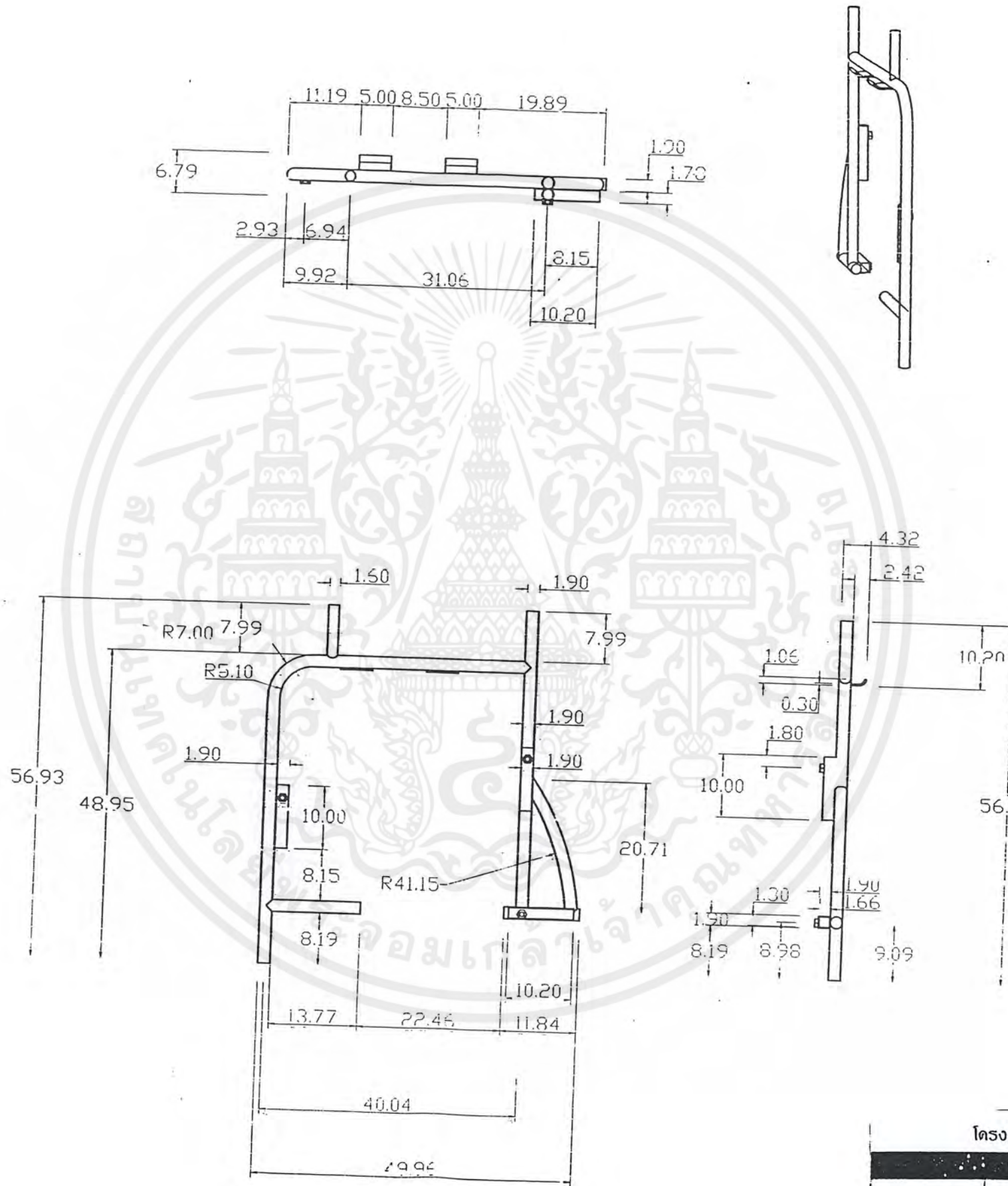
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิชัย รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิโกโดย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิไชย  
อาจารย์ผู้สอน



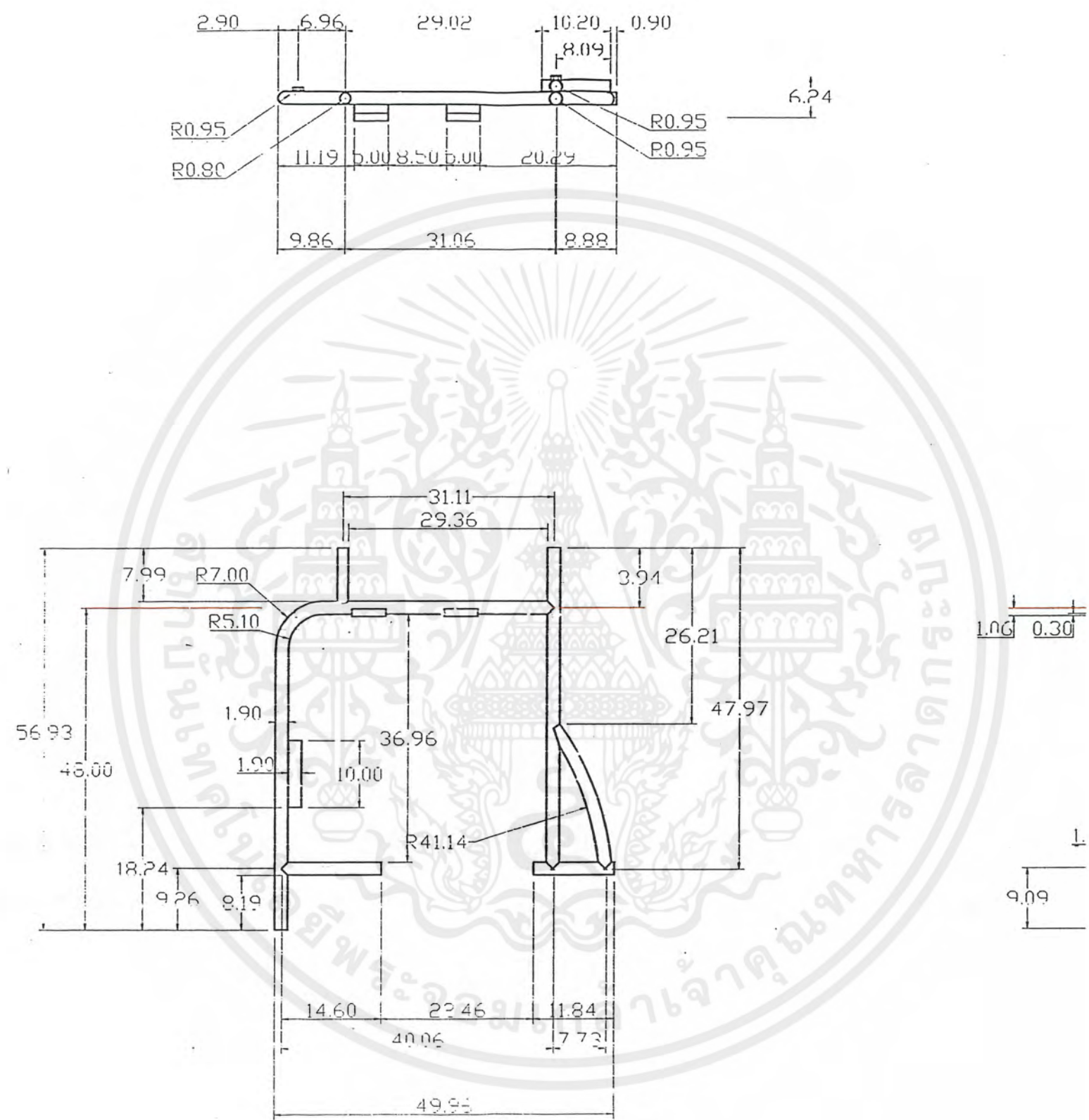
โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรรมภาคสนาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
 นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
 อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดั่งอิทธิโกโดย  
 มาตราส่วน หน่วย CM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



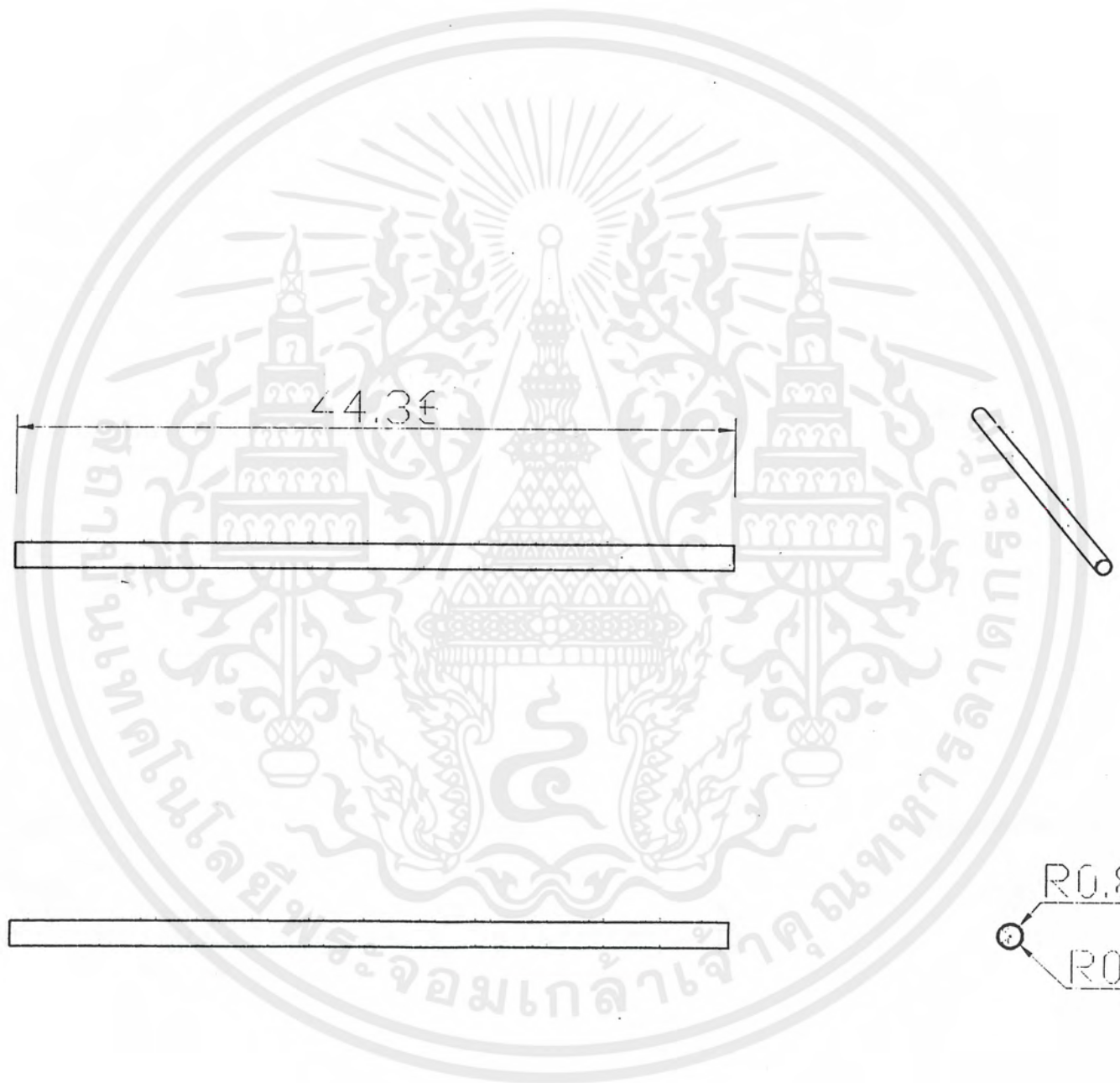
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



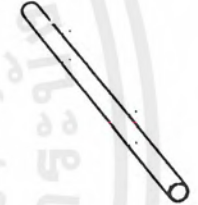
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

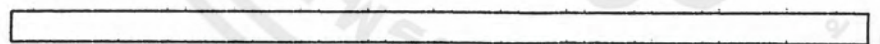
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม	
นายปรีดีเทพ พันธมวณิช	รหัส 39025320
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิไภโดย	
มาตราสวน	หน่วย CM



44.3€



1.6.0

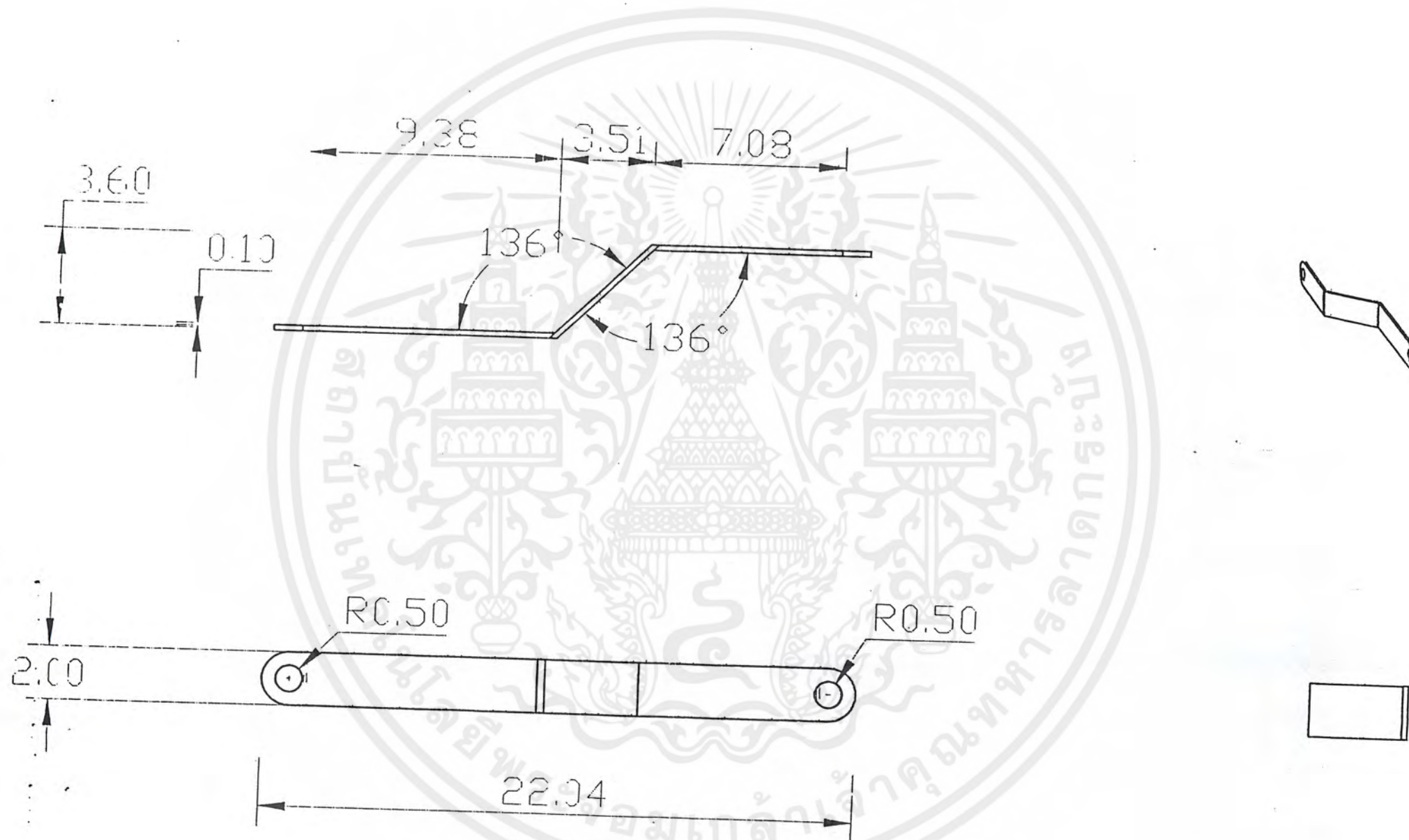


R0.80  
R0.70

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

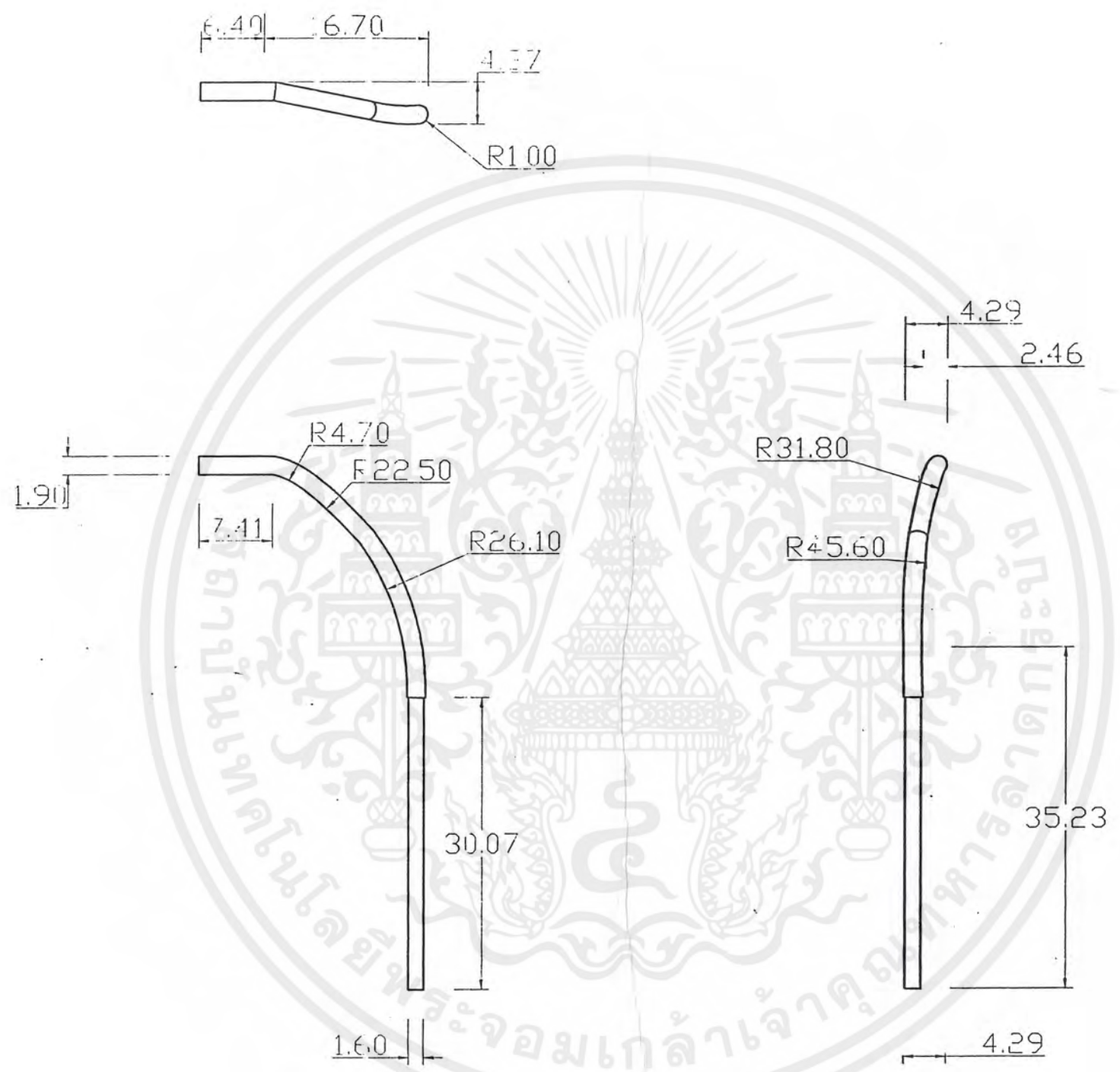
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันดั้มกรมภาคสนาม

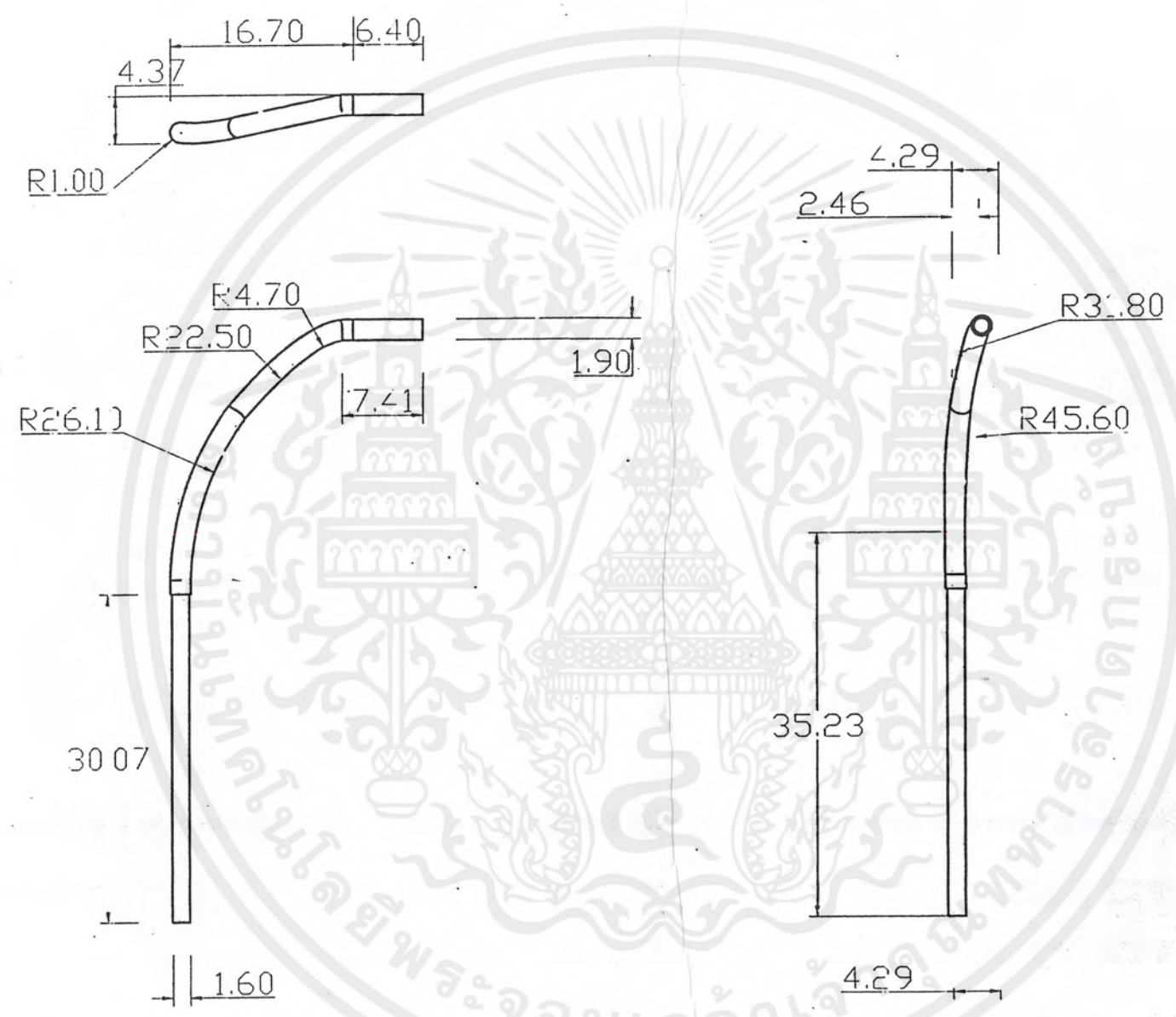
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิช รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

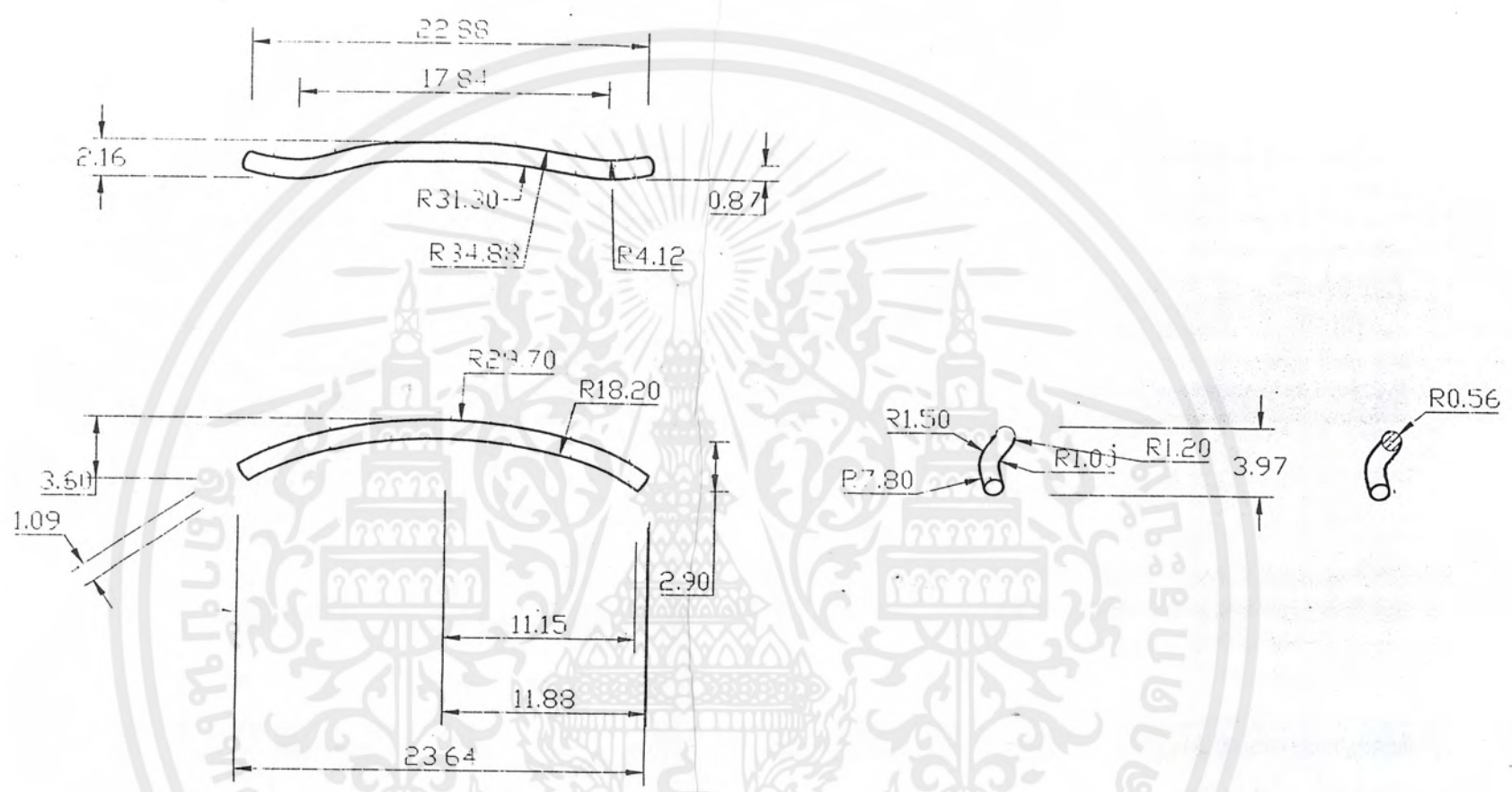
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวณิช รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิไภโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM

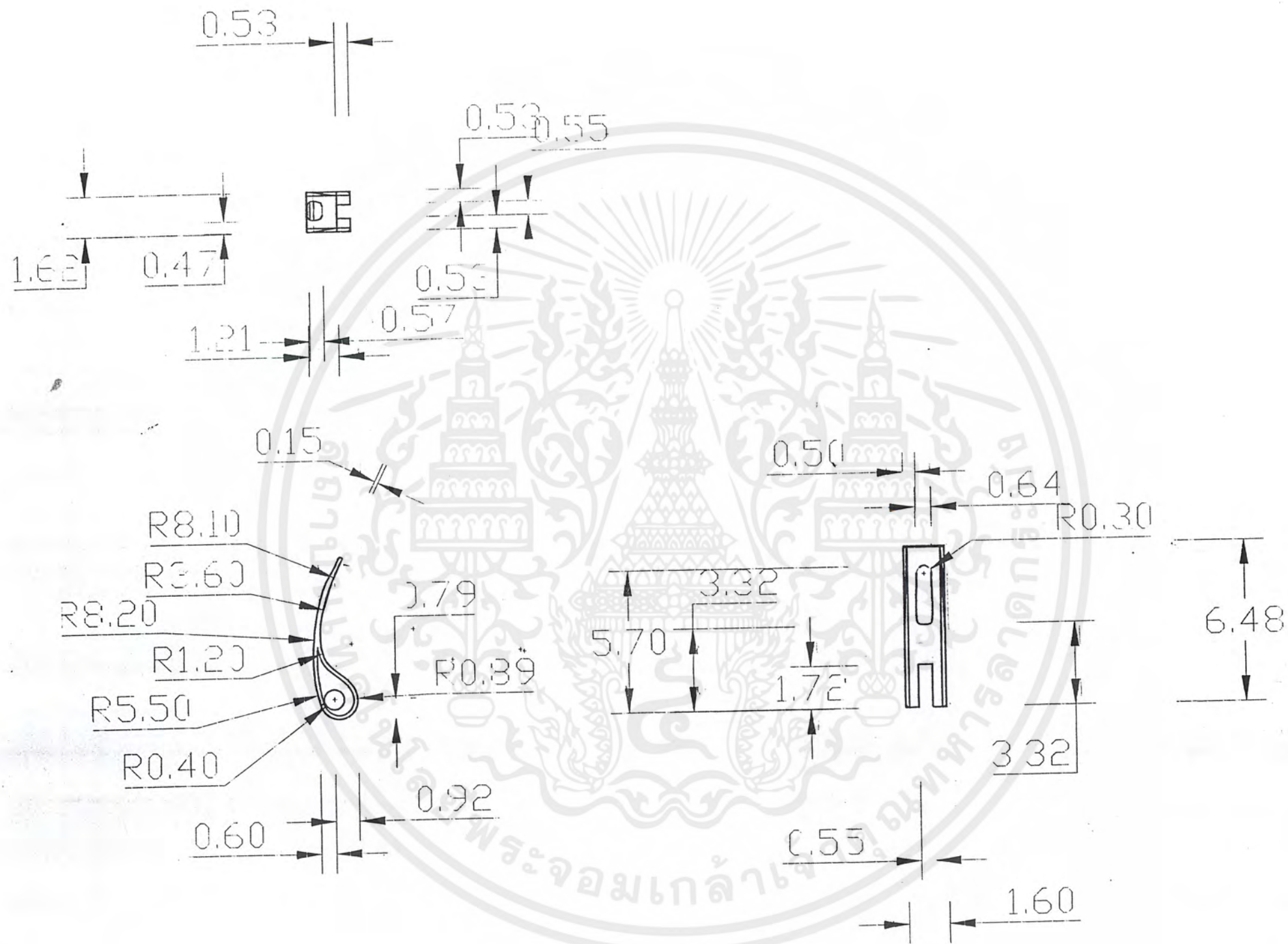


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรมภาคสนาม	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
นายปรีดีเทพ พันสุขวิช	รหัส 39025320
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดั่งอิทธิโกโดย	
มาตราส่วน	หน่วย CM



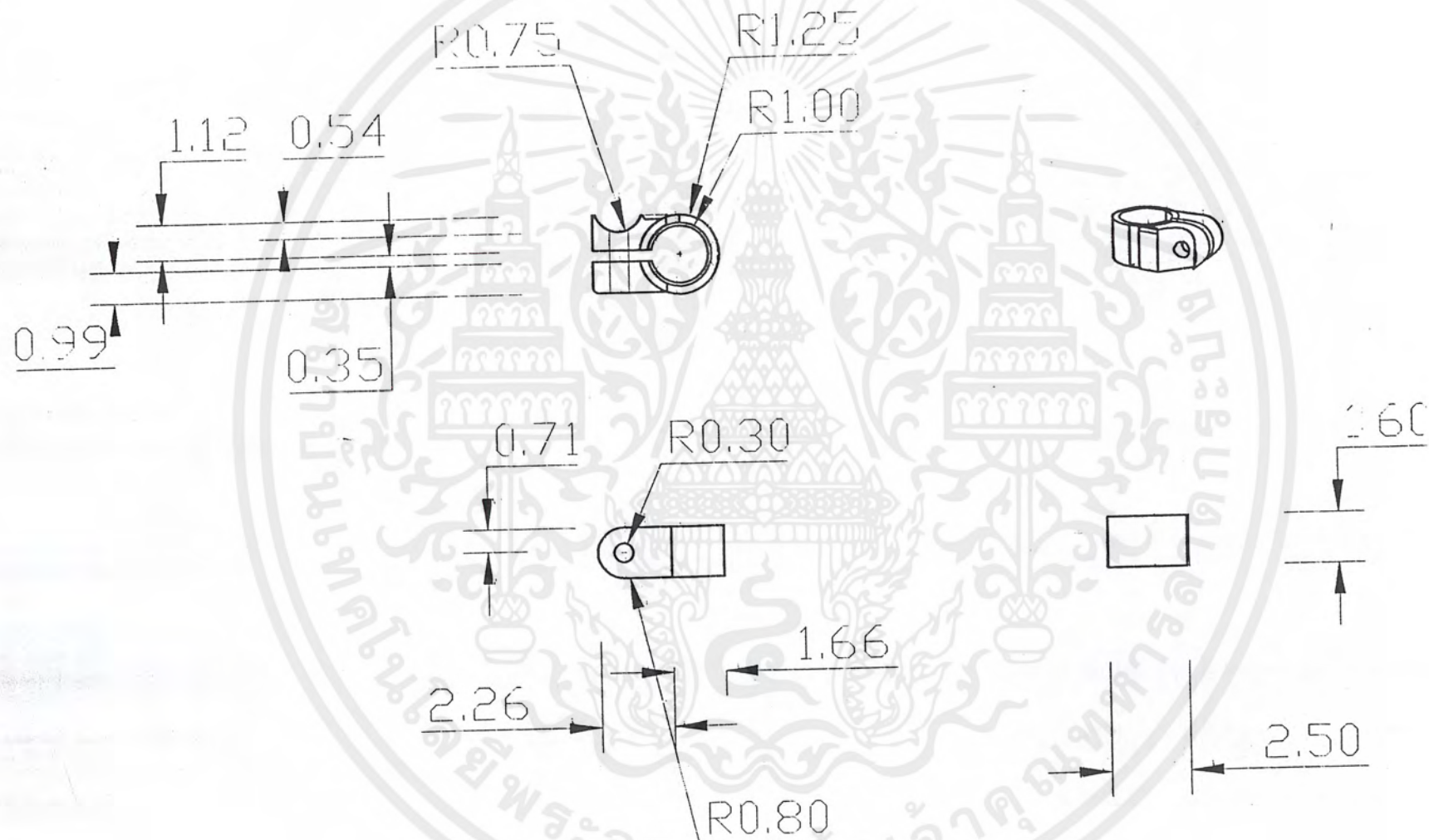
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

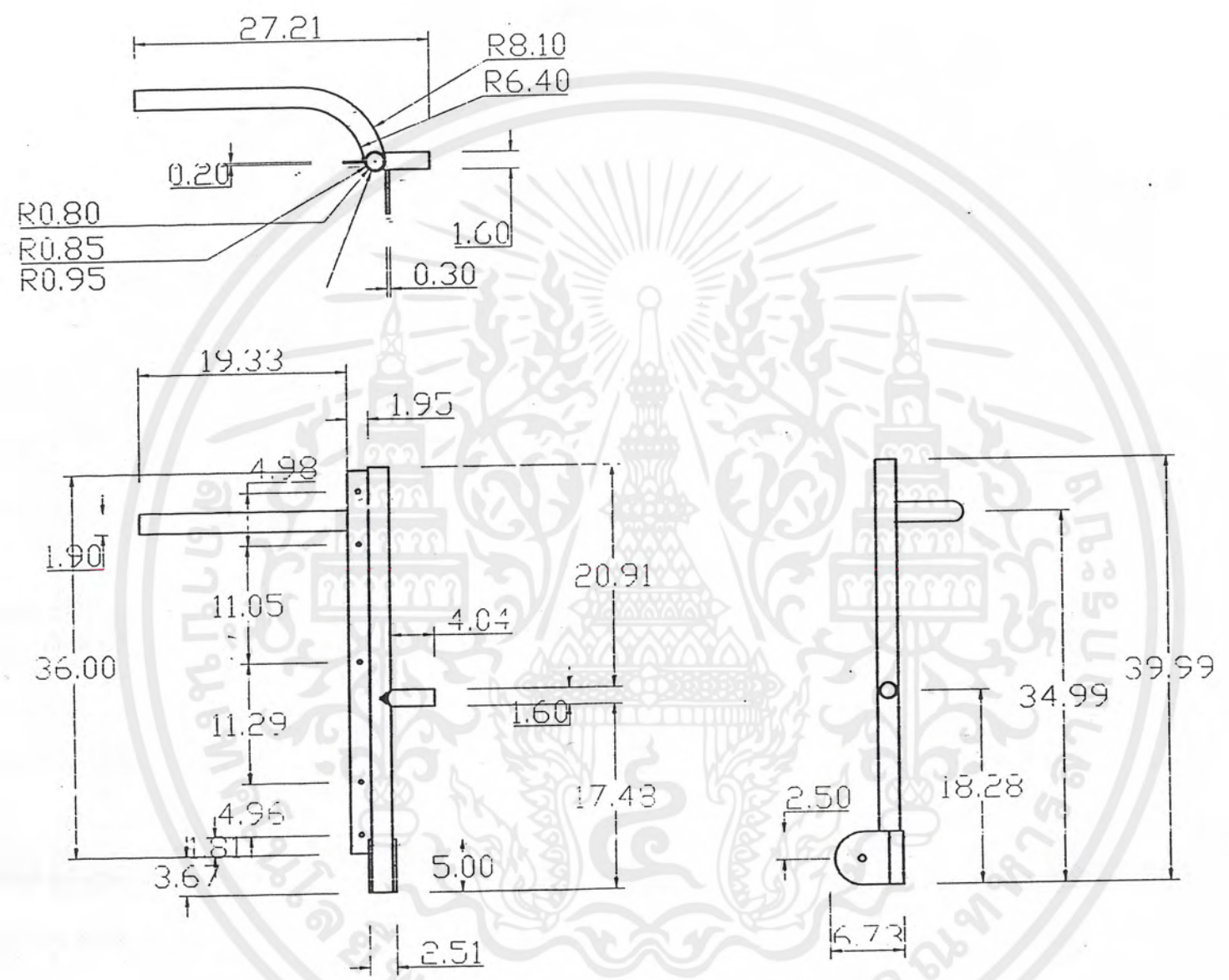
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิไภโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

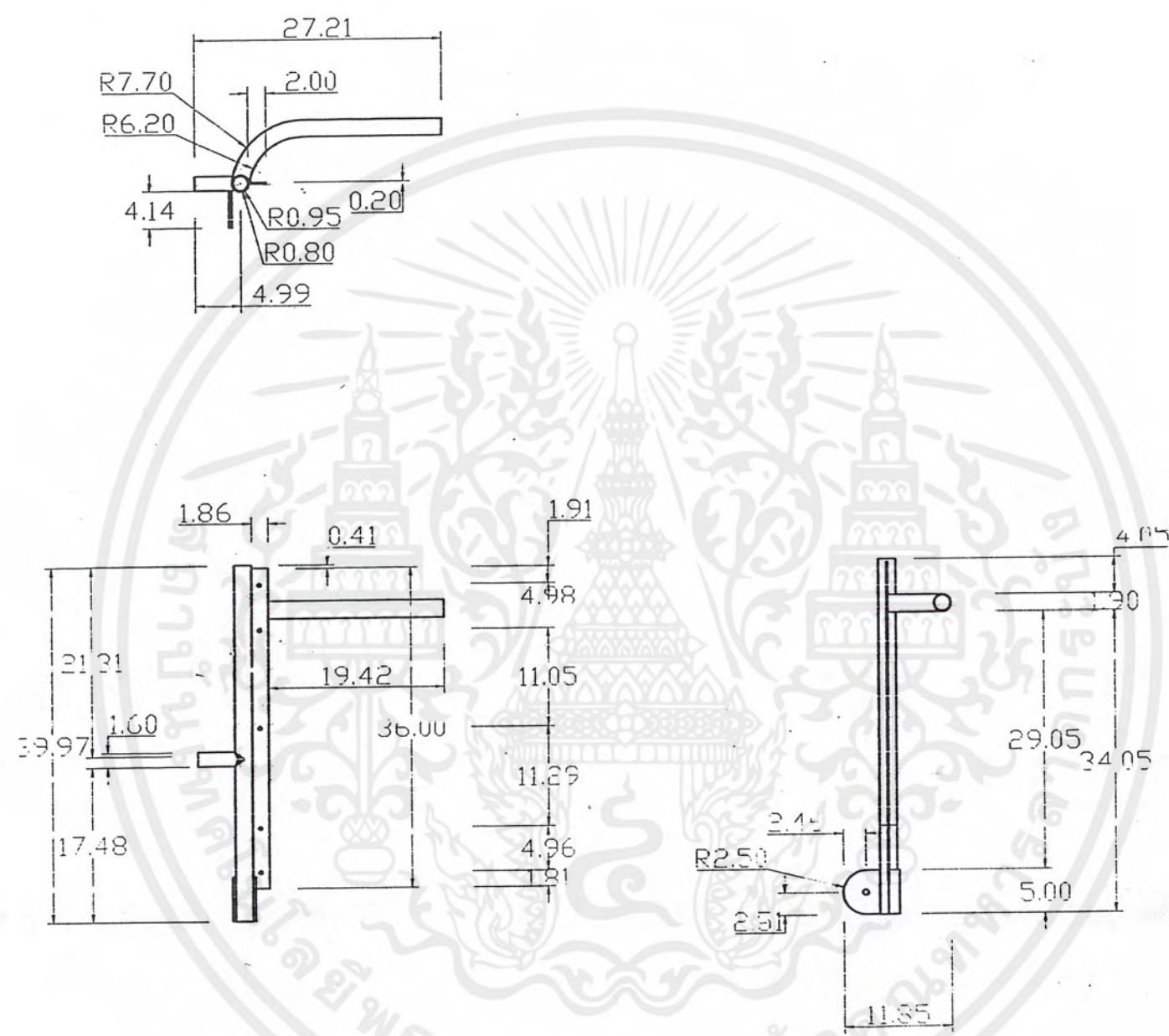
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรณภาคสนาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรณภาคสนาม

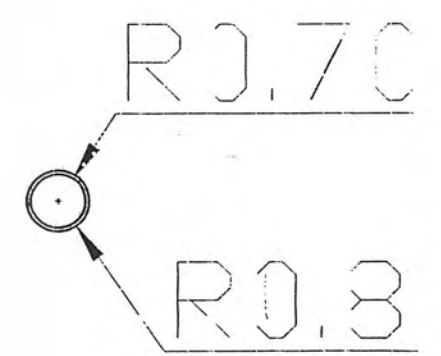
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม  
 นายปรีดิเทพ พันธุมวิษ รหัสน 39025320  
 อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดึงอิทธิไภโดย  
 มาตรฐาน หน่วย CM



29.00



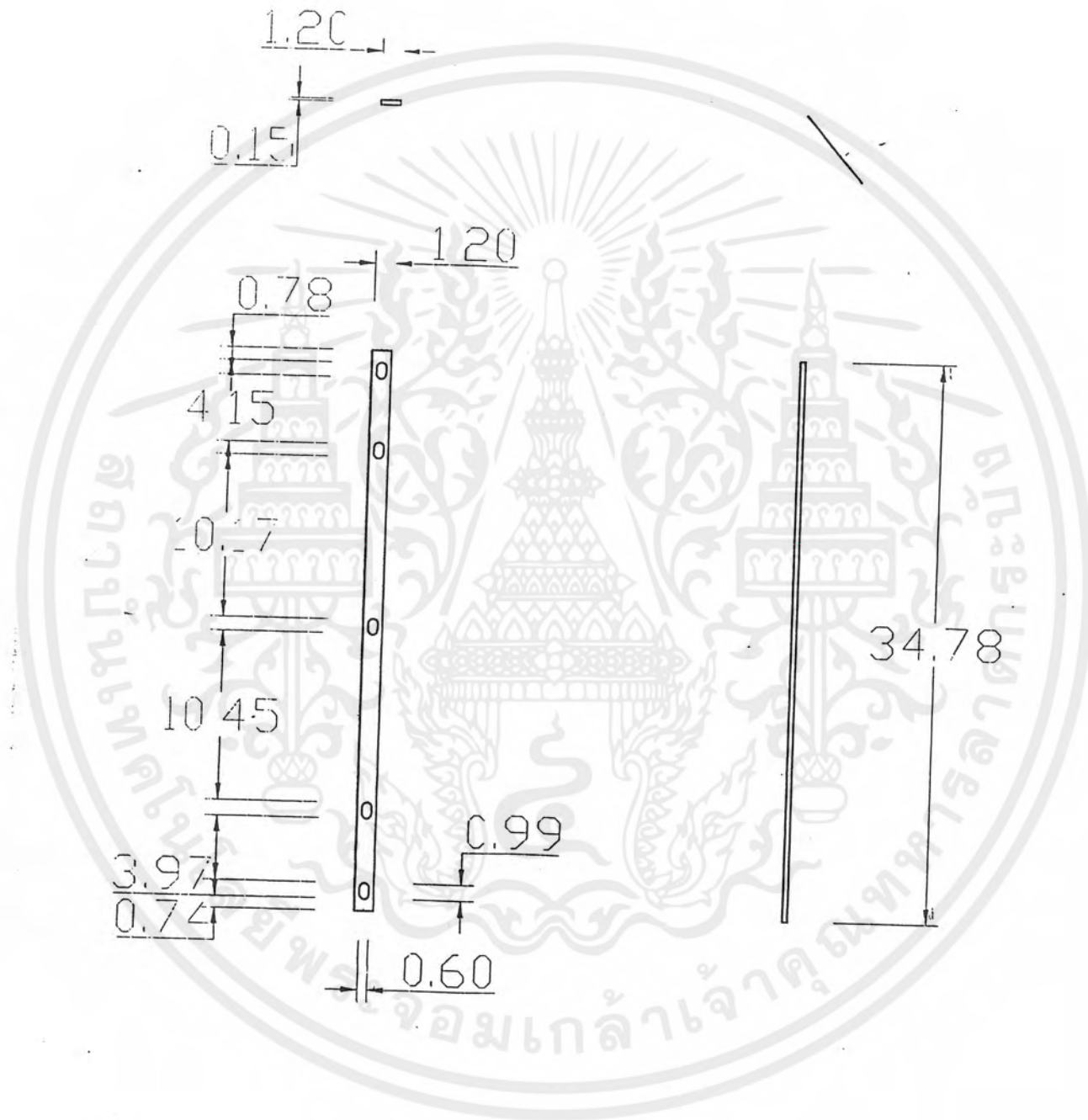
1.50



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรรมภาคสนาม

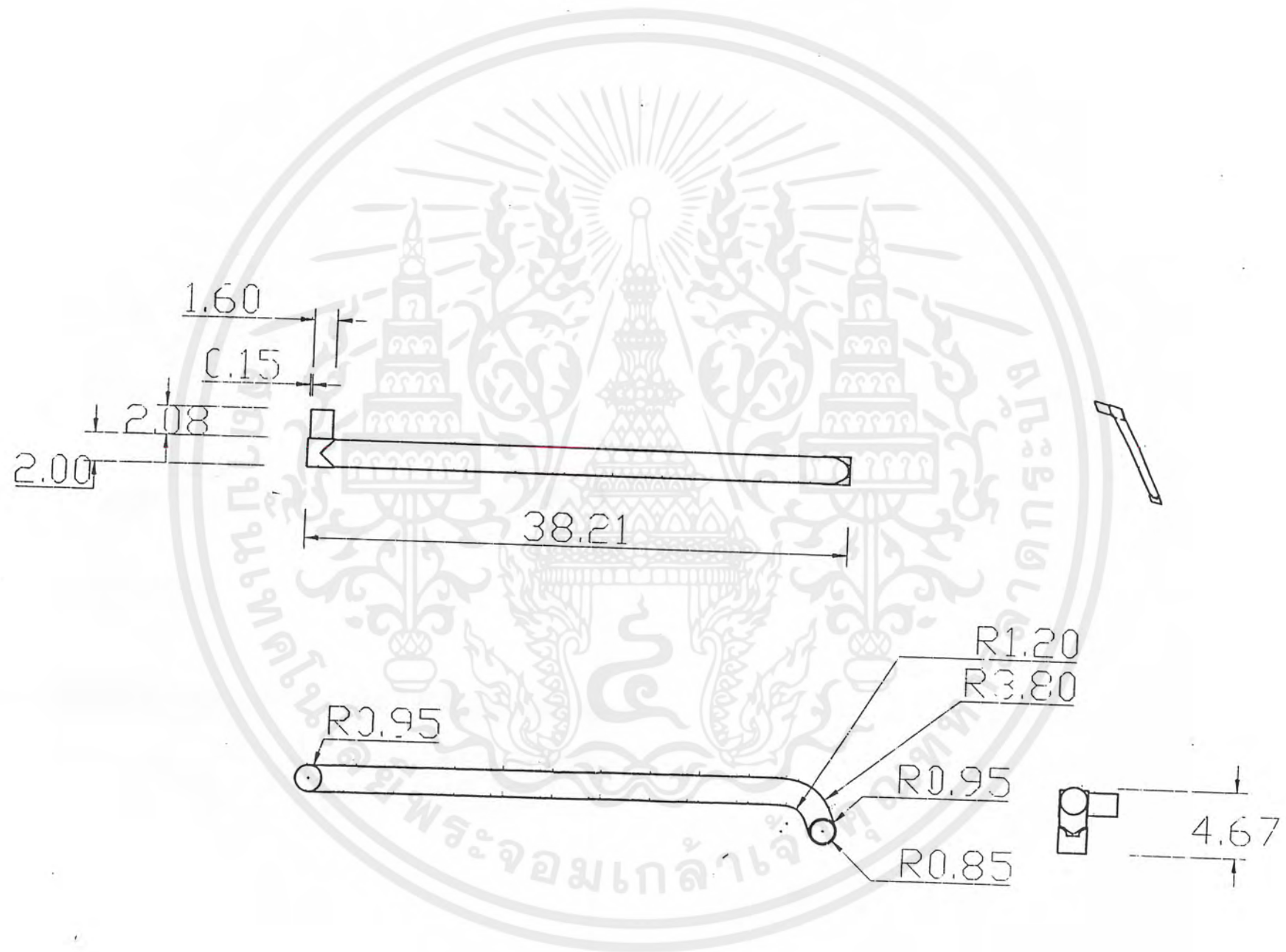
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดิเทพ พันธุมนิช รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดึงอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM

Back Rest Specification

PART	NAME	MATERIAL	PROCESS	QUANTITY	COLOR	REMARK
1	ผ้ารองศีรษะ	หนังเทียม	ตัดเย็บ	1	ม่วง	-
2	ฟองน้ำ	ฟองน้ำ 1 นิ้ว	-	1	-	-
3	แผ่นรอง	สแตนเลส	ตัด ตัด เชื่อม	1	ธรรมชาติ	-
4	คอ	สแตนเลส	ตัด ตัด เชื่อม	1	ธรรมชาติ	-
5	ตัวเชื่อมล้อคอก	สแตนเลส	ตัด ตัด เชื่อม	1	ธรรมชาติ	-
6	วงแหวน	เหล็ก	-	4	ธรรมชาติ	-
7	น็อตตัวผู้	เหล็ก 4 หุน	-	4	ธรรมชาติ	STP
8	น็อตตัวเมีย	เหล็กสี่เหลี่ยม	-	5	ธรรมชาติ	STP
9	น็อตตัวผู้ 1 นิ้วครึ่ง	1	-	1	ธรรมชาติ	STP
10	แกนบน	อลูมิเนียม	ตัด	1	ธรรมชาติ	-
11	พนักด้านข้าง 1	เหล็กท่อ	ตัด เชื่อม	1	ขาว	-
12	พนักด้านข้าง 2	เหล็กท่อ	ตัด เชื่อม	1	ขาว	-
13	น็อตตัวผู้ปลายแหลม	ปลายแฉก, เหล็ก	-	4	ขาว	STP
14	น็อตตัวผู้ปลายแหลม 4 หุน	ปลายแฉก, เหล็ก	-	2	ขาว	STP
15	ผ้าใบรองลำตัวบน	ผ้าใบ	ตัดเย็บ	1	ม่วง	-
16	ฟองน้ำ	ฟองน้ำ 1 นิ้ว	-	1	-	-
17	แกนยึดที่จุดน้ำลาย	สแตนเลส	ตัด ตัด	1	ขาว	STP
18	ที่สอดที่จุดน้ำลาย	พลาสติก ABS	ฉีด Extrude	1	ขาว	STP
19	น็อตตัวผู้ปลายแหลม 4 หุน	เหล็ก	-	20	-	STP
20	วงแหวน	เหล็ก	-	20	-	STP
21	แกนลำตัว 1	เหล็ก	ตัด ตัด เชื่อม	1	ขาว	-
22	แกนลำตัว 2	เหล็ก	ตัด ตัด เชื่อม	1	ขาว	-
23	แกนกลาง	สแตนเลส	ตัดเจาะ	1	ธรรมชาติ	-
24	หัวที่รัดบีบรัดเข็ม	อลูมิเนียม	ตัด	4	ดำ	STP
25	แฉกที่รัดบีบรัดเข็ม	อลูมิเนียม	ตัด	4	ดำ	STP
26	ตัวรับเข็ม	พลาสติก	ฉีด	4	ดำ	STP
27	ตัวยึดปลายเข็ม	อลูมิเนียม	-	4	ดำ	STP
28	แกนลำตัว	สแตนเลส	ตัด เจาะ เชื่อม	1	ธรรมชาติ	-
29	ตัวยึดหัว 1	ผ้าใบอ่อน	ตัด ตัด เย็บ	4	ดำ	-
30	หัวพลาสติก	PP	Extrude	4	ดำ	-
31	ผ้าใบรองลำตัว	ผ้าใบ	ตัดเย็บ	1	ม่วง	-
32	ฟองน้ำ	ฟองน้ำ	-	1	-	-
33	แขน	เหล็กท่อ	ตัด ตัด เชื่อม	2	ขาว	-
34	เบาะแขน	ผ้าใบ	ตัดเย็บ	2	ม่วง	-
35	ฟองน้ำ	ฟองน้ำ	-	2	-	-

BASE Specification

PART	NAME	MATERIAL	PROCESS	QUANTITY	COLOR	REMARK
B1	ผ้ารอง	ผ้าใบ	ตัดเย็บ	1	ม่วง	-
B2	ฟองน้ำรองคานใน	ฟองน้ำ	-	1	ธรรมชาติ	-
B3	แผ่นยึดลำตัว	อลูมิเนียม	ตัดเจาะ	2	ธรรมชาติ	-
B4	จุดส่วนยึดลูกเขี้ยว	อลูมิเนียม	-	3	ดำ	คู่มือ BR
B5	แกนด้านข้าง 1	เหล็ก	ตัดเชื่อม	1	ขาว	-
B6	แกนด้านข้าง 2	เหล็ก	ตัดเชื่อม	1	ขาว	-
B7	แกน x 1	เหล็ก	ตัดเชื่อม	1	ขาว	-
B8	แกน x 2	เหล็ก	ตัดเชื่อม	1	ขาว	-
B9	แกนหมุนล่าง	อลูมิเนียม	ตัดเจาะ	2	ธรรมชาติ	-
B10	ขาหลัง	เหล็ก	ตัดเชื่อม	2	ขาว	-
B11	ขาปรับระดับ	STP	-	4	ดำ	-
B12	ที่ยึดแกน x 1	เหล็ก	ตัดเจาะ	1	ขาว	-
B13	ที่ยึดแกน x 2	เหล็ก	ตัดเจาะ	1	ขาว	-
B14	ลูกบิด	STP	-	6	ดำ	-
B15	ผ้ารองหม้อแปลง	ผ้าใบ	ตัดเย็บ	1	ม่วง	-
B16	ผ้าคาราง	ผ้าใบอ่อน	ตัดเย็บ	4	ดำ	-

BASE Specification

PART	NAME	MATERIAL	PROCESS	QUANTITY	COLOR	REMARK
B17	ที่รัด	อะลูมิเนียม	เจาะ	4	ธรรมชาติ	-
B18	น็อตตัวผู้ 2 นิ้ว 1/2	STP	-	4	-	STP
B19	วงแหวน 1	STP	-	13	-	STP
B20	น็อตตัวเมียพลาสติก	STP	-	6	-	STP
B21	น็อตสกรู	STP	-	8	ดำ	-
B22	วงแหวน	STP	-	8	ดำ	-

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดิเทพ พันธุมาธิช รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิไภโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM

Bag Specification

PART	NAME	MATERIAL	PROCESS	QUANTITY	COLOR	REMARK
BG 1	โคง	ผ้าใบ	ตัดเย็บ	1	ม่วง	-
		ผ้าใบ	ตัดเย็บ	1	ม่วง	-
		ผ้าใบ	ตัดเย็บ	1	ม่วง	-
	ล็อกก้ามปู ตัวผู้	พลาสติก PP	ฉีด	2	ดำ	STP
	ล็อกก้ามปู ตัวเมีย	พลาสติก PP	ฉีด	2	ดำ	STP
	สายสะพาน	ผ้าไนลอน	ตัดเย็บ	1	ดำ	-
	ที่รองบ่า	พลาสติก PP	ฉีด	1	ดำ	STP
	ฐาน	พลาสติก PP	ฉีด	4	ดำ	STP
	ที่จับ	พลาสติก PP	ฉีด	2	ดำ	STP

สีม่วง

Part & Number

1  
2  
3  
4  
5  
6

AW 4.

B5

B7

Page

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7

Back Rest Specification

PART	NAME	MATERIAL	PROCESS	QUANTITY	COLOR	REMARK
36	น็อตตัวผู้ หัวแฉก 1 นิ้ว	เหล็ก	STP	2	-	STP
37	วงแหวน	เหล็ก	-	12	-	STP
38	น็อตตัวผู้ 2 นิ้ว	เหล็ก	-	2	-	STP
39	ขาต่าง	เหล็ก	ตัด ตัด เชื่อม	2	ขาว	-
40	น็อตตัวผู้ 1 นิ้ว	เหล็ก	-	4	-	STP
41	แกนที่นั่ง ซ้าย	เหล็ก	-	1	ขาว	-
42	แกนกลางหน้า	สแตนเลส	ตัด เจาะ	1	ธรรมชาติ	-
43	แกนที่ยันหลัง	สแตนเลส	ตัด เจาะ ตัด	1	ขาว	-
44	สปริง	เหล็ก	-	1	-	STP
45	กันโยก	ยาง	ฉีด Extrude	1	ดำ	-
46	ตัวปิดปลายล่าง	ยาง	ฉีด Extrude	1	ดำ	-
47	ตัวปิดปลายท่อ	ยาง	ฉีด Extrude	1	ดำ	-
48	แกนที่นั่งขวา	เหล็ก	ตัด ตัด เชื่อม	1	ขาว	-
49	ตัวยึดห่วง 2	ผ้าไนลอน	ตัด เย็บ	2	-	-
50	ที่จับ	พลาสติก	Extrude	2	โครเมียม	STP
51	ก้ามปู	พลาสติก	Extrude	2	ดำ	STP
52	สายรัดแกน 1	ผ้าไนลอน	ตัดเย็บ	2	ดำ	STP
53	สายรัดแกน 2	ผ้าไนลอน	ตัดเย็บ	1	ดำ	STP
54	ตัวยึดเกี่ยวคอหมา	พลาสติก PP	Extrude	2	ดำ	STP

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันกระแทกสภาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมนิช รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Leg Specification

PART	NAME	MATERIAL	PROCESS	QUANTITY	COLOR	REMARK
L1	แกนขา	เหล็ก	ตัดเชื่อมเจาะ	2	ขาว	-
L2	แผ่นยึดค้ำข้างตั้ง	อลูมิเนียม	ตัดเจาะ	2	ธรรมชาติ	-
L3	ผ้าใบรองขา	ผ้าใบ	ตัดเย็บ	1	ม่วง	-
L4	ฟองน้ำ	ฟองน้ำ	ตัด	1	ธรรมชาติ	-
L5	วงแหวน	STP	-	8	-	คู่มือ
L6	น็อตสกรู	-	-	8	-	คู่มือ
L7	แผ่นวาง	อลูมิเนียม	ตัดตัดเจาะ	1	ธรรมชาติ	-
L8	ตัวรองขา	เหล็ก	ตัด ตัด เจาะ เชื่อม	1	ขาว	-
L9	ขาหยั่งพื้น	เหล็ก	ตัด ตัด เชื่อม	1	ขาว	-
L10	แผ่นรองขา	พลาสติก PP	ฉีด ขึ้นรูป	4	ดำ	-
L11	ตัวเกี่ยว	สแตนเลส	ตัด ตัด เชื่อม	2	ธรรมชาติ	-
L12	สปริง	สแตนเลส	-	2	-	คู่มือ
L13	น็อตตัวผู้	STP	-	4	-	คู่มือ
L14	วงแหวน	STP	-	8	-	คู่มือ
L15	น็อตสกรูตัวเมีย	STP	-	4	-	คู่มือ
L16	ขารองพื้น	STP	-	4	-	-

Arm light Specification

PART	NAME	MATERIAL	PROCESS	QUANTITY	COLOR	REMARK
AL 1	แขน	เหล็ก	ตัด ตัด เชื่อม	1	ขาว	-
AL 2	ลูกบิด	STP	-	1	ดำ	คู่มือ

Bin Molder Specification

PART	NAME	MATERIAL	PROCESS	QUANTITY	COLOR	REMARK
BM 1	แกน x 1	เหล็ก	ตัด เจาะ เชื่อม	1	ขาว	-
BM 2	แกน x 2	เหล็ก	ตัด เจาะ เชื่อม	1	ขาว	-
BM 3	หมุดยึด	STP	-	2	-	-
BM 4	สวด	สวดเหล็ก	ถ่วงตัด	1	-	-
BM 5	หัวยึดสวด	STP	-	2	-	-

Arm Tray Specification

PART	NAME	MATERIAL	PROCESS	QUANTITY	COLOR	REMARK
AT 1	ภาค	สแตนเลส	ปั๊มขึ้นรูป	1	ธรรมชาติ	-
AT 2	โครงรองถาด	สแตนเลส	ตัด ตัด เชื่อม	1	ธรรมชาติ	-
AT 3	ที่สอดหัวกรอ	พลาสติก ABS	ฉีดขึ้นรูป	3	ขาว	-
AT 4	ตัวเกี่ยว	สแตนเลส	ตัด งอ	1	ธรรมชาติ	-
AT 5	สปริง	-	-	1	-	คู่มือ
AT 6	ลำตัว 1 2	เหล็ก	ตัดเชื่อมเจาะ	1	ขาว	-
AT 7	แขน 1	เหล็ก	ตัด ตัด เชื่อม	1	ขาว	-
AT 8	หัวที่ยึดลูกเขี้ยว	อลูมิเนียม	-	1	ดำ	คู่มือ
AT 9	แกนลูกเขี้ยว	อลูมิเนียม	-	1	ดำ	-
AT 10	วงแหวน	อลูมิเนียม	-	2	ธรรมชาติ	-
AT 11	ตัวรับลูกเขี้ยว 1	พลาสติก PP	ฉีดขึ้นรูป	1	ดำ	-
AT 12	ปลายแกนหมุน	อลูมิเนียม	-	1	ดำ	-
AT 13	แขน 2	เหล็ก	ตัดตัดเชื่อม	1	ขาว	-
AT 14	น็อตสกรูตัวผู้	STP	-	1	-	คู่มือ

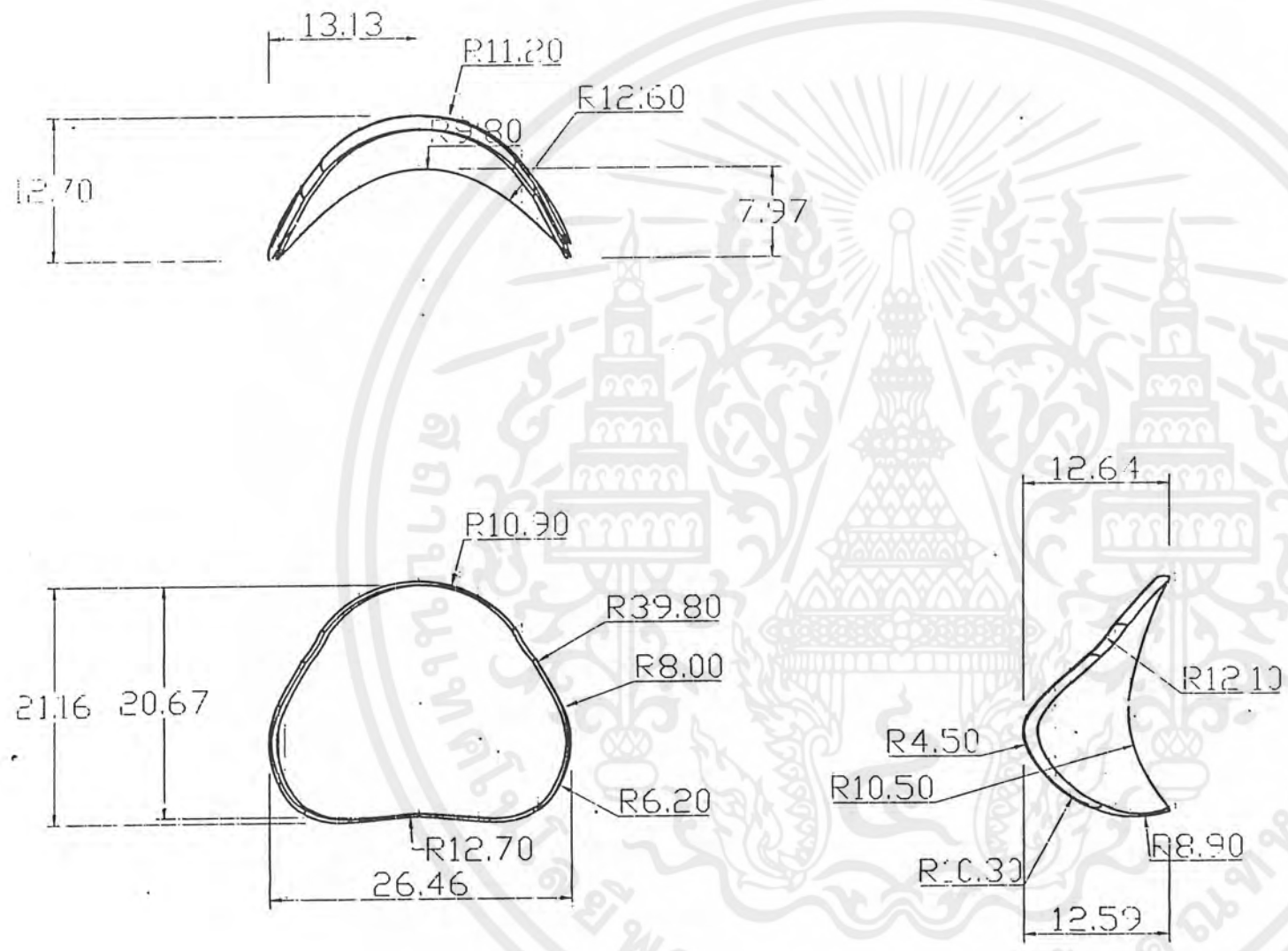
Arm Spit Specification

PART	NAME	MATERIAL	PROCESS	QUANTITY	COLOR	REMARK
AW 1	กระบวย	สแตนเลส	ปั๊มขึ้นรูป, เชื่อม	1	ธรรมชาติ	-
AW 2	ที่รองกระบวย	สแตนเลส	ตัด ตัด เชื่อม	1	ธรรมชาติ	-
AW 3	แกนลำตัว	เหล็ก	ตัด เชื่อม เจาะ	1	ขาว	-
AW 4	ตัวเกี่ยว	สแตนเลส	ตัดตัด	1	ธรรมชาติ	-
AW 5	สปริง	STP	-	1	-	คู่มือ
AW 6	ลูกบิด	STP	-	1	ดำ	-
AW 7	แขน	เหล็ก	ตัด ตัด เชื่อม	1	-	-
AW 8	สายยาง	พลาสติก	ฉีด Extrude	1	-	-
AW 9	ตัวรัดสายยาง	STP	-	1	-	-
AW 10	น็อตสกรูตัวผู้	STP	-	1	-	คู่มือ
AW 11	วงแหวน	STP	-	2	-	คู่มือ
AW 12	น็อตสกรูตัวเมีย	STP	-	1	-	คู่มือ

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กับตกรมภาคสนาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัย ตั้งอิทธิไภโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM

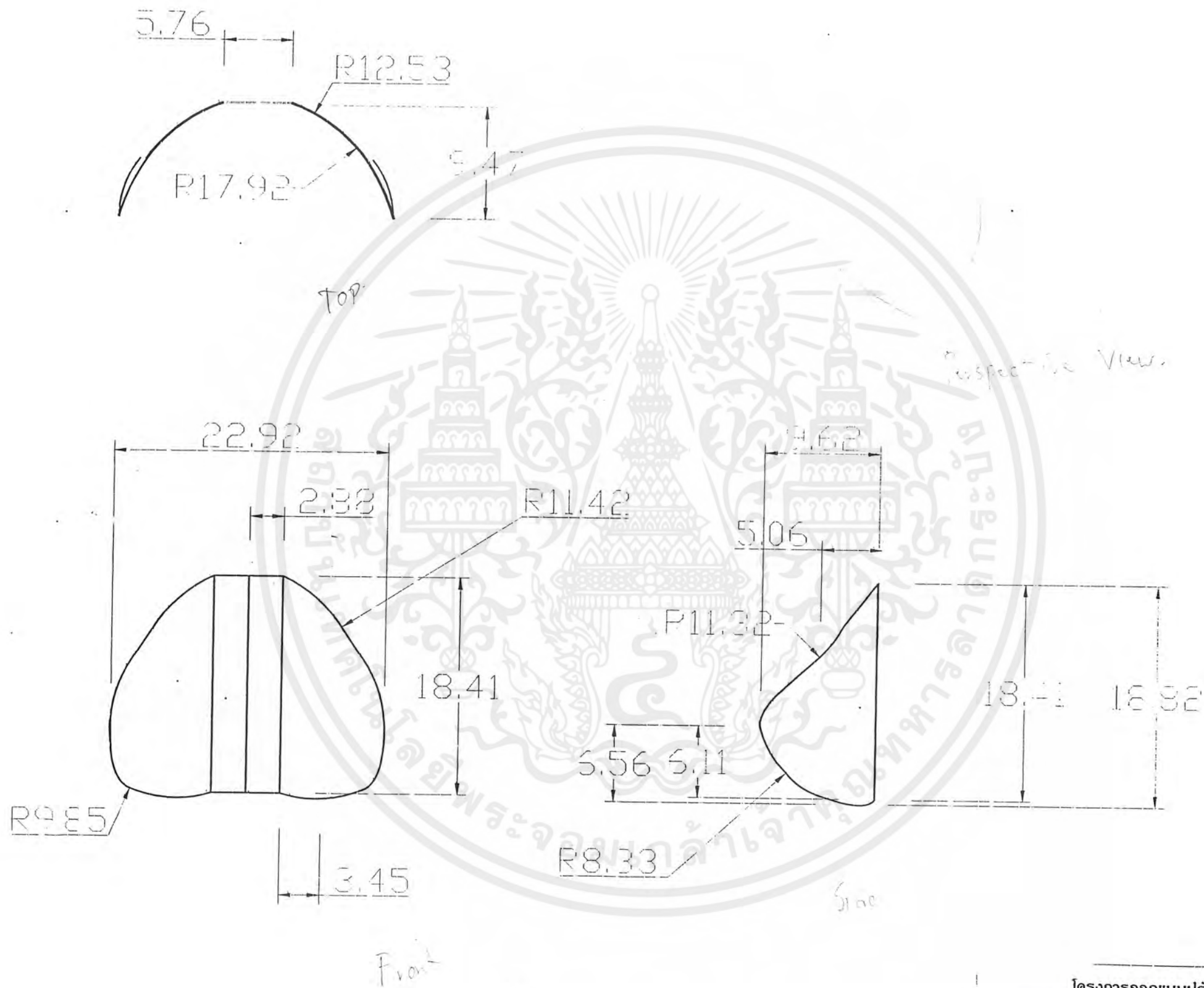
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสน 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดั่งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM

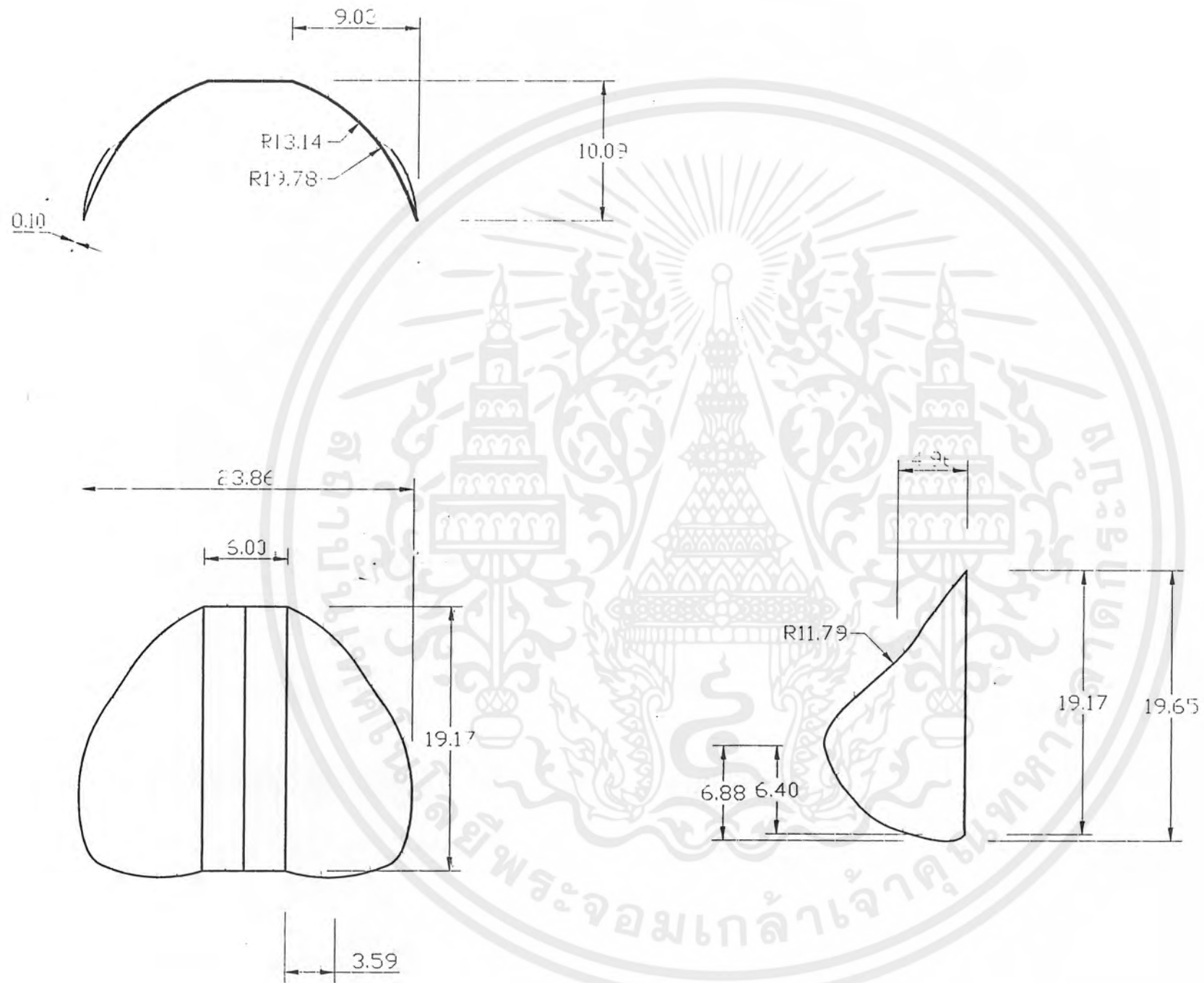


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันกระแทก

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนักศึกษา 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิไภโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM

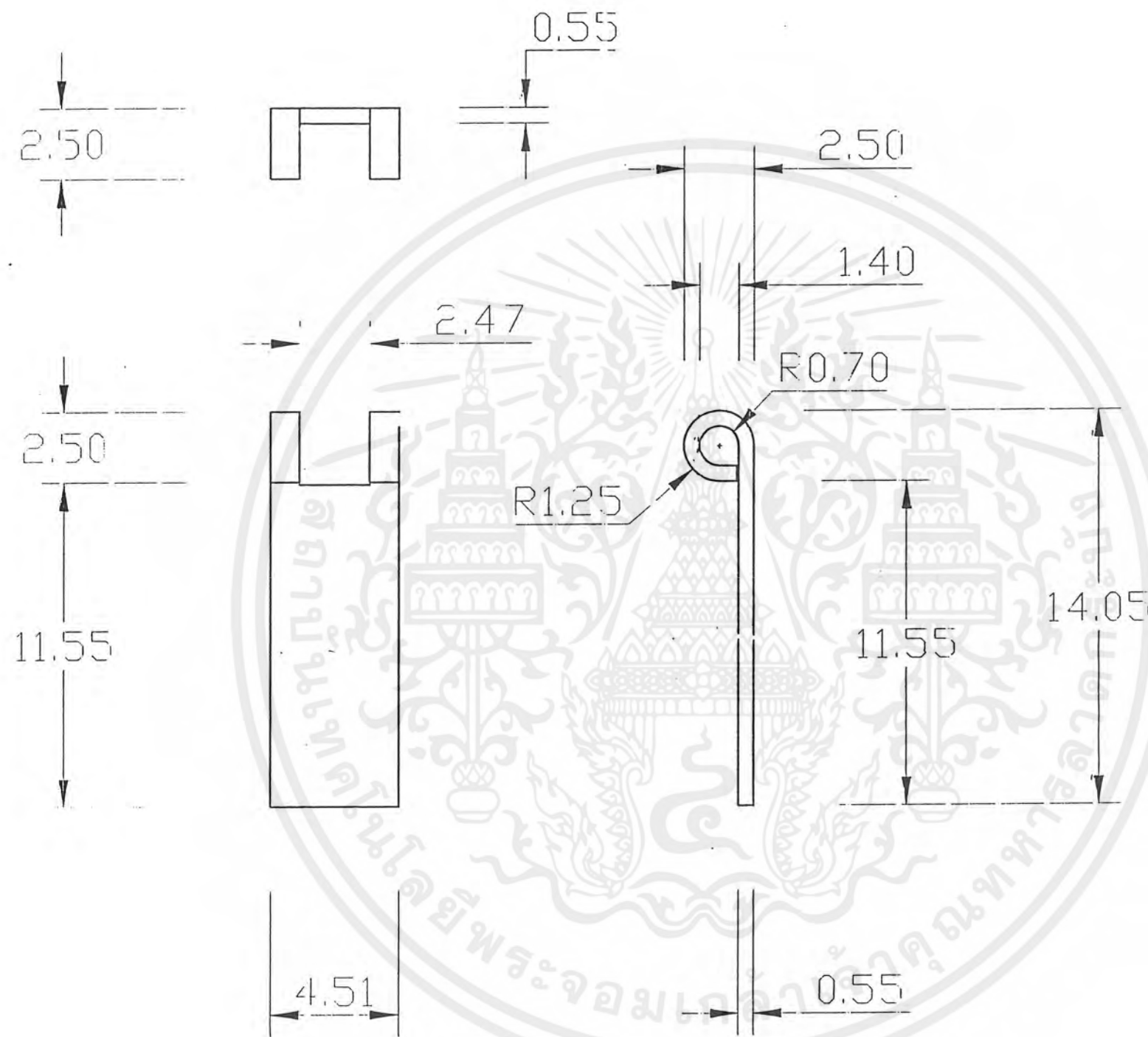
Page No.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงแก้อัณฑกรรมภาคสนาม

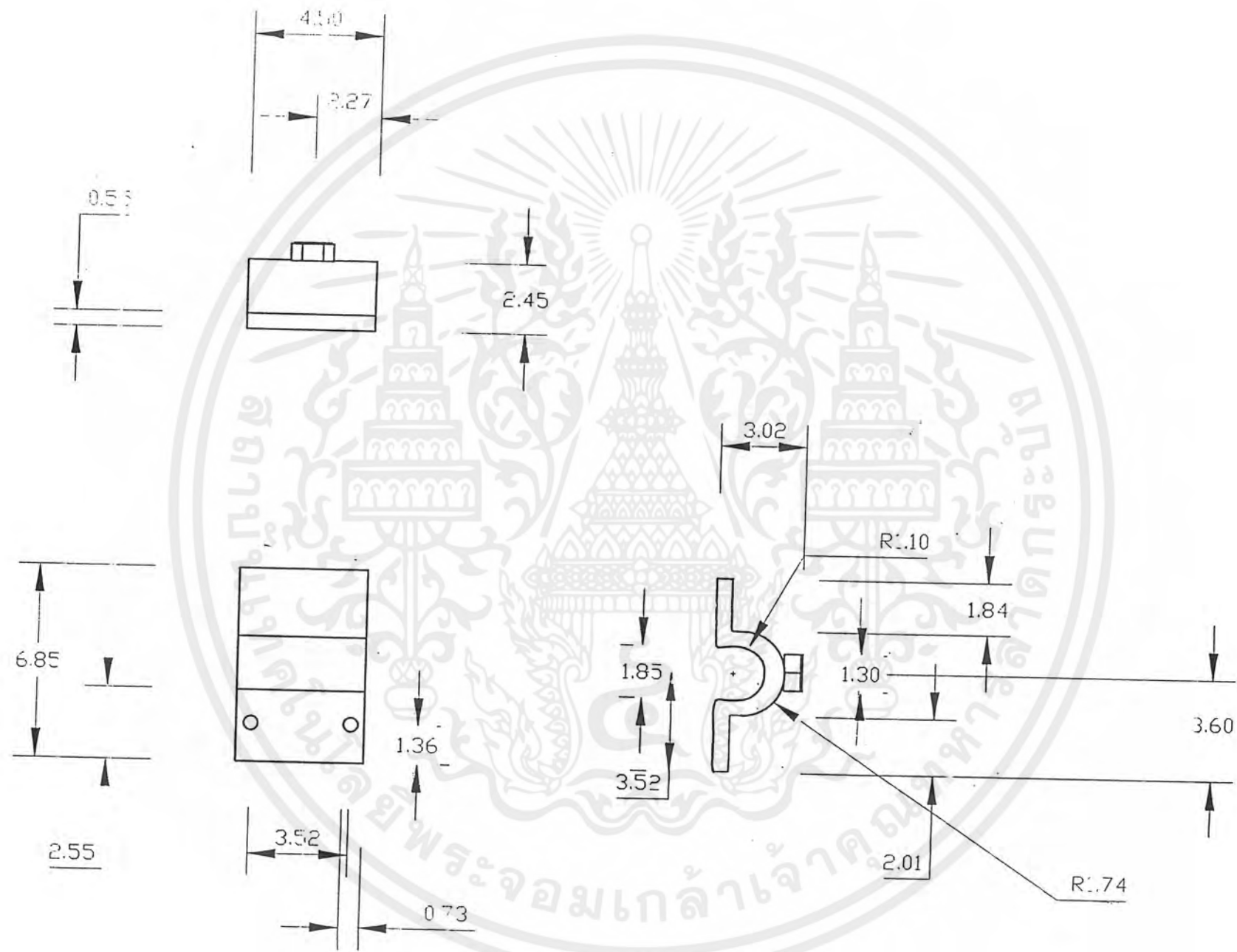
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ดั่งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

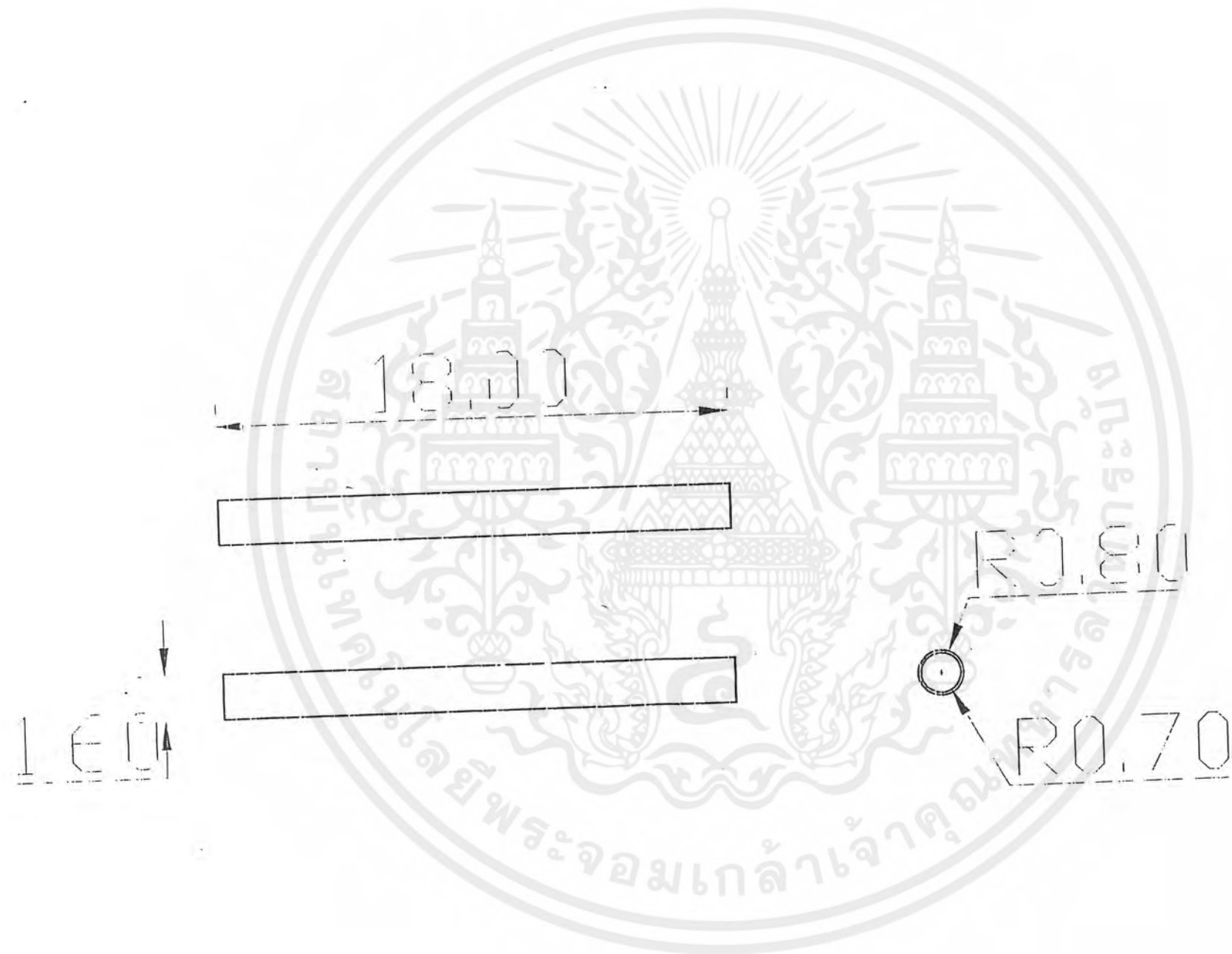
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราสวน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรมภาคสนาม

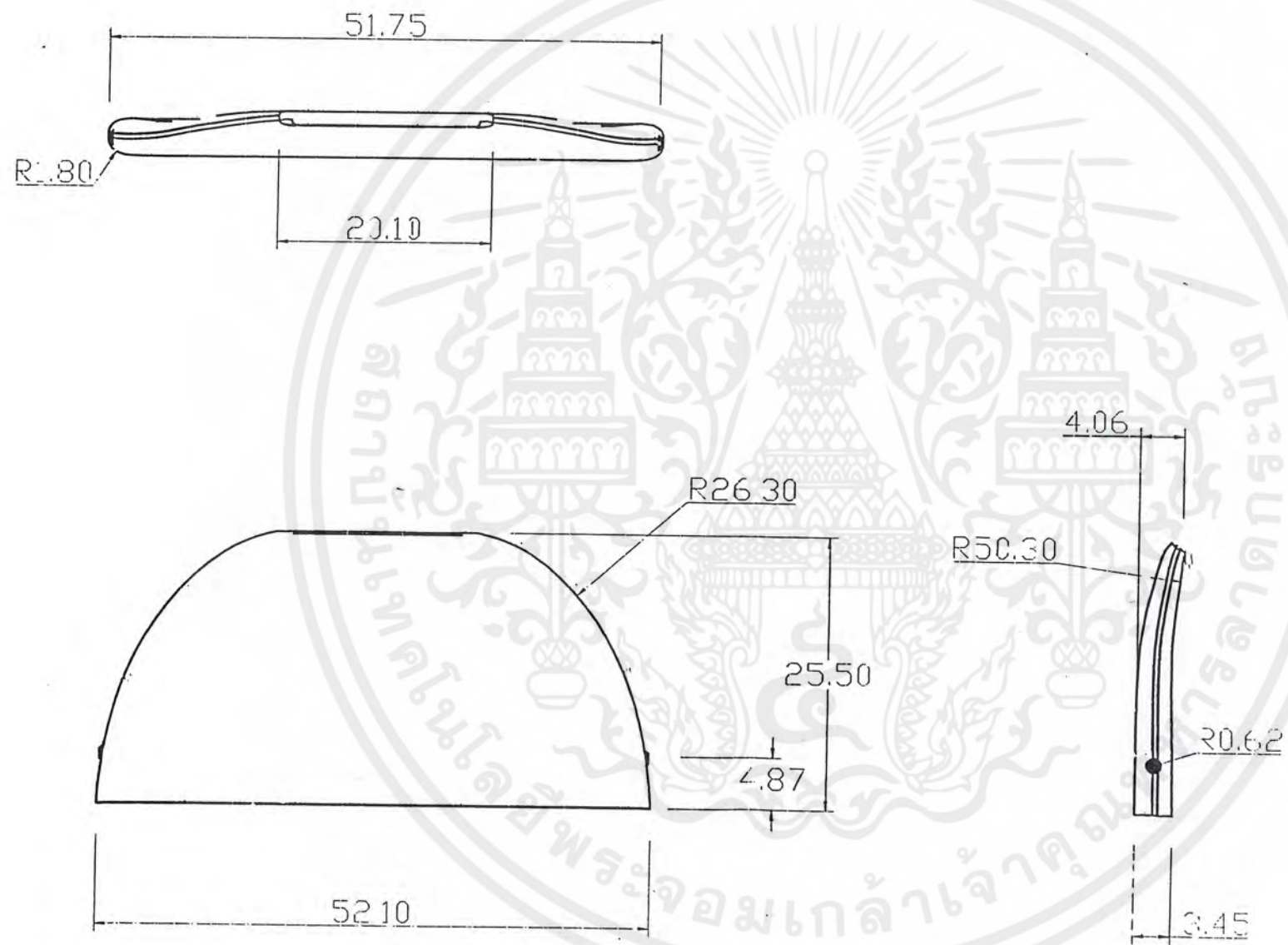
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมนิช รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดึงอิทธิไภโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงแก๊สกันดรรณภาคสนาม

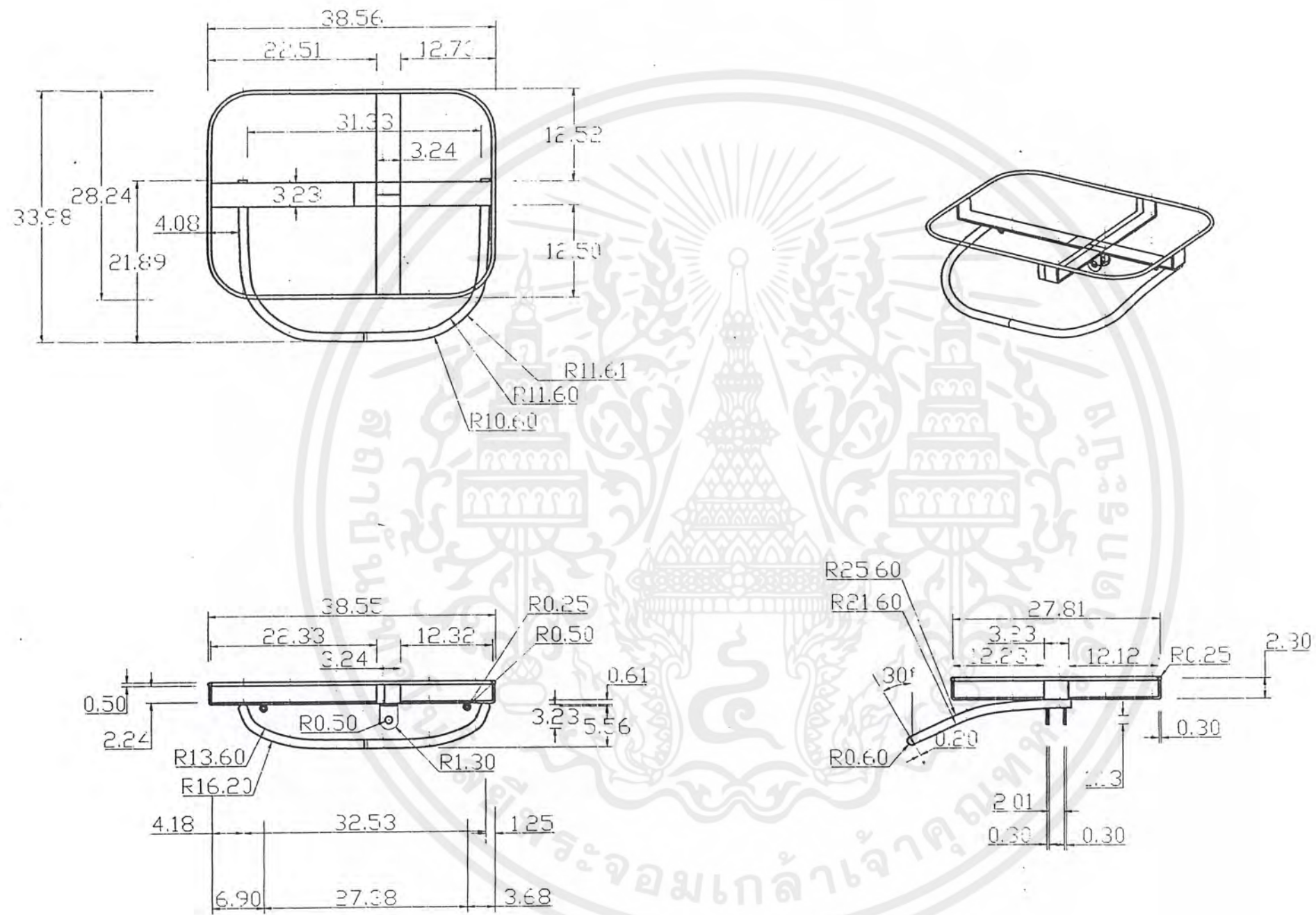
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ	รหัส 39025320
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดึงอิทธิโกโดย	
มาตราส่วน	หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

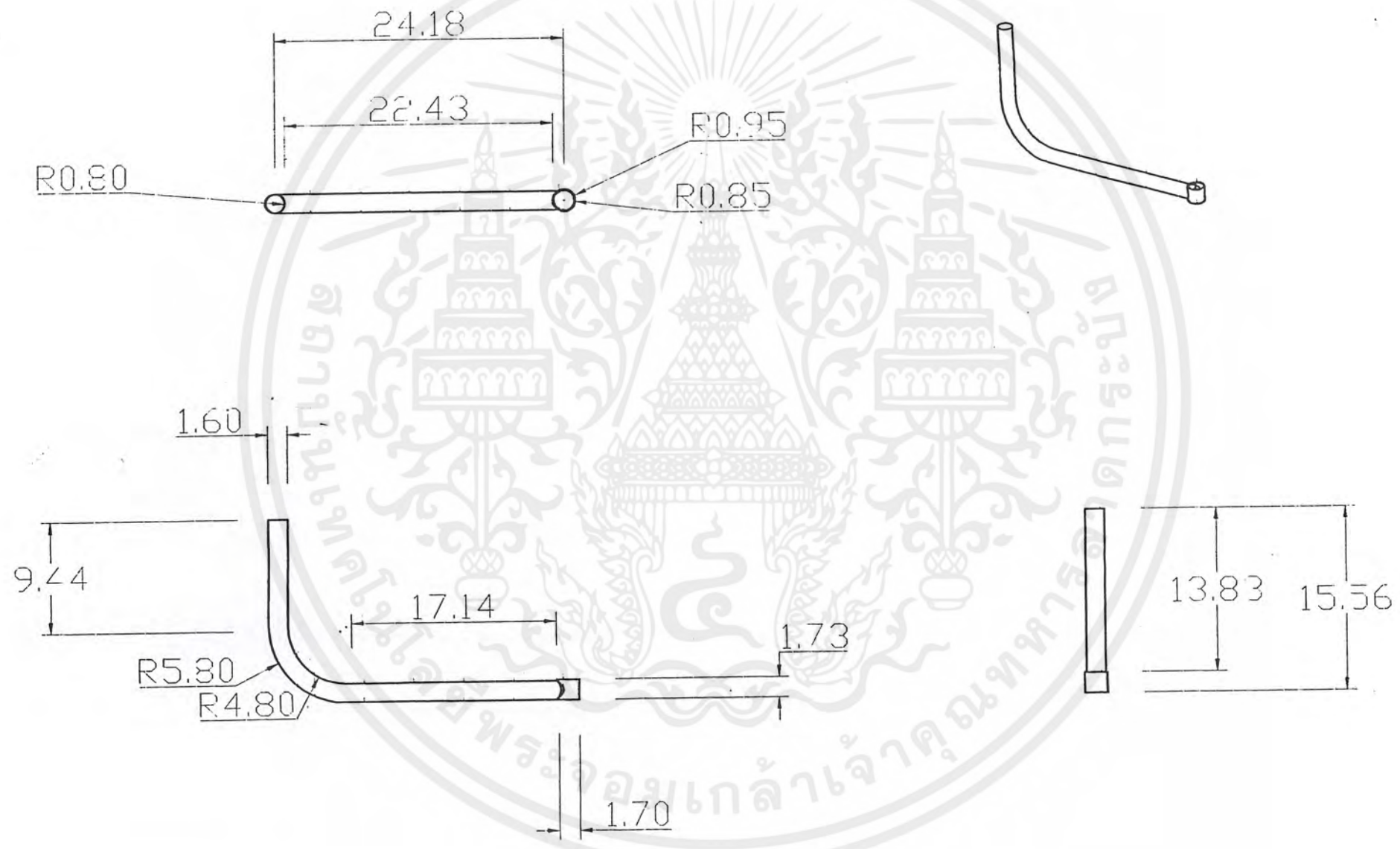
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดิเทพ พันธุ์วณิช รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรณภาคสนาม

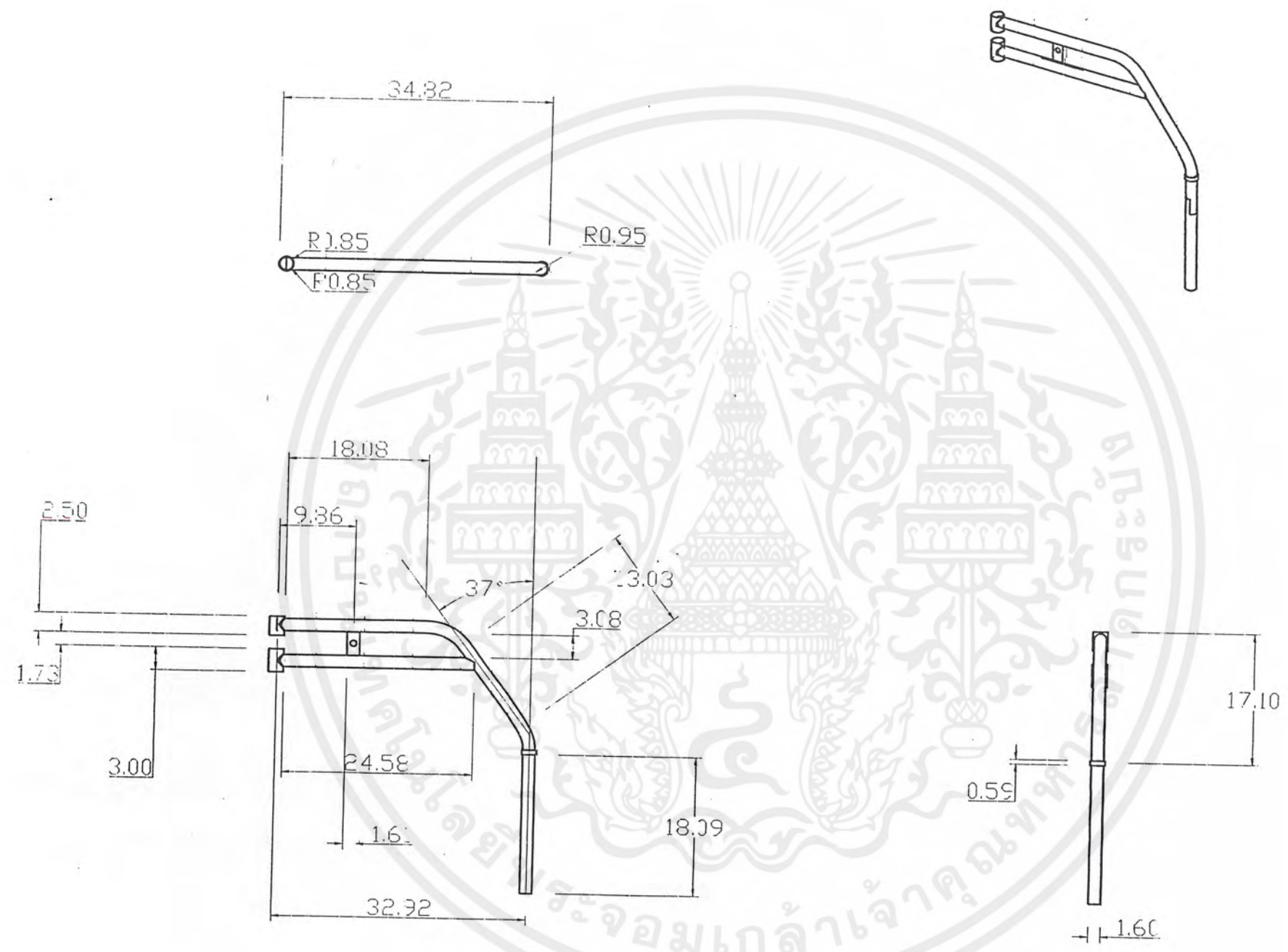
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัส 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

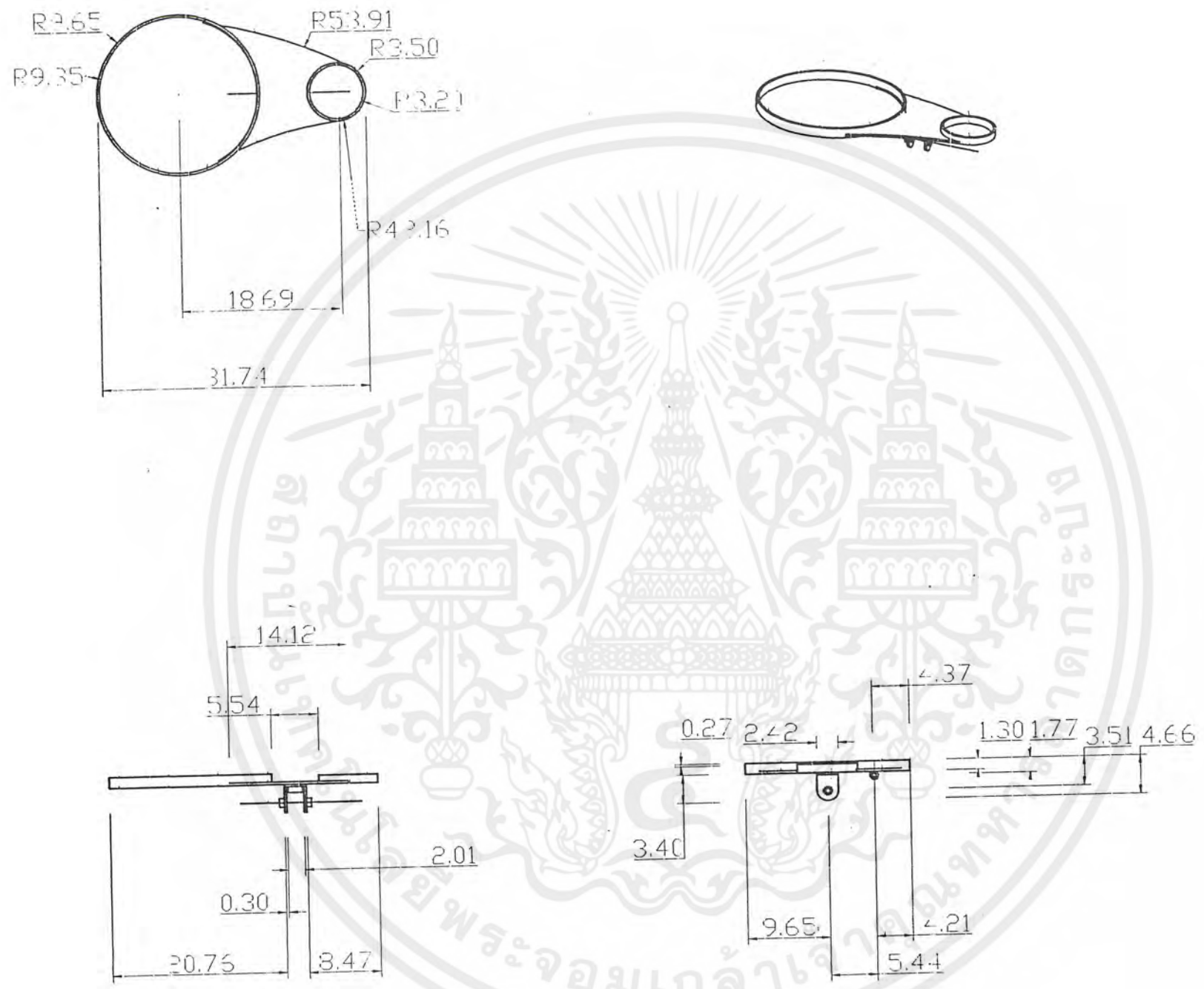
โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัส 39025320 อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิโกโดย มาตราสวน หน่วย CM	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้กันตกรรรมภาคสนาม

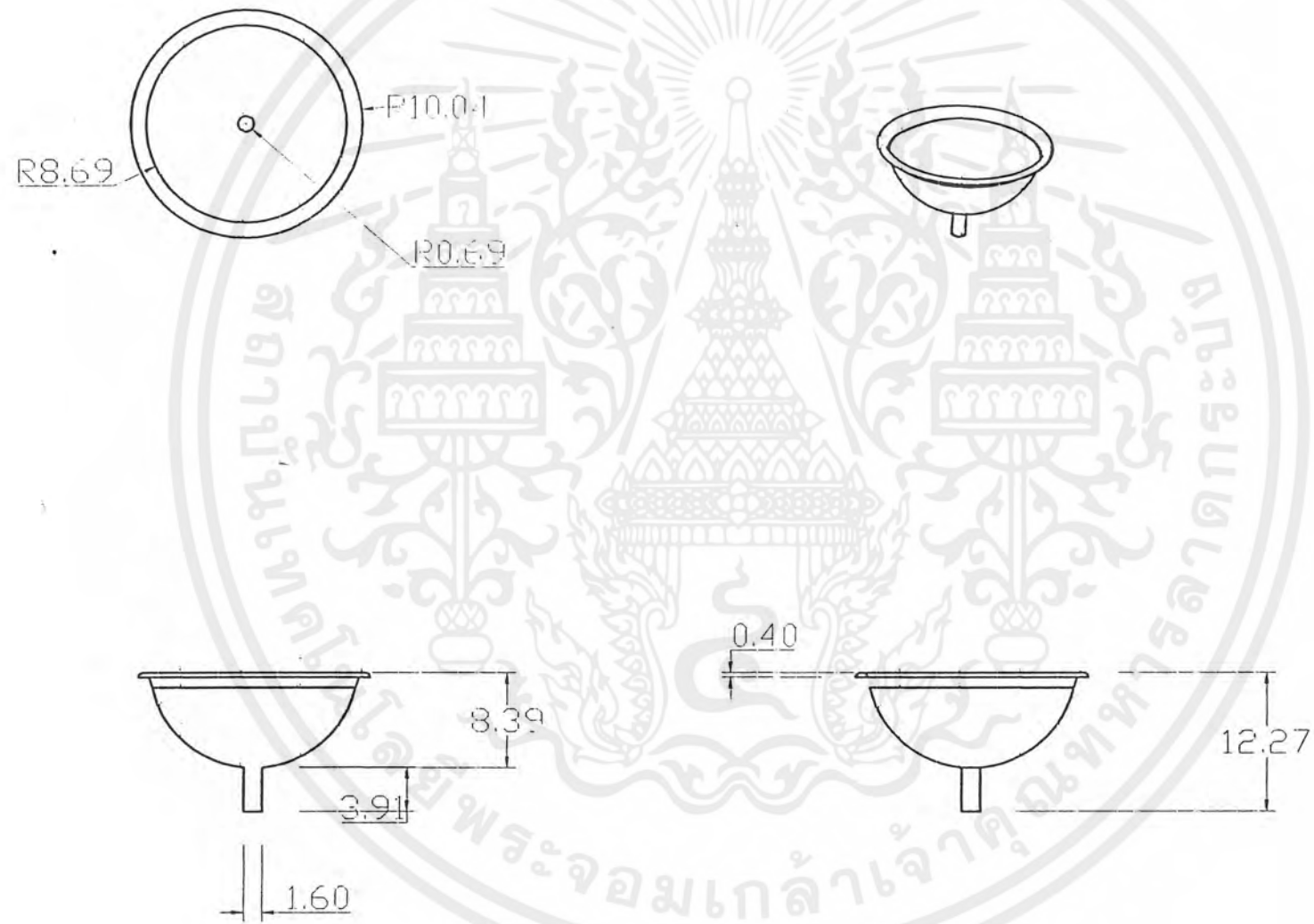
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสน 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

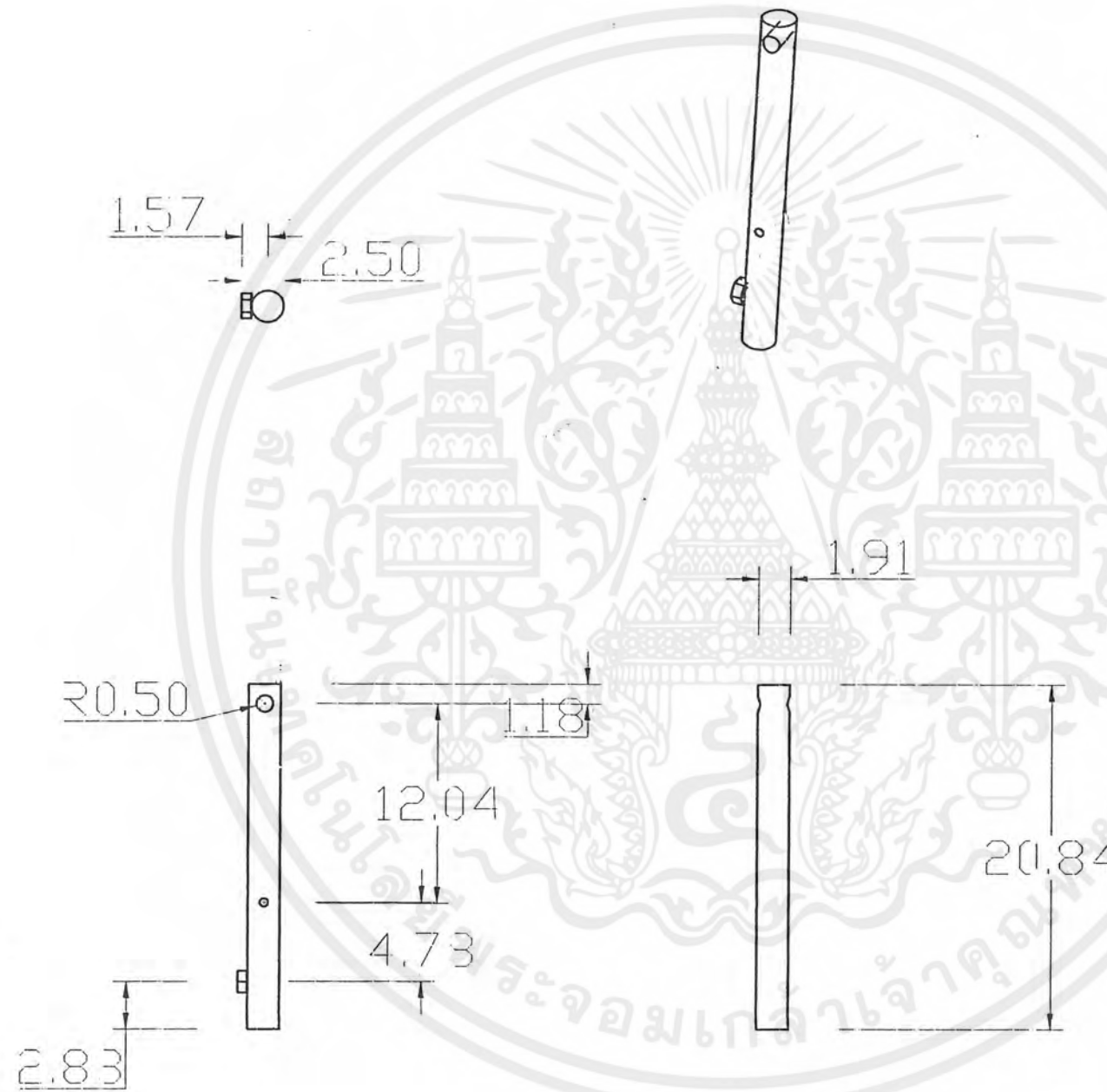
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ	รหัส 39025320
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ดั่งอิทธิโกโดย	
มาตราส่วน	หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

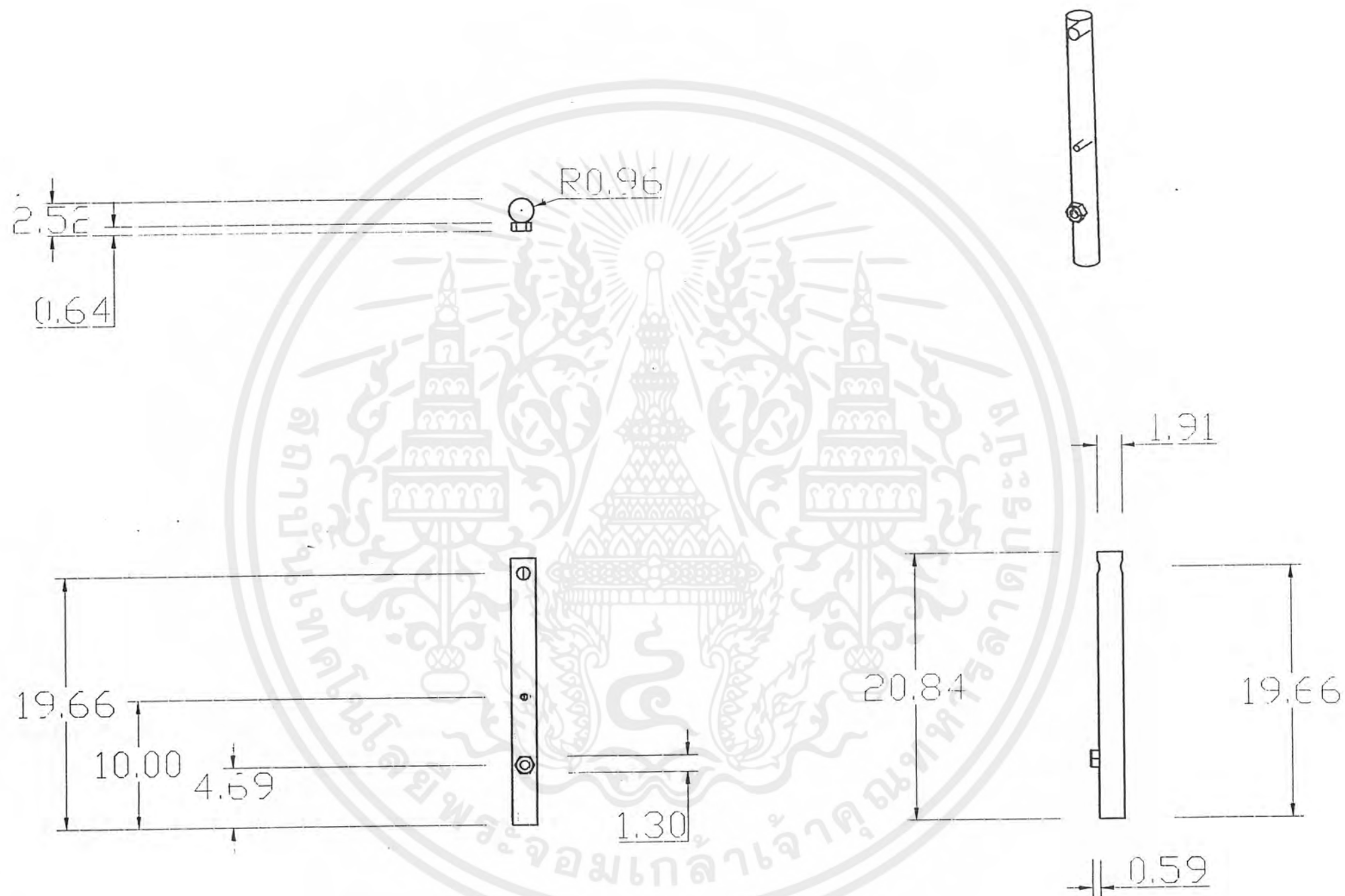
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชื่น ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

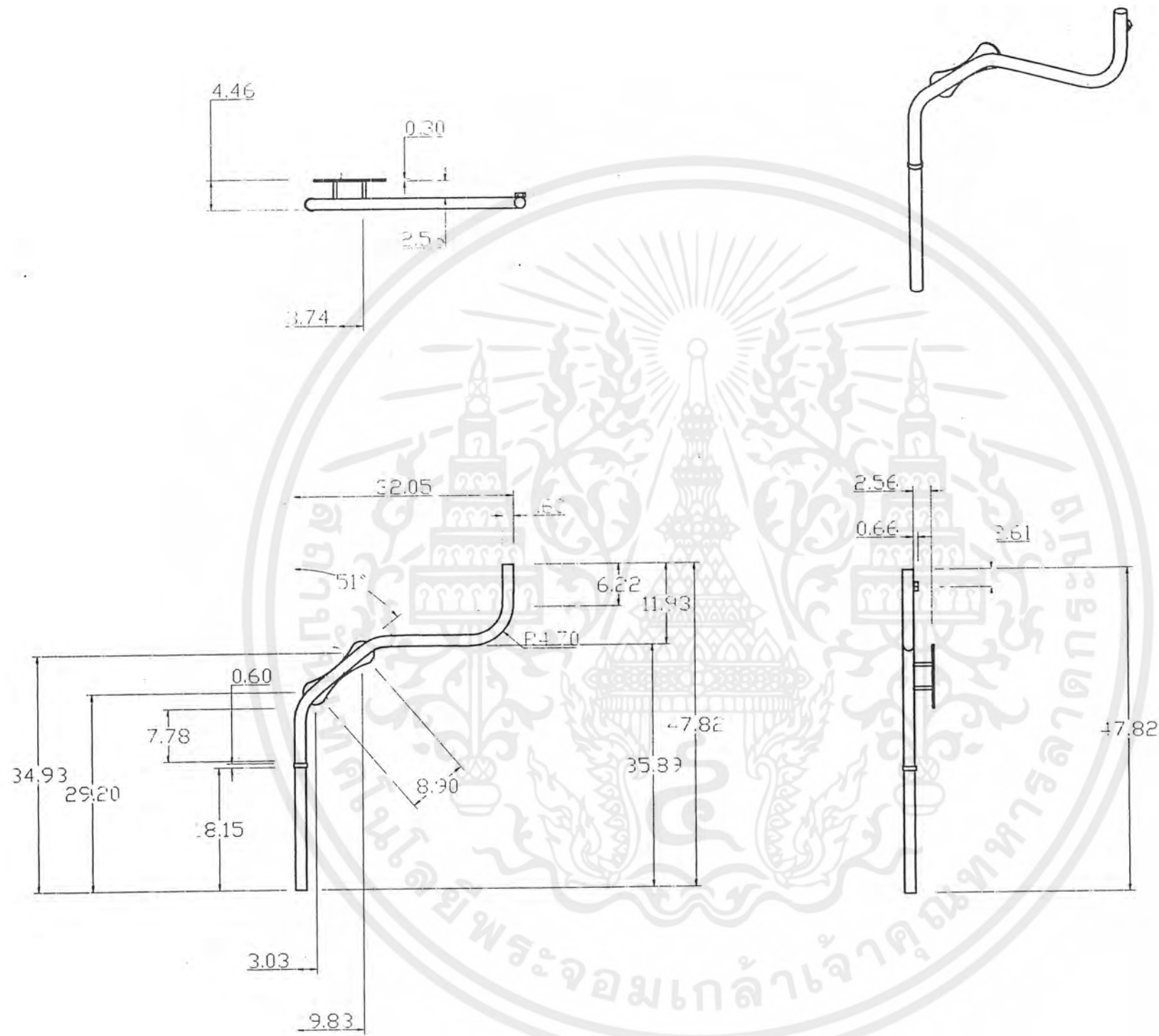
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดึงอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

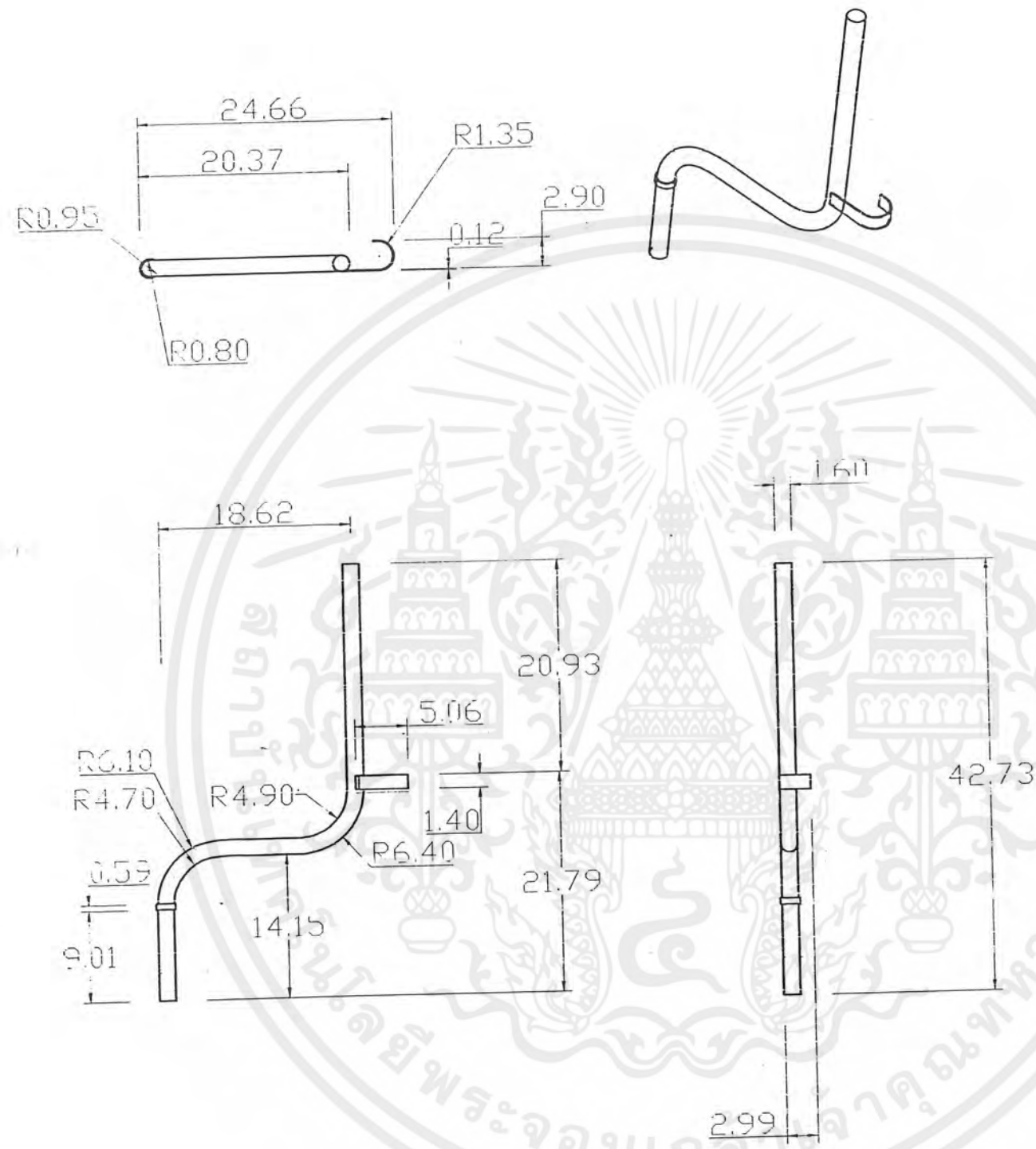
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
นายปรีดิเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิโกโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

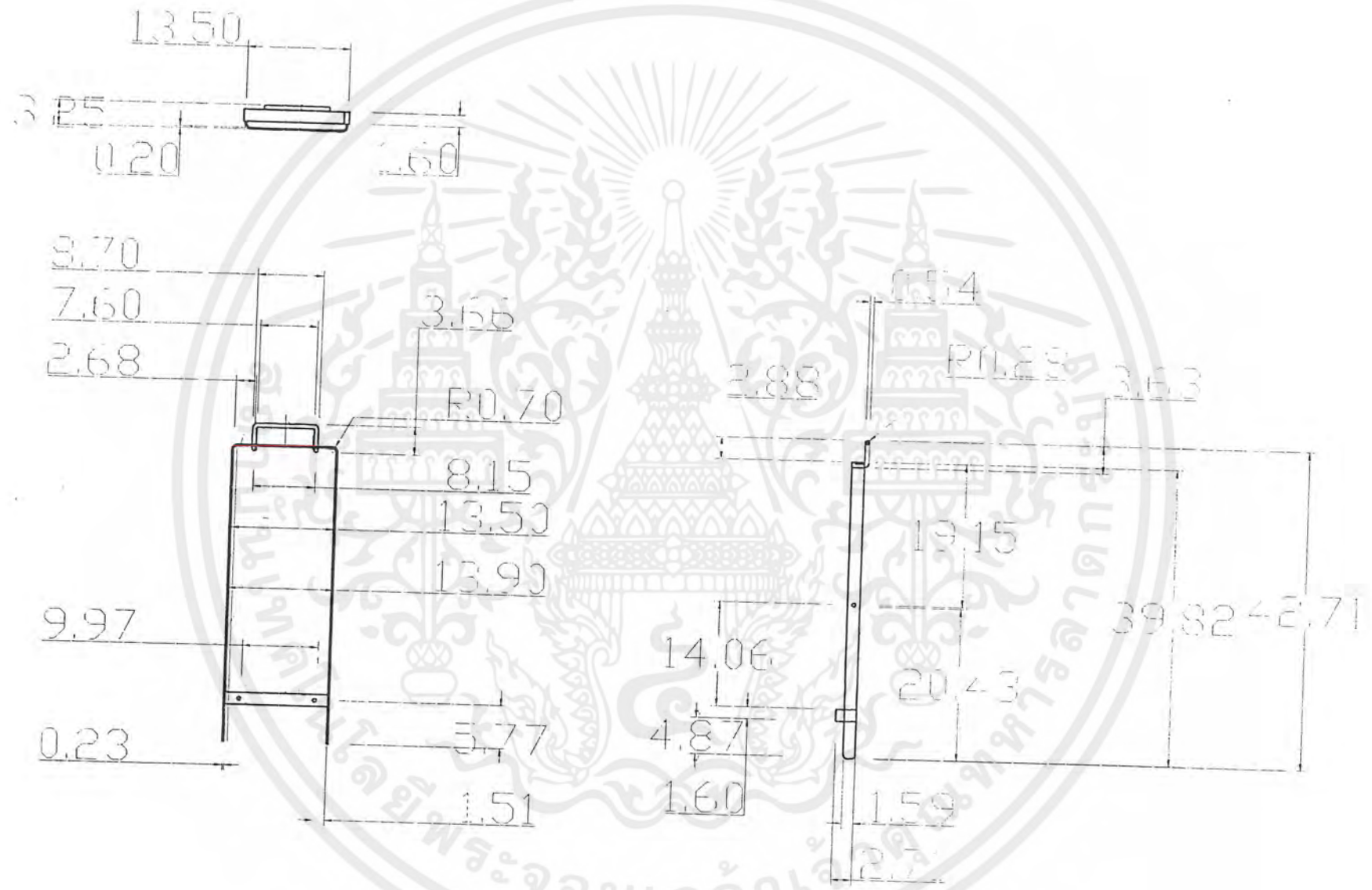
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม  
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ รหัสนี้ 39025320  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิไภโดย  
มาตราส่วน หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะทำได้ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
นายปรีดีเทพ พันธุมวิษ	รหัส 39025320
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ตั้งอิทธิโกโดย	
มาตราส่วน	หน่วย CM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ทันตกรรมภาคสนาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม นายปรีดีเทพ พันธุวนิช รหัส 39025320 อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชัน ดั่งอิทธิโกโดย มาตราส่วน 1:1 หนวย CM
--